



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA  
DIPARTIMENTO FORMAZIONE POST LAUREAM  
SERVIZIO ALTA FORMAZIONE - SETTORE II

**D.R. n. 715**

**IL RETTORE**

- Visto l'art. 31 dello Statuto dell'Università degli Studi di Genova;
- Visto il Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica del 22 ottobre 2004 n° 270 "Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli atenei, approvato con decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica 3 novembre 1999, n. 509" ed in particolare l'art. 3, comma 9;
- Visto il Regolamento dei Corsi di Perfezionamento, di aggiornamento professionale e di formazione permanente e dei corsi per Master Universitari di primo e secondo livello dell'Università degli Studi di Genova emanato con D.R. n. 602 del 28.07.2010;
- Vista la nota del Ministero dell'Università e della Ricerca prot. n. 602 del 18 maggio 2011 relativa alle norme per l'accesso degli studenti stranieri ai corsi per il triennio 2011/2014;
- Vista la delibera del Consiglio della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Genova in data 05.05.2011 con la quale è stata proposta l'attivazione del Master Universitario di II livello in "SCIENZE E TECNOLOGIE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI";
- Vista la delibera del Consiglio della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Genova in data 05.05.2011 con la quale è stata proposta l'attivazione del Master Universitario di II livello in "SCIENZE E TECNOLOGIE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI";
- Visto il parere favorevole espresso dalla Commissione istituita al fine di definire l'offerta formativa di Ateneo da presentare alla Regione Liguria in data 10.05.2011;
- Visto il parere favorevole espresso dalla Commissione Scientifica di Ateneo per i master universitari in data 11.05.2011;
- Visto il Decreto d'urgenza del Rettore n. 605 in data 30.05.2011 relativo all'istituzione del Master Universitario di II livello in "SCIENZE E TECNOLOGIE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI";
- Viste le delibere del Senato Accademico in data 14.06.2011 e del Consiglio di Amministrazione in data 15.06.2011 di ratifica del citato Decreto del Rettore n. 605 in data 30.05.2011.

**D E C R E T A**

**Art. 1**

**Norme Generali**

E' attivato per l'anno accademico 2011/2012 presso le Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali e Ingegneria il **Master Universitario di II livello in "SCIENZE E TECNOLOGIE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI"**.

Il Master è realizzato in collaborazione con Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Consorzio Interuniversitario per la Ricerca Tecnologica Nucleare (CIRTEN), Ansaldo Nucleare S.p.A., Fondazione Ansaldo, Rina Services S.p.A., Polaris S.r.l., Istituto Italiano della Saldatura.

**Art. 2**

**Finalità del Corso**

Obiettivi: Il percorso di studi è la naturale prosecuzione ed evoluzione della I edizione del Master in Scienze e tecnologie degli impianti nucleari realizzata nell'anno accademico 2009/2010 dall'Università di Genova in collaborazione con l' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), il Consorzio Interuniversitario per la Ricerca Tecnologica Nucleare (CIRTEN), Ansaldo Nucleare, D'Appolonia S.p.A. e Fondazione Ansaldo.

Gli enti organizzatori tornano oggi a formulare un'offerta di alta formazione sullo stesso tema, in base alla positiva esperienza compiuta (che ha visto un placement degli allievi del 100%).

Indipendentemente dalla scelta di localizzare o meno centrali nucleari sul territorio nazionale lo sviluppo delle nuove generazioni di reattori più confacenti a criteri di sicurezza avanzati e la gestione ed il miglioramento degli impianti attualmente esistenti nel mondo richiederanno profili professionali adeguati. Tali risorse dovranno essere disponibili anche per l'industria nazionale del settore che opera nel mercato globale e pertanto i proponenti ritengono necessaria una rapida evoluzione del sistema formativo mirata a formare un numero sufficiente di tecnici specializzati e competenti.

Il progetto è pertanto orientato alla realizzazione in Liguria di un polo d'eccellenza per lo sviluppo delle tecnologie nucleari ed alla formazione di una nuova generazione di esperti in grado di partecipare alle attività che a livello mondiale saranno messe in atto anche in relazione alle evenienze occorse sui reattori di vecchia concezione.

In tal senso l'iniziativa si pone come un ulteriore passo verso la strutturazione di un eventuale corso di laurea specialistica dedicato, di cui sarà opportuno discutere nel prossimo futuro.

#### Profili funzionali e sbocchi occupazionali

Il profilo professionale in uscita dal Master è quello di un esperto di Ingegneria Nucleare con conoscenze e competenze, di tipo applicativo, utili per la progettazione e la ricerca avanzata nel settore.

Questo profilo si propone di costituire un completamento per gli impieghi specifici dei laureati suddetti che richiedano un approfondimento degli aspetti tecnologici e progettuali degli impianti nucleari. Il corso costituisce lo strumento atto alla definizione di un percorso formativo nell'ambito delle tecnologie nucleari proponendosi come obiettivo l'innalzamento del capitale umano in uscita dai corsi universitari nonché la competitività dell'industria nazionale del settore sul mercato mondiale.

### **Art. 3**

#### **Organizzazione didattica del Corso**

Il Master, della durata complessiva di 12 mesi, si svolgerà dal **gennaio 2012 a febbraio 2013**, e si articola in 1675 ore così suddivise:

402 ore di attività formative d'aula

804 ore di studio individuale

400 ore di stage

69 ore project work

Al Corso sono attribuiti **67 CFU**.

Articolazione delle attività formative (con relativa indicazione dei crediti per ogni singolo insegnamento):

l'attività formativa è così articolata: 1) Didattica frontale: lezioni di docenti universitari, esperti aziendali e testimoni qualificati; 2) Studio guidato: esercitazioni pratiche consistenti, di volta in volta, nello sviluppo di casi aziendali o di simulazioni sul campo 3) Didattica interattiva: lezioni-dibattito svolte da docenti ed esperti aziendali e conseguente dibattito con i partecipanti.

Le attività di aula (lezioni, altre attività formative e verifiche intermedie) saranno ripartite su cinque giorni a settimana, e comunque in base alla tipologia di partecipanti ed alle esigenze di conciliazione con l'impegno professionale degli allievi occupati.

**È prevista l'attivazione dei seguenti insegnamenti:**

Modulo		Insegnamento	Ore	CFU	Settori scientifico-disciplinari
1	Introduction to nuclear energy	Introduction to Nuclear Energy (I) Current generation reactors: PWR, PHWR, VVER, BWR, FBR Passive and inherent safety features Advanced reactors: AP1000, EPR, ESBWR ADS, & Generation IV Reactors Approach to NPP Design–Old/New Generation	12	1,5	ING-IND/09
2	Mathematical Methods	Partial differential equations Laplace, Fourier transforms Navier-Stokes equation	18	2	FIS/02
3	Thermal-Fluid-Dynamics and phenomenology	Elements of thermodynamic Single-phase flow Two phase flow Heat transfer and CHF Thermal hydraulic instabilities Two-phase flow regimes Pressure drop, Critical flow, Condensation & evaporation Basic models of two phase flow Numerical methods & CFD	54	7	ING-IND/10 FIS/04
4	Reactor Physics	Nuclear Physics Radioactivity & Doses	48	6	FIS/04

		<p>Neutron Physics  Elements of Reactor Kinetics  Elements of Reactor Physics  Basics of fuel cycle  Design and analysis of nuclear reactor core  Time dependent and steady state analysis  Introduction to neutron transport and diffusion theories, multigroup methods  Montecarlo applications  Fast and thermal spectrum calculation  Poisons and fuel depletion  Sub-critical systems</p>			
5	Structural Mechanics & FEM	<p>Principles of structural engineering  Introduction to models for static and dynamic analyses  Finite Element Method  Theory  Static analysis  Temperature distribution analysis  Transient analysis and fatigue  Dynamic analysis  Main components (RPV, SG, PRZ, PP,...)  Strength of materials  Design codes (ASME)  High temperature design  Design specification and design report  Fracture mechanics  Material issues in nuclear industry (activation, embrittlement, corrosion, etc.)  Welding  Non-destructive examination  In-Service-Inspection  Quality Control  Piping loads and analysis, supports</p>	60	7,5	<p>ING-IND/05  ING-IND/14</p>
6	Nuclear Plant Safety, Standards & Requirements Company processes	<p><u>Safety sub-module</u>  Design Basis and sever accidents  LBLOCA &amp; SBLOCA - phenomenolgy  Safety basic concepts  Deterministic &amp; uncertainty approach  Defense in depth, safety function &amp; protection systems  Engineeriug Safety Features  Reactor safety analysis  Reliability &amp; Risk analyses  Reliability theory  Quality system management  Lessons learned: TMI, Chernobyl, Fukushima</p>	54	7	<p>ING-IND/14  ING-IND/19</p>
7	Static/Rotating component design – process design	<p>Compressors, pumps, valves, heat exchangers, steam generators, HVAC, conversion, turbine  Process design  Instrumentation</p>	12	1,5	ING-IND/19
8	Layout of a NPP	<p>Criteria governing Lay-out  Space management</p>	12	1,5	ING-IND/09

		Integrated approach Constraints governing lay-out			
9	Control Theory for NPP Functional Analysis	Reactor control Bode, Nyquist diagrams Turbine follow / Reactor follow	12	1,5	ING-IND/09
10	Civil Engineering & Seismic analysis	Loads Codes & Regulations Calculation Methods Modular construction Aircraft crash Lay-out studies & tools Seismics & analysis Evaluation of structural response Modal analysis Structural damping Sloshing Codes & Regulations	36	4,5	ING-IND/19
11	Informatics	The LINUX operating system (shell, commands, scripts) Fortran	24	3	ING-INF/05
12	Radioactivity, radiation & Instrumentation	Radiation sources, effects, doses and allowable exposure limits Radiation sources in NPP and protection strategies Shields design and dose evaluation tools The ALARA design approach Radiation detection Radiation monitoring system Radioactive waste characterization Nuclear plant instrumentation Reactor control and instrumentation Protection system measurements Reactor monitoring system	36	5	FIS/04 ING-IND/20
13	Waste Management & Decommissioning	Radioactive waste sources, categories, treatment and disposal methods Intermediate and final repositories Decommissioning of nuclear installations Water treatment conditioning technologies	24	3	ING-IND/19
	<b>STAGE</b>		<b>400</b>	<b>16</b>	
	<b>TOTALE</b>		<b>402</b>	<b>67</b>	

**Stage:** al termine dell'attività d'aula saranno organizzate attività di tirocinio presso aziende partner e promotrici del progetto in favore dei partecipanti che non siano già inseriti nel mondo del lavoro. Lo stage permetterà agli studenti un primo ingresso nel mondo del lavoro attraverso progetti formativi mirati e concordati con i soggetti ospitanti.

Per gli iscritti già inseriti nel mondo del lavoro potrà essere concordato un progetto formativo di stage aziendale presso l'azienda di appartenenza.

**Verifiche intermedie, prove finali e valutazione competenze in uscita:** durante la fase d'aula verranno effettuate delle verifiche per valutare l'apprendimento e le competenze acquisite. Al termine del Master i partecipanti sono chiamati a redigere un project work finale; gli argomenti saranno individuati dai partecipanti insieme ai docenti, in relazione ai principali temi sviluppati durante il Master e/o in funzione del tirocinio svolto. Il project work, la cui elaborazione darà l'opportunità di mettere a frutto l'insegnamento ricevuto durante il Master, sarà discusso durante l'esame finale dinanzi ad una commissione composta da docenti del Master.

**Sede di svolgimento dell'attività didattica: Fondazione Ansaldo**

**Art. 4**  
**Comitato di Gestione e Presidente**

**Presidente:** Alessandro Pini Prato.

**Componenti Comitato di gestione:** Paola Girdinio, Mauro Giannini, Mauro Taiuti, Giovanni Ricco, Alessandro Alemberti

**La struttura cui è affidata la gestione amministrativa, organizzativa e finanziaria del corso è il Servizio Formazione Permanente – Perform – Piazza della Nunziata 2 16124 Genova te. 010209466 e-mail [perform@unige.it](mailto:perform@unige.it) sito internet: [www.perform.unige.it](http://www.perform.unige.it)**

**Art. 5**  
**Modalità di accesso**

Al Master sono ammessi un numero **massimo di 15 allievi**.

Il numero minimo per l'attivazione è di 4 allievi.

**Titoli di studio richiesti:**

1. Laureati specialisti delle classi: 20s Classe delle lauree specialistiche in fisica, 25s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria aerospaziale e astronautica, 27s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria chimica, 28s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria civile, 31s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria elettrica, 33s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria energetica e nucleare, 36s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria meccanica, 37s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria navale e corrispondenti conseguite in base all'ordinamento previgente;

2. laureati specialisti in discipline tecnico-scientifiche con predilezione per le classi di laurea: 4s Classe delle lauree specialistiche in architettura e ingegneria edile, 29s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria dell'automazione, 32s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria elettronica, 34s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria gestionale, 38s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria per l'ambiente e il territorio, 26s Classe delle lauree specialistiche in ingegneria biomedica, 61s Classe delle lauree specialistiche in scienza e ingegneria dei materiali purché in possesso di requisiti di competenza e/o esperienza professionale giudicati idonei dal Comitato di Gestione.

**Altri requisiti:** buona conoscenza della lingua inglese

Il Comitato di Gestione si riserva di ammettere candidati in possesso di un titolo di studio universitario specialistico o magistrale diverso da quello specificato, sulla base dell'analisi del curriculum formativo e professionale ritenuto affine al profilo del master.

Modalità di ammissione: l'ammissione avverrà sulla base di una graduatoria di merito formata attraverso i seguenti criteri di valutazione:

- Valutazione della formazione (massimo 20 punti):
  - 5 punti per il voto di laurea pari a 110 e lode
  - 4 punti per il voto di laurea compreso tra 110 e 107
  - 3 punti per il voto di laurea compreso tra 106 e 103
  - 2 punti per il voto di laurea compreso tra 102 e 100
  - 1 punto per il voto di laurea pari o inferiore a 99
  - massimo 5 punti per la pertinenza della laurea
  - massimo 5 punti per la conoscenza dell'inglese
  - massimo 5 punti per altre esperienze formative pertinenti
- Valutazione delle esperienze di lavoro (massimo 10 punti):
  - massimo 5 punti per la pertinenza del settore di attività
  - massimo 5 punti per la pertinenza della posizione occupata
- Valutazione del colloquio individuale (massimo 20 punti):
  - massimo 10 punti per l'interesse e la motivazione al corso
  - massimo 5 punti per il profilo personale del candidato e l'attitudine al ruolo
  - massimo 5 punti per padronanza, chiarezza, coerenza, determinazione, disponibilità
  - massimo 5 punti per la cultura di base

**Eventuali agevolazioni economiche e/o borse**

E' stato richiesto alla Regione Liguria l'inserimento del Master nel Catalogo Interregionale dell' Alta Formazione 2011.

Per i Master inseriti a Catalogo, i residenti nelle regioni aderenti (Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Marche, Puglia, Sardegna, Sicilia, Valle d'Aosta, Veneto) possono richiedere un voucher regionale, che potrà coprire fino all'80% della quota di iscrizione.

Inoltre, i beneficiari di voucher residenti nelle regioni aderenti al Catalogo Interregionale dell'Alta Formazione diverse dalla Liguria (ovvero Basilicata, Campania, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Marche, Puglia, Sardegna, Sicilia, Valle d'Aosta, Veneto), potranno ottenere il riconoscimento delle spese di vitto, alloggio e trasporto.

Le modalità e i requisiti di ammissione sono pubblicati nel "Avviso per l'ammissione di organismi e offerte formative e per la concessione di voucher sul Catalogo interregionale dell'Alta formazione" pubblicato in data 6 maggio 2011, e consultabile all'indirizzo [www.altaformazioneinrete.it](http://www.altaformazioneinrete.it).

La domanda per l'assegnazione del voucher deve essere presentata alla propria regione di residenza, secondo le modalità previste nell'Avviso sopra citato, attraverso il portale [www.altaformazioneinrete.it](http://www.altaformazioneinrete.it) dalle ore 9.00 del giorno 4.7.2011 alle ore 18.00 del 4.8.2011. La domanda per l'assegnazione del voucher non costituisce domanda di ammissione al Master, che dovrà essere redatta secondo quanto previsto all'Art. 6.

## Art. 6

### Presentazione delle domande

La domanda di ammissione al Master da redigere secondo il **Modello A** (scaricabile dal sito <http://www.studenti.unige.it/postlaurea/master/> o dal sito [www.master.perform.unige.it](http://www.master.perform.unige.it)), redatta in carta libera e indirizzata al Magnifico Rettore dell'Università degli Studi di Genova, deve essere consegnata al Dipartimento formazione post lauream - Servizio Alta Formazione Settore II - Via Bensa, 1 - 16124 Genova, a decorrere dalla data di emissione del presente bando di concorso ed **entro il 07.10.2011** (orario sportello, dal lunedì al venerdì ore 9.00 - 12.00, martedì e mercoledì anche ore 14.30 - 16.00).

La domanda di ammissione, corredata di copia fronte/retro di un documento di riconoscimento, può essere inviata anche

- **per Fax al numero 010/2099539.**

**Non sono accettate altre modalità di presentazione della domanda**

Il candidato rende le seguenti dichiarazioni:

- nome e cognome, data e luogo di nascita, cittadinanza, residenza, numero di telefono e recapito;
- il tipo di diploma di maturità posseduto, data e luogo di conseguimento;
- titolo di studio posseduto, con l'indicazione dell'Università che lo ha rilasciato, della data di conseguimento e della votazione riportata.

Alla domanda di ammissione al concorso deve essere **allegato il curriculum vitae**.

Per la documentazione non prodotta in originale, i candidati dovranno allegare dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, ai sensi dell'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000 n. 445, redatta su apposito modello scaricabile dal sito <http://www.studenti.unige.it/postlaurea/master/> o dal sito [www.master.perform.unige.it](http://www.master.perform.unige.it) (**Modello B**).

Nel caso di **titolo di studio conseguito all'estero**, ai sensi della nota del Ministero dell'Università e della Ricerca prot. n. 602 del 18 maggio 2011 (disponibile sul sito <http://www.studiare-in-italia.it/studentistranieri/5.html>), si applicano le seguenti disposizioni.

- I **cittadini comunitari non italiani** ovunque residenti e i **cittadini non comunitari regolarmente soggiornanti** in Italia devono presentare i **titoli di studio accademici conseguiti all'estero preventivamente tradotti, legalizzati e muniti delle previste dichiarazioni di valore dall'Autorità diplomatica o Consolare italiana competente per territorio**.
- I **cittadini non comunitari residenti all'estero** devono presentare **copia del titolo di studio accademico conseguito all'estero**. Successivamente alla conferma dell'ammissione al Master, lo studente dovrà recarsi, munito della documentazione relativa ai titoli di studio, presso la Rappresentanza Diplomatica italiana competente per territorio per i prescritti atti consolari.

**Le prove di ammissione avranno luogo nei giorni 17, 18 e 19 ottobre 2011**

L'orario e il luogo saranno comunicati ai candidati a cura del Servizio Formazione Permanente - PerForm mediante pubblicazione sul sito internet di PerForm ([www.perform.unige.it](http://www.perform.unige.it)).

La graduatoria degli ammessi sarà affissa presso la segreteria organizzativa del Master, sul sito internet di PerForm ([www.perform.unige.it](http://www.perform.unige.it)) **entro il 21.10.2011**

**I candidati che non riporteranno nella domanda tutte le indicazioni richieste saranno esclusi dalle prove.**

**L'università può adottare anche successivamente all'espletamento del concorso, provvedimenti di esclusione nei confronti dei candidati privi dei requisiti richiesti.**

## Art. 7

### Perfezionamento iscrizione

**L'ammissione al Master per gli aventi diritto deve essere perfezionata**

1) mediante consegna **all'atto della prova di selezione** al personale del Dipartimento formazione post lauream, Servizio Formazione Permanente – PerForm, presente alla selezione medesima, dei seguenti documenti:

- Modulo di richiesta perfezionamento iscrizione (**Modello C**)
- fotocopia della carta di identità

2) mediante trasmissione **entro il 26.10.2011** all'Università degli Studi di Genova, – Dipartimento formazione post lauream - Servizio alta formazione Settore II – Via Bensa, 1 – 16124 Genova (orario sportello, dal lunedì al venerdì ore 9.00 - 12.00 e martedì e mercoledì anche ore 14.30 - 16.00) della ricevuta di pagamento comprovate il versamento dell'importo della I rata (comprensiva delle tasse di iscrizione e della marca da bollo) pari a **€1.500,00**.

**La II rata dell'importo di €6.000,00 deve essere pagata entro il 10.04.2012.**

Entrambi i versamenti devono essere effettuati esclusivamente su apposito bollettino premarcato disponibile presso il Servizio alta formazione.

Per i candidati ammessi e assegnatari di Voucher formativo, l'importo della II rata sarà coperto integralmente o parzialmente dalle Regioni aderenti al "Catalogo interregionale dell'Alta formazione". Nel caso di integrazione parziale, il candidato dovrà provvedere entro i termini indicati a pagare la differenza.

Ai sensi dell'art. 11 comma 3 del Regolamento per gli Studenti emanato con D.R. 228 del 25.09.2001 e successive modifiche, lo studente iscritto ad un corso universitario non ha diritto alla restituzione delle tasse e dei contributi versati, anche se interrompe gli studi o si trasferisce ad altra Università.

**I candidati, che non avranno provveduto a perfezionare l'iscrizione, di fatto sono considerati rinunciari.**

## Art. 8

### Riapertura Bando

Il bando si intende automaticamente riaperto dal 28 ottobre al 16 novembre 2011, esclusivamente per i candidati che, ammessi all'utilizzo del voucher di partecipazione da parte del Catalogo Interregionale dell'Alta Formazione per un Corso/Master/Master Universitario ammesso al Catalogo ma non avviato, desiderino effettuare la seconda opzione per la partecipazione al Master in "SCIENZE E TECNOLOGIE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI" a condizione che vi siano ancora posti disponibili. Per tali candidati verrà organizzata una specifica sessione di selezione per l'ammissione al Master.

## Art. 9

### Rilascio del Titolo

A conclusione del master, i candidati che a giudizio del Comitato di gestione abbiano superato con esito positivo la prova finale, verrà rilasciato il diploma di Master Universitario di II livello in "SCIENZE E TECNOLOGIE DEGLI IMPIANTI NUCLEARI" come previsto dall'art. 19 del Regolamento dei Corsi di Perfezionamento, di aggiornamento professionale e di formazione permanente e dei corsi per Master Universitari di primo e secondo livello.

## Art. 10

### Trattamento dei dati personali

I dati personali forniti dai candidati saranno raccolti dall'Università degli Studi di Genova, Dipartimento formazione post-lauream - Servizio alta formazione, e trattati per le finalità di gestione della selezione e delle attività procedurali correlate, secondo le disposizioni del D.L.vo 30.06.2003 n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".

Genova, 4.7.2011

IL PRO RETTORE alla FORMAZIONE  
F.TO Prof. Pino Boero

Responsabile del procedimento: Dott. Aldo Spalla  
Tel. 0102095795