



**BANDO DI CONCORSO PER L'AMMISSIONE AI CORSI DI DOTTORATO
DI RICERCA DEL POLITECNICO DI TORINO
(XXVIII CICLO) – 01.01.2013 / 31.12.2015**

Decreto n. 201

IL RETTORE

- Vista la Legge 9 maggio 1989, n. 168;
- Vista la Legge 3 luglio 1998, n. 210, con particolare riferimento all'art. 4;
- Visto il D.M. 224 del 30 aprile 1999;
- Visto l'Art. 50 del D.Lgs 276 del 10 settembre 2003;
- Visto il D.M 270 del 22 ottobre 2004;
- Visto il Regolamento in materia di dottorato di ricerca del Politecnico di Torino emanato con D.R. 253 del 20 luglio 2006;
- Vista la Legge 30 dicembre 2010, n. 240;
- Visto lo Statuto del Politecnico di Torino, emanato con D.R. n. 418 del 29 novembre 2011;
- Visti i rapporti internazionali attivati dal Politecnico, con particolare riferimento al dottorato di ricerca;
- Vista la delibera del consiglio della Scuola di Dottorato del 27 luglio 2012;
- Viste le determinazioni della Direzione Istruzione, Formazione Professionale e Lavoro della Regione Piemonte n. 219 del 24 aprile 2012 e n. 495 del 31 agosto 2012 con le quali sono stati approvati i progetti di dottorato in esercizio di apprendistato presentati dal Politecnico di Torino

D E C R E T A

**Art. 1
(Posti messi a concorso)**

1. Sono indetti i concorsi pubblici per l'ammissione ai corsi di dottorato di ricerca del Politecnico di Torino relativi al XXVIII ciclo, di durata triennale. Sono messi a concorso complessivi **264 posti** e **140 borse di studio**, ripartiti secondo la seguente tabella, ai quali si vanno ad aggiungere i posti in sovrannumero previsti per ciascun dottorato.



AREA DI DOTTORATO	N. POSTI ORDINARI A CONCORSO	N. BORSE DI STUDIO A CONCORSO¹	N. POSTI IN APPRENDISTATO
INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA	69	37	
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE E DELLE COMUNICAZIONI	68	34	
INGEGNERIA INDUSTRIALE	73	39	1
SCIENZE FISICHE, CHIMICHE E MATEMATICHE PER L'INGEGNERIA	54	30	1

Numero dei posti e delle borse di studio attribuito ai vari dottorati

DOTTORATO DI RICERCA, AREA INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA

Dottorato in [“Ambiente e Territorio”](#)

Posti ordinari:

n. 16

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 6
- Borsa di studio finanziata nell'ambito del Progetto MUR/11 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 1

¹ Il numero di borse di studio riportato nel presente prospetto può essere aumentato in seguito alla disponibilità di nuove risorse accertate prima dell'espletamento dei relativi concorsi. L'erogazione delle borse di studio finanziate da enti esterni è subordinata alla sottoscrizione delle relative convenzioni tra il Politecnico di Torino e l'ente finanziatore.



- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione (SiTI) n. 1

Posti in sovrannumero: n. 3

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 1
- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 2

Dottorato in "Architettura e Progettazione Edilizia"

Posti ordinari: n. 6

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 3

Posti in sovrannumero: n. 1

- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1

Dottorato in "Beni Culturali"

Posti ordinari: n. 14

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 6
- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione (SiTI) n. 1

Posti in sovrannumero: n. 1

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 1



Dottorato in "Ingegneria delle Strutture"

Posti ordinari:

n. 13

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 4
- Borsa di studio finanziata dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica sui fondi del progetto FIRB Futuro in Ricerca "Modelli di meccanica strutturale per applicazioni in ambito di energie rinnovabili" n. 1
- Borse di studio finanziate dal Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica sui fondi del progetto "CA2PVM – Multi-field and multi-scale Computational Approach to design and durabilità of PhotoVoltaic Modules" n. 3
- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.RI.M) n. 1

Posti in sovrannumero:

n. 2

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 2

Dottorato in "Ingegneria per l'Ambiente Naturale e Costruito"

Posti ordinari:

n. 6

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 2
- Borsa di studio finanziata nell'ambito del Progetto MUR/11 "Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti" n. 1

Posti in sovrannumero:

n. 4

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 4



Dottorato in “Innovazione Tecnologica per l’Ambiente Costruito”

Posti ordinari: n. 6

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 3

Dottorato in “Storia dell’Architettura e dell’Urbanistica”

Sede Consorziate Politecnico di Milano

Posti ordinari: n. 8

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 4

Posti in soprannumero: n. 1

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 1

DOTTORATO DI RICERCA, AREA INGEGNERIA DELL’INFORMAZIONE E DELLE COMUNICAZIONI

Dottorato in “Dispositivi Elettronici”

Posti ordinari: n. 16

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 2
- Borsa di studio finanziata nell’ambito del Progetto MUR/11 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 1
- Borse di studio finanziate dall’Istituto Italiano di Tecnologia (I.I.T.) ([vedi appendice 2](#)) n. 2



- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.RI.M) e dal Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia n. 1
- Borse di studio finanziate dalla società Vishay n. 2

Posti in sovrannumero:

n. 2

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 1
- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1

Dottorato in "Ingegneria Elettronica e delle Comunicazioni"

Posti ordinari:

n. 32

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 6
- Borse di studio finanziate nell'ambito del Progetto MUR/11 "Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti" n. 2
- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.RI.M) n. 1
- Borse di studio finanziate da Telecom Italia S.p.A. n. 3
- Borsa di studio finanziata da Comitato ICT – Città di Torino – Politecnico di Torino n. 1
- Borsa di studio finanziata da Città di Crescentino n. 1
- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Superiore Mario Boella (ISMB) n. 1
- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Italiano di Tecnologia (I.I.T.) ([vedi appendice 2](#)) n. 1

Posti in sovrannumero:

n. 7

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 5
- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 2



Dottorato in "Ingegneria Informatica e dei Sistemi"

Posti ordinari: n. 20

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 6
- Borse di studio finanziate nell'ambito del Progetto MUR/11 "Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti" n. 2
- Borse di studio finanziate da Comitato ICT – Città di Torino – Politecnico di Torino n. 2

Posti in sovrannumero: n. 7

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 7

DOTTORATO DI RICERCA, AREA INGEGNERIA INDUSTRIALE

Dottorato in "Energetica"

Posti ordinari: n. 10

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 3
- Borsa di studio finanziata nell'ambito del Progetto MUR/11 "Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti" n. 1
- Borsa di studio finanziata dall'INRIM n. 1

Posti in sovrannumero: n. 2

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 1
- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1



Dottorato in “Ingegneria Aerospaziale”

Posti ordinari:

n. 8

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 2
- Borse di studio finanziate nell’ambito del Progetto MUR/11 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 2

Posti in sovrannumero:

n. 3

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 3

Dottorato in “Ingegneria Biomedica”

Posti ordinari:

n. 12

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 3
- Borse di studio finanziate nell’ambito del Progetto MUR/11 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 2
- Borsa di studio finanziata da Nobil Bio Ricerche S.r.l. n. 1
- Borsa di studio finanziata dall’INPS ex Gestione INPDAP nell’ambito del bando “Doctor J” riservata a figli e orfani di iscritti e di pensionati della Gestione ex INPDAP ([vedi appendice 4](#)) n. 1

Posti in sovrannumero:

n. 4

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 3
- Posti riservati a studenti selezionati nell’ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1



Dottorato in "Ingegneria Chimica"

Posti ordinari: **n. 8**

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 4

Posti in soprannumero: **n. 6**

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 5

- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1

Dottorato in "Ingegneria Elettrica"

Posti ordinari: **n. 8**

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo n. 3

- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione (SiTI) n. 1

- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.RI.M) n. 1

Posti in soprannumero: **n. 6**

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 5

- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1



Dottorato in “Meccanica”

Posti ordinari:

n. 15

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 2
- Borse di studio finanziate nell’ambito del Progetto MUR/11 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 3
- Borse di studio finanziate dall’Istituto Italiano di Tecnologia (I.I.T.) ([vedi appendice 2](#)) n. 2
- Borsa di studio finanziata da Ansaldo Energia S.p.A. n. 1

Dottorato in “Meccatronica”

Posti ordinari:

n. 6

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 2
- Borsa di studio finanziata da Telecom Italia S.p.A. n. 1

Posti in soprannumero:

n. 6

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 6

Dottorato in “Sistemi di Produzione & Design Industriale”

Posti ordinari:

n. 6

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 2
- Borsa di studio finanziata nell’ambito del Progetto MUR/11 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 1



- Posti in apprendistato² per il progetto “Miglioramento e gestione dei processi di Engineering world wide” in collaborazione con Comau SpA ([vedi appendice 3](#)) n. 1

Posti in sovrannumero:

n. 9

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 6
- Posti riservati a studenti selezionati nell’ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 3

***DOTTORATO DI RICERCA, AREA SCIENZE FISICHE, CHIMICHE E
MATEMATICHE PER L’INGEGNERIA***

Dottorato in “[Fisica](#)”

Posti ordinari:

n. 15

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 5
- Borsa di studio finanziata dall’Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.RI.M) n. 1
- Borse di studio finanziate dall’Istituto Italiano di Tecnologia (I.I.T.) ([vedi appendice 2](#)) n. 2
- Borse di studio finanziate dalla società Vishay n. 2

Posti in sovrannumero:

n. 3

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 2
- Posti riservati a studenti selezionati nell’ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1

² Il dottorato in esercizio di apprendistato è una nuova forma di dottorato che permette ai giovani al di sotto dei 30 anni di ottenere contemporaneamente il titolo di Dottore di Ricerca e l’assunzione, con contratto di apprendistato, da parte di un’azienda del territorio ([vedi appendice 3](#)).



Dottorato in “Fluidodinamica”

Posti ordinari: n. 6

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 1
- Borse di studio finanziate nell’ambito del Progetto MUR/10 “Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti” n. 2

Dottorato in “Matematica per le Scienze dell’Ingegneria”

Posti ordinari: n. 7

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 4

Posti in soprannumero: n. 5

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali n. 4
- Posti riservati a studenti selezionati nell’ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#)) n. 1

Dottorato in “Metrologia: Scienza e Tecnica delle Misure”

Sedi Consorziate

**Università di Genova
Università di Torino**

Posti ordinari: n. 10

Borse di studio

- Borse di studio d’Ateneo n. 3
- Borsa di studio finanziata dal Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia n. 1
- Borsa di studio finanziata da Istituto Nazionale di Ricerca metrologica (I.N.RI.M) n. 1



Posti in sovrannumero:

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali
- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#))

n. 4

n. 7

n. 3

Dottorato in "Scienza e Tecnologia dei Materiali"

Posti ordinari:

n. 16

Borse di studio

- Borse di studio d'Ateneo
- Borse di studio finanziate nell'ambito del Progetto MUR/11 "Fondo per il sostegno dei giovani e per favorire la mobilità degli studenti"
- Borsa di studio finanziata da Ferrero S.p.A.
- Borsa di studio finanziata da OME Metallurgica Erbesse S.r.l.
- Borsa di studio finanziata dall'Istituto Italiano di Tecnologia (I.I.T.) ([vedi appendice 2](#))
- Posti in apprendistato³ per il progetto "Materiali compositi industriali. Sostituzione dei materiali tradizionali con polimeri" in collaborazione con ITT Italia srl ([vedi appendice 3](#))

n. 3

n. 2

n. 1

n. 1

n. 1

n. 1

Posti in sovrannumero:

- Posti riservati ad assegnatari di una borsa di studio erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali
- Posti riservati a studenti selezionati nell'ambito di accordi internazionali stipulati con il Politecnico di Torino ([vedi appendice 1](#))

n. 3

n. 1

n. 4

³ Il dottorato in esercizio di apprendistato è una nuova forma di dottorato che permette ai giovani al di sotto dei 30 anni di ottenere contemporaneamente il titolo di Dottore di Ricerca e l'assunzione, con contratto di apprendistato, da parte di un'azienda del territorio ([vedi appendice 3](#)).



2. Fermi restando i termini della data di scadenza previsti al comma 1 del successivo art. 3 per la presentazione delle domande d'ammissione, il numero di posti può essere aumentato prima dell'espletamento dei relativi concorsi. Il numero delle borse di dottorato può essere aumentato a seguito di finanziamenti che si rendessero ancora disponibili dopo l'emanazione del presente bando e prima dell'espletamento dei relativi concorsi. In entrambi i casi, di tali incrementi è data comunicazione sul sito della Scuola di Dottorato.

3. Se a seguito dei concorsi o al termine delle iscrizioni dovessero rendersi disponibili delle borse di studio di Ateneo per mancata assegnazione, queste potranno essere ridistribuite dalla Scuola di Dottorato, sentito il parere del comitato esecutivo. Le borse di studio finanziate da enti esterni non assegnate potranno essere ridistribuite sulla base di accordi specifici con l'ente finanziatore. I posti in sovrannumero non assegnati potranno essere ridistribuiti fra i posti in sovrannumero o fra quelli ordinari del medesimo corso di dottorato.

Art. 2 (Requisiti di ammissione)

1. Possono presentare domanda di partecipazione ai concorsi di ammissione ai dottorati di ricerca di cui al precedente art. 1, coloro che siano in possesso dei seguenti requisiti alla data di scadenza del bando (22 ottobre 2012):

a) **Laurea Magistrale ovvero altro titolo accademico conseguito all'estero e riconosciuto idoneo.**

Possono presentare domanda di partecipazione **anche** coloro i quali conseguiranno la Laurea Magistrale entro e non oltre il **31 dicembre 2012**. In tal caso, l'ammissione al concorso sarà disposta con riserva e il candidato è tenuto ad inviare via fax al numero 011 090 6098, l'autocertificazione attestante il conseguimento del titolo, entro e non oltre il 10 gennaio 2013. Sono esentati dal dover presentare tale documento gli studenti che si laureeranno presso il Politecnico di Torino.

I candidati che si avvarranno della possibilità di conferma del posto (art. 13 comma 1), dovranno far pervenire via fax, al numero 011 090 6098, entro il 10 gennaio 2013 il documento comprovante il conseguimento della Laurea Magistrale accompagnato da un documento di riconoscimento valido.

I candidati extra-comunitari con certificati rilasciati da istituzioni straniere, dovranno tassativamente far pervenire solo titoli originali oppure certificati come conformi all'originale dall'università che li ha emessi o dalle competenti rappresentanze italiane.

b) Uno dei seguenti **certificati attestanti la conoscenza della lingua inglese:**

- IELTS con punteggio minimo 5.0;
- TOEFL internet based test con punteggio minimo 77;
- Cambridge ESOL examinations – General English exams con livello minimo PET pass with merit



ovvero attestazione di essere in possesso dei titoli di Bachelor e/o Master of Science conseguiti in università che erogano la didattica in lingua inglese, con attestazione "The medium of instruction is English".

Sono esentati dal dover presentare il certificato che attesta la conoscenza della lingua inglese i cittadini di paesi in cui una delle lingue ufficiali è l'inglese.

Possono presentare domanda di partecipazione **anche** coloro i quali otterranno il certificato attestante la conoscenza della lingua inglese entro e non oltre il **6 novembre 2012**. In tal caso, il candidato dovrà allegare alla propria domanda di partecipazione, compilata attraverso la procedura informatica Apply@polito.it secondo le modalità indicate al successivo art. 3, il certificato o l'autocertificazione⁴ attestante il conseguimento dello stesso, entro e non oltre il **6 novembre 2012** agendo sulla medesima procedura informatica Apply@polito.it.

- c) Godimento dei diritti civili e politici negli Stati di appartenenza o di provenienza.
- d) Solo per i corsi di dottorato in esercizio di apprendistato: età inferiore ai 30 anni al momento dell'assunzione da parte dell'impresa partner del progetto.

2. La mancanza anche solo di uno dei precitati requisiti comporta l'esclusione dal presente concorso.

3. Coloro che risultano già iscritti ad un corso di dottorato senza borsa di studio possono accedere, a seguito di superamento del relativo concorso, ad un corso diverso, purché rinuncino al dottorato precedente ed inizino dal primo anno. Coloro che risultano già iscritti ad un corso di dottorato con borsa di studio, possono accedere, a seguito di superamento del relativo concorso, ad un corso di dottorato diverso, ma senza borsa di studio, rinunciando al dottorato precedente ed iniziando dal primo anno. Coloro che abbiano già avuto l'iscrizione a un dottorato di ricerca possono prendere parte agli esami di accesso allo stesso dottorato ma, a seguito di superamento del relativo concorso, non possono percepire borsa di studio. Non si considerano iscritti coloro che si siano dimessi entro un mese dall'immatricolazione. Coloro che abbiano già conseguito il titolo di Dottore di Ricerca, possono essere ammessi a frequentare, previo superamento delle prove di selezione, un nuovo corso, senza beneficiare della borsa di dottorato.

⁴ Gli studenti extra-comunitari possono avvalersi dell'autocertificazione solo per dati e fatti che possono essere attestati da un'amministrazione pubblica italiana e solo se in possesso di regolare permesso di soggiorno che andrà pertanto allegato all'autocertificazione.



**Art. 3
(Domande di partecipazione al concorso)**

1. **Entro il 22 ottobre 2012** i candidati devono inviare, unicamente attraverso la procedura informatica Apply@polito.it, accessibile dalla homepage del sito internet del Politecnico di Torino <http://www.polito.it> e dalla pagina <http://dottorato.polito.it/bandi.html>, **la domanda di partecipazione**, compilata in tutte le sue parti.

Eventuali comunicazioni ai candidati saranno inviate esclusivamente tramite posta elettronica all'indirizzo mail indicato sulla domanda di partecipazione.

2. Il candidato, ai fini della verifica amministrativa da parte dell'amministrazione e, nel merito, da parte delle commissioni giudicatrici, deve allegare alla domanda:

- a) **copia di un valido documento di riconoscimento (entrambi i lati) recante la foto e la firma;**
- b) **certificato o autocertificazione⁵ relativa a:**
 - **conseguimento della Laurea (titolo di I livello), con relativa votazione, data e luogo di ottenimento;**
 - **conseguimento della Laurea Magistrale (titolo di II livello), con relativa votazione, data e luogo di ottenimento;**
 - **esami di profitto sostenuti durante l'intero percorso universitario con relativa votazione, data e luogo di ottenimento;**
- c) **certificato o autocertificazione⁵ relativa alla conoscenza della lingua inglese con relativa votazione, data e luogo di ottenimento (vedi art. 2, comma 1, punto b);**
- d) **abstract della tesi di Laurea Magistrale: l'elaborato dovrà avere una lunghezza massima di due cartelle (4.000 battute);**
- e) **breve relazione del candidato che illustri gli interessi scientifici e le motivazioni a svolgere il dottorato: l'elaborato dovrà avere una lunghezza massima di due cartelle (4.000 battute);**

⁵ Gli studenti extra-comunitari possono avvalersi dell'autocertificazione solo per dati e fatti che possono essere attestati da un'amministrazione pubblica italiana e solo se in possesso di regolare permesso di soggiorno che andrà pertanto allegato all'autocertificazione.



- f) **nominativi e relativi indirizzi di posta elettronica di due docenti di università italiane o straniere** che la commissione giudicatrice può contattare per acquisire elementi utili ai fini della valutazione del candidato;
- g) **eventuale certificato con esito del test GRE (General Test o Subject Test compatibile con il dottorato), GMAT o equivalenti;**
- h) **ogni altro documento** che il candidato ritenga utile a qualificare la propria domanda (premi, esperienze professionali, pubblicazioni, ecc...)

Per quanto riguarda il punto b) – conseguimento della Laurea Magistrale (titolo di II livello) – il candidato che si laurei in una data successiva alla chiusura dei termini per la presentazione della domanda, ma entro (e non oltre) il mese di dicembre 2012, può comunque partecipare al concorso. In tal caso al voto di laurea non verrà attribuito punteggio.

Per quanto riguarda il punto c) – certificato attestante la conoscenza della lingua inglese – il candidato che lo ottenga in una data successiva alla chiusura dei termini per la presentazione della domanda, ma entro (e non oltre) il 6 novembre 2012, può comunque partecipare al concorso purché entro tale data alleggi alla sua domanda di partecipazione certificato o autocertificazione che ne comprovi l'ottenimento agendo sulla procedura informatica Apply@polito.it.

I documenti di cui al punto b) qualora redatti in una lingua diversa dall'Italiano, Inglese, Francese, Portoghese, Spagnolo o Tedesco devono essere presentati in forma tradotta in una di queste lingue e certificati come conformi all'originale o dall'università che li ha emessi o dalle competenti rappresentanze italiane secondo le disposizioni vigenti. **I documenti di cui ai punti d), e) devono invece essere redatti in lingua inglese.**

3. Il candidato è tenuto ad effettuare un versamento non rimborsabile di € 30,00 per ogni dottorato per cui indichi la sua preferenza. Il pagamento deve essere effettuato on-line mediante carta di credito (VISA, MasterCard) al termine della procedura d'iscrizione elettronica: le istruzioni sono disponibili alla pagina <http://dottorato.polito.it/bandi.html>. L'accesso al dottorato ordinario e al dottorato in esercizio di apprendistato avviene attraverso due differenti selezioni, pertanto il candidato interessato a partecipare, nell'ambito dello stesso dottorato, sia al concorso per l'ammissione al corso ordinario, sia a quello per il dottorato in esercizio di apprendistato, deve provvedere a compiere tanti versamenti quante sono le preferenze che intende indicare.

4. Come indicato al precedente comma 1, la scadenza per la presentazione della domanda e di tutta la documentazione sopradescritta è il 22 ottobre 2012, pena l'esclusione dal presente concorso. Tale termine di scadenza è perentorio. È responsabilità del candidato verificare la corretta conclusione della procedura informatica.



**Art. 4
(Candidati con titolo conseguito all'estero)**

1. Per essere ammessi ad un corso di dottorato di ricerca occorre essere in possesso di titolo accademico di II livello secondo il processo di Bologna o di livello Master of Science, che dia accesso al dottorato nel paese di provenienza, rilasciato da un'istituzione accademica ufficialmente riconosciuta.
2. Il riconoscimento dell'idoneità dei titoli di studio conseguiti all'estero ai soli fini dell'ammissione al concorso è deliberato da una commissione dell'Ateneo.
3. Per richiedere il riconoscimento dell'idoneità del titolo di studio conseguito all'estero, i candidati devono allegare alla domanda di partecipazione:
 - certificato di laurea con relativa votazione, se già conseguito;
 - certificato degli esami di profitto sostenuti durante l'intero percorso universitario con relativa votazione;
 - ogni altro documento utile ai fini della dichiarazione di idoneità (es. Diploma Supplement, dichiarazione di valore).
4. I candidati già in possesso dell'equipollenza del titolo di studio conseguito all'estero devono allegare alla domanda di partecipazione l'autocertificazione relativa.
5. I documenti di cui al precedente comma 3, qualora redatti in una lingua diversa dall'Italiano, Inglese, Francese, Portoghese, Spagnolo, o Tedesco devono essere presentati in forma tradotta in una di queste lingue e certificati come conforme all'originale o dall'università che li ha emessi o dalle competenti rappresentanze italiane secondo le disposizioni vigenti.

**Art. 5
(Posti in soprannumero)**

1. In aggiunta ai posti indicati all'art.1 come posti ordinari, ciascun corso di dottorato riserva ogni anno alcuni posti, indicati come "in soprannumero" e riservati a:
 - a) assegnatari di una borsa di studio per la frequenza di un corso di dottorato erogata dal Governo o da Enti pubblici nazionali o internazionali, che al termine delle prove risultino idonei all'ammissione al dottorato;
 - b) titolari di assegni di ricerca che risultino idonei all'ammissione al dottorato.

L'assegnazione dei posti, di cui ai punti a) e b), è effettuata secondo l'ordine della graduatoria di cui al successivo art. 11;
 - c) studenti partecipanti ad accordi internazionali del Politecnico di Torino.



Nel quadro delle collaborazioni internazionali, il Politecnico di Torino ha stipulato accordi con importanti istituti e università straniere per sviluppare la cooperazione e la mobilità nel campo dell'istruzione superiore. Tali accordi, descritti nell'[appendice 1](#) al presente bando, prevedono la selezione, da parte di apposite commissioni, di studenti stranieri per la frequenza dei corsi di dottorato di ricerca del Politecnico di Torino.

Art. 6 (Dottorato in esercizio di apprendistato)

1. Ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs 276 del 10 settembre 2003 e della Legge 30 dicembre 2010, n. 240, è possibile svolgere un percorso di alta formazione in esercizio di apprendistato per l'acquisizione del titolo di Dottore di Ricerca ed essere contemporaneamente assunti, con contratto di apprendistato, da un'impresa ([vedi appendice 3](#)).

2. Il Politecnico di Torino ha progettato due specifici iter formativi, sviluppati in collaborazione con altrettanti partner aziendali, per i quali sono stati riservati nel presente bando di concorso due posti, rispettivamente per i dottorati in Sistemi di Produzione & Design Industriale e Scienza e Tecnologia dei Materiali, come indicato nel precedente art. 1.

3. Il candidato selezionato è ammesso al dottorato senza borsa di studio e assunto presso l'azienda con contratto di apprendistato di durata equivalente a quella del percorso formativo. Ai fini dell'erogazione delle attività formative e del tutoraggio, l'impresa e il Politecnico di Torino adottano adeguate forme di coordinamento ed integrazione lungo l'intero arco di durata del contratto.

4. Il contratto di apprendistato stipulato ai sensi dell'art. 50 del D.Lgs. n. 276/2003 termina a seguito del conseguimento del titolo di studio universitario o/e a conclusione del percorso formativo.

5. Possono presentare domanda di partecipazione ai concorsi di ammissione ai dottorati di ricerca in esercizio di apprendistato coloro i quali siano in possesso dei requisiti richiesti al precedente art. 2 e che abbiano un'età inferiore ai 30 anni al momento dell'assunzione da parte dell'azienda.

6. La valutazione comparativa dei candidati e la pubblicazione dei risultati saranno effettuate da un'apposita commissione giudicatrice sulla base dei documenti elencati al precedente art. 3.



**Art. 7
(Assegnisti di ricerca)**

1. Possono presentare domanda di partecipazione ai concorsi di ammissione ai dottorati di ricerca di cui al precedente art. 1, coloro i quali, siano titolari di assegni per la collaborazione ad attività di ricerca.
2. I titolari di assegno di ricerca, nel caso siano vincitori di una borsa di dottorato, possono scegliere se rinunciare all'assegno di ricerca e quindi svolgere il dottorato con borsa di studio, oppure se mantenere il proprio assegno di ricerca e svolgere il dottorato senza borsa.
3. La tematica dell'assegno di ricerca e quella della tesi di dottorato devono coincidere.
4. Gli assegnisti di ricerca che risultino idonei per un corso di dottorato, possono inoltre chiedere l'iscrizione in sovrannumero al corso medesimo, secondo le modalità indicate al successivo art. 14. L'ammissione in sovrannumero è disposta nel limite della metà dei posti ordinari disponibili per ciascun corso, con arrotondamento all'unità per eccesso, secondo l'ordine della graduatoria finale.

**Art. 8
(Dipendenti pubblici)**

1. Ai sensi della normativa vigente, il pubblico dipendente ammesso al dottorato di ricerca è collocato, a domanda, compatibilmente con le esigenze dell'amministrazione, fin dall'inizio e per tutta la durata del corso di dottorato, in congedo straordinario per motivi di studio senza assegni e può usufruire dell'eventuale beneficio della borsa di studio.
2. In caso di ammissione a corsi di dottorato di ricerca senza borsa di studio, o di rinuncia a questa, l'interessato in congedo straordinario conserva il trattamento economico, previdenziale e di quiescenza in godimento da parte dell'amministrazione pubblica presso la quale è instaurato il rapporto di lavoro, salvo l'eventuale ripetizione degli importi in caso di cessazione volontaria nei due anni successivi al conseguimento del dottorato.
3. Non hanno diritto al congedo straordinario, con o senza assegni, i pubblici dipendenti che abbiano già conseguito il titolo di Dottore di Ricerca, né i pubblici dipendenti che siano stati iscritti a corsi di dottorato per almeno un anno accademico, beneficiando di detto congedo.



Art. 9

(Verifica amministrativa delle domande di partecipazione al concorso)

1. L'amministrazione verificherà il possesso dei requisiti di ammissione indicati nell'art. 2 e che il certificato del titolo di Laurea Magistrale e quello di conoscenza della lingua inglese siano stati presentati nei termini indicati da tale articolo e del successivo art. 3.

Sul sito internet della Scuola di Dottorato http://dottorato.polito.it/Esami_accesso.html#date verrà pubblicata la data di conclusione della verifica amministrativa.

2. I candidati che non risulteranno in possesso dei requisiti di cui sopra non saranno ammessi alla valutazione di merito di cui al successivo art. 10. Di tale esclusione verrà data comunicazione all'interessato tramite mail, all'indirizzo di posta elettronica indicato nella domanda di partecipazione .

Art. 10

(Valutazione comparativa dei candidati)

1. La valutazione comparativa dei candidati si svolgerà in due fasi: la prima fase avrà ad oggetto la valutazione comparativa sulla base della documentazione presentata dai candidati ai sensi dell'art. 3, comma 2, lettere b), c), g); la seconda fase avrà ad oggetto la valutazione comparativa delle motivazioni, della capacità e della professionalità del candidato desumibili dalla documentazione presentata dagli stessi ai sensi dell'art. 3, comma 2, lettere d), e) e h) e di un colloquio.

2. La prima fase di valutazione sarà effettuata da una Commissione di Ateneo, nominata dal Rettore. La valutazione della Commissione sarà finalizzata alla definizione di una griglia di merito nell'ambito della quale verrà attribuito ai candidati un punteggio tra 0 e 100. I candidati che conseguiranno un punteggio pari o inferiore a 69/100 non saranno ammessi alla successiva fase di valutazione.

3. I candidati ammessi alla successiva fase verranno suddivisi in 3 fasce di merito: la fascia A comprendente il 10% dei migliori candidati, cioè coloro che hanno conseguito il punteggio più elevato, fatti salvi i casi di pari merito; la fascia B, comprendente il successivo 20% dei candidati, fatti salvi i casi di pari merito; ed i rimanenti in fascia C. Ai candidati inseriti nella fascia A verrà attribuito il punteggio calcolato come segue:

detto x_3 il punteggio minimo della fascia A
detto x_4 il punteggio massimo della fascia A

il punteggio p_A attribuito è pari a $\frac{x - x_3}{x_4 - x_3} \times 15 + 15$

dove x è il punteggio di un generico candidato appartenente alla fascia A, assegnato come specificato al comma 2



Analogamente, per le fasce B e C verrà attribuito il punteggio calcolato come segue:

$$p_B = \frac{x - x_2}{x_3 - x_2} \times 10 + 5$$

$$p_C = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \times 5$$

dove x_2 è il punteggio minimo della fascia B, x_1 il punteggio minimo della fascia C e x è il punteggio di un generico candidato appartenente alle fasce B o C, rispettivamente assegnato come specificato al comma 2.

L'esito di questa prima fase sarà pubblicato sul sito internet http://dottorato.polito.it/Esami_accesso.html

4. La seconda fase di valutazione sarà effettuata da una Commissione giudicatrice per ciascun corso di dottorato, nominata dal Rettore, composta da un minimo di tre membri, scelti tra i professori e ricercatori universitari di ruolo nelle aree scientifiche di riferimento, e integrabile con non più di due esperti, anche stranieri, scelti nell'ambito di enti e di strutture pubbliche e private universitarie e di ricerca. Tale Commissione valuterà i candidati ammessi alla seconda fase. La valutazione sarà effettuata in conformità ai criteri di cui la Commissione si doterà nella prima seduta.

Il colloquio avrà ad oggetto i titoli e le pubblicazioni presentate dai candidati, il loro curriculum professionale e scolastico, nonché gli interessi scientifici e culturali degli stessi, con riferimento al corso di dottorato prescelto.

Il colloquio potrà essere svolto anche in remoto al fine di non discriminare e/o scoraggiare i candidati residenti all'estero; sul sito internet della Scuola di Dottorato http://dottorato.polito.it/Esami_accesso.html#date saranno pubblicate data, ora e modalità del colloquio con un anticipo di almeno 10 giorni.

Al termine del colloquio la Commissione, avendo a disposizione un massimo di 70 punti, esprimerà un giudizio collegiale su ciascun candidato e attribuirà il conseguente punteggio. Infine la Commissione definirà il punteggio complessivo assegnato a ciascun candidato, determinato dalla somma del punteggio della prima fase di valutazione, calcolato secondo le modalità indicate al precedente comma 3, e da quello della seconda fase.

Art. 11 (Graduatorie)

1. Al termine della valutazione comparativa la Commissione di cui all'art. 10, comma 3, sulla base del punteggio complessivo riportato da ciascun candidato e determinato secondo quanto indicato nell'articolo precedente, predispone la graduatoria di merito.



2. A parità di merito, per l'assegnazione dei posti prevale la minore età. In caso di ulteriore parità prevale la valutazione della situazione economica determinata ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 aprile 2001. In tal caso l'amministrazione competente provvederà a chiedere la documentazione comprovante la situazione economica del candidato.
3. I candidati idonei, ossia coloro che hanno ottenuto un punteggio minimo di 60/100, sono ammessi al Dottorato secondo l'ordine della graduatoria di ammissione fino a copertura dei posti disponibili.
4. Gli atti del concorso e le graduatorie per l'ammissione al dottorato con l'indicazione dell'eventuale borsa assegnata al candidato, sono approvati dal Rettore.
5. Tali graduatorie, riportanti nomi e cognomi, votazione finale, posizione ed eventuale assegnazione di borsa di ogni candidato idoneo, sono pubblicate sul sito Internet all'indirizzo <http://dottorato.polito.it/Graduatorie.html>. Non saranno inviate comunicazioni personali: la pubblicazione della graduatoria finale di merito, e successivamente degli elenchi dei subentri, ha valore di comunicazione ufficiale agli interessati.

Art. 12 (Borse di studio di dottorato)

1. Le borse di studio di dottorato elencate all'art. 1 del presente bando sono assegnate dalle commissioni giudicatrici secondo l'ordine definito nella graduatoria di ammissione di cui al precedente art. 11, entro il limite dei posti banditi.
2. La durata dell'erogazione della borsa di studio è pari all'intera durata del corso.
3. L'importo annuale della borsa di studio è di Euro 13.638,47 al lordo degli oneri previdenziali. Tale importo è aumentato proporzionalmente per eventuali periodi di soggiorno all'estero nella misura del 50 % fino ad un massimo di 18 mesi nel triennio.
4. Il dottorando titolare di borsa di dottorato è esonerato dal pagamento delle tasse universitarie ad eccezione della quota fissa indicata al successivo art. 17 del presente bando.
5. Il numero di borse di studio di cui al precedente art. 1 può essere aumentato in seguito alla disponibilità di nuove risorse accertate prima dell'espletamento dei relativi concorsi. L'erogazione delle borse di studio finanziate da enti esterni è subordinata alla sottoscrizione delle relative convenzioni tra il Politecnico di Torino e l'ente finanziatore.



**Art. 13
(Modalità di iscrizione ai corsi di dottorato di ricerca)**

1. I candidati collocati in posizione utile devono provvedere all'iscrizione **entro 15 giorni dalla pubblicazione della graduatoria, pena la perdita del diritto all'ammissione al dottorato.**

Qualora gli interessati, per ragioni documentabili indipendenti da loro, non possano regolarizzare l'iscrizione presso il Politecnico entro i termini stabiliti, **possono confermare il posto anticipando l'importo di 159,42 euro** (per assicurazione infortuni, contributo SIAE, imposta di bollo e tassa EDISU) **ed inoltrando** via fax al numero 011/0906098, entro la stessa scadenza, **la ricevuta del bonifico** comprovante il pagamento effettuato. Al momento dell'immatricolazione detta somma verrà detratta dall'importo delle tasse dovute. In caso di mancata iscrizione tale cifra non sarà restituita.

2. In caso di utile collocamento in più graduatorie, il candidato deve optare per un solo corso di dottorato di ricerca. Di tale decisione dovrà essere data comunicazione scritta alla Scuola di Dottorato.

3. Il termine previsto per l'immatricolazione è perentorio. I candidati che non regolarizzano la propria immatricolazione entro i termini e con le modalità indicate al comma 1 sono considerati come rinunciatari e decadono dal diritto di iscrizione al dottorato. In corrispondenza di rinunce degli aventi diritto prima dell'inizio del corso di dottorato subentrano altrettanti candidati, secondo l'ordine della graduatoria di ammissione.

Decorso il termine previsto per l'immatricolazione degli aventi diritto, è pubblicato all'indirizzo <http://dottorato.polito.it/Graduatorie.html> l'elenco dei posti che sono disponibili per rinuncia degli aventi diritto e i nominativi dei candidati idonei che subentrano. I candidati che non provvedono all'immatricolazione entro i termini indicati in calce all'elenco stesso, decadono dal diritto di iscrizione al dottorato.

4. Non sono accolte dichiarazioni di accettazione del posto e domande di immatricolazione presentate con modalità differenti da quelle stabilite.

5. Il vincitore deve presentare all'Unità Formazione di III Livello i seguenti documenti ai fini dell'iscrizione:

- a) domanda di iscrizione al primo anno, stampabile da Apply@polito.it, compilata e firmata;
- b) fotocopia della carta d'identità, debitamente firmata;
- c) fotocopia del codice fiscale;
- d) certificato attestante la conoscenza della lingua inglese secondo quanto previsto dall'art. 2, comma 1, lettera b);
- e) gli studenti che hanno conseguito il titolo di studio all'estero devono presentare altresì il certificato di laurea e il certificato degli esami di profitto di cui al precedente art. 4 in



originale oppure certificati conformi all'originale o dall'università che li ha emessi o dalle competenti rappresentanze italiane secondo le disposizioni vigenti;

f) ricevuta attestante il pagamento delle tasse universitarie (vedi art. 17 del presente bando).

6. L'amministrazione si riserva di verificare i documenti e le autocertificazioni presentati e di procedere all'esclusione del candidato dal dottorato qualora tali certificati o dichiarazioni risultassero mendaci o differenti.

Art. 14 (Iscrizione ai posti in sovrannumero)

1. Possono richiedere l'iscrizione ai posti in sovrannumero, entro 15 giorni dalla pubblicazione della graduatoria, i candidati risultati idonei all'ammissione al dottorato e in possesso dei requisiti indicati ai punti a) e b) del comma 1 del precedente art. 5.

2. Gli assegnisti di ricerca che dimostrino di svolgere, al momento dell'iscrizione al dottorato, attività presso il Politecnico di Torino, altra università od altro ente di ricerca, possono essere ammessi in sovrannumero nel limite della metà dei posti ordinari disponibili per ciascun corso, con arrotondamento all'unità per eccesso, secondo l'ordine della graduatoria di ammissione.

3. L'ammissione di cui al comma 2 può essere sottoposta al parere del collegio dei docenti del dottorato che deve esprimersi favorevolmente circa la compatibilità nello svolgimento delle due attività, e previa autorizzazione dell'ente di appartenenza, se l'assegnista non svolge l'attività presso il Politecnico di Torino.

Art. 15 (Conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca)

1. Il dottorando è uno studente universitario iscritto ad un corso di formazione di terzo livello. Egli ha l'obbligo di frequentare il corso di dottorato per un totale di tre anni complessivi, maturando entro tale periodo i 180 crediti previsti. Al termine del suo percorso formativo e di ricerca, consegue il titolo di "Dottore di Ricerca".

2. Alla fine di ciascun anno di corso il dottorando è tenuto a presentare una relazione particolareggiata sulle attività formative di ricerca svolte al collegio dei docenti il quale, previa valutazione della reale preparazione del dottorando e dei crediti acquisiti, decide l'ammissione all'anno successivo oppure, se alla fine del terzo anno, all'esame finale. Un'eventuale valutazione negativa da parte del collegio dei docenti comporta la decadenza dal dottorato con perdita e restituzione della borsa di studio relativa all'anno in corso, ove concessa.



3. Il dottorando viene ammesso a sostenere l'esame finale solo se in possesso di tutti i requisiti richiesti dal regolamento in materia di dottorato. Tali requisiti includono, in particolare:

- a) la maturazione di 180 crediti distribuiti come previsto dal piano di studi;
- b) la valutazione positiva dell'attività di ricerca da parte del collegio dei docenti.

In caso contrario il collegio dei docenti può concedere un anno di proroga, senza estensione dell'eventuale borsa di studio.

4. Il titolo di Dottore di Ricerca si consegue all'atto del superamento dell'esame finale, che può essere ripetuto una sola volta. L'esame finale consiste nella discussione della tesi, ovvero di un elaborato che illustra il progetto di ricerca svolto dal dottorando nel corso dei tre anni. La tesi può essere redatta anche in lingua inglese o altra lingua, previa autorizzazione del collegio dei docenti.

Art. 16 (Obblighi e diritti dei dottorandi)

1. Il dottorando non può avere contemporanea iscrizione ad altro dottorato, corso di studio o corso di specializzazione, in Italia o all'estero; in questi casi dovrà chiedere la sospensione dall'altro corso di studi prima dell'iscrizione al corso di dottorato.

2. Il dottorando può svolgere periodi di formazione o stage presso altre università, istituti di ricerca, centri e laboratori, italiani e stranieri.

3. È prevista la sospensione obbligatoria dal corso di dottorato per maternità a partire dai due mesi precedenti la data presunta del parto e per i tre mesi successivi allo stesso ovvero, a partire dal mese precedente la data presunta del parto e per i successivi quattro mesi (ai sensi degli artt. 16 e 20 del D. Lgs. 151/2001 e s.m.i.). Durante il periodo di maternità è sospesa l'attribuzione della borsa di studio e la durata del corso è prorogata per cinque mesi.

4. Il dottorando titolare di borsa di studio che per motivi personali o di lavoro abbandona il corso durante il primo anno di frequenza, decade dal dottorato e deve restituire le rate di borsa di studio percepite.

5. Il dottorando titolare di borsa che decade su proposta del collegio dei docenti, deve restituire all'Ateneo le rate della borsa di studio percepite nell'anno in corso.

6. Il dottorando può avere impegni professionali o lavorativi solo se questi gli permettono di garantire la presenza e la partecipazione alle attività del dottorato nella misura richiesta dai programmi del corso e solo se tali impegni di lavoro non inficiano la qualità della sua



attività scientifica. Il collegio dei docenti valuterà che tali condizioni siano soddisfatte e, in caso negativo, potrà proporre la decadenza dal dottorato, con perdita e restituzione della borsa di studio relativa all'anno in corso, ove attribuita.

7. Può essere ammesso al dottorato di ricerca con borsa di studio il dottorando che svolga attività professionale o lavorativa subordinata a tempo determinato o indeterminato, o coordinata e continuativa in misura non superiore a 3 mesi equivalenti nell'arco dell'anno di percepimento della borsa. Gli stessi vincoli si applicano ai dottorandi che svolgono attività professionale in proprio, in modo continuativo.

Art. 17

(Contributi per l'accesso e la frequenza ai corsi)

1. Il dottorando è tenuto al pagamento delle tasse universitarie stabilite dall'amministrazione dell'Ateneo, nell'importo massimo, per l'anno 2013, di euro 2.529,00. Coloro che beneficiano di borsa di dottorato sono esonerati dal pagamento delle tasse universitarie e devono versare un contributo di Euro 159,42 comprensivo di assicurazione infortuni, contributo SIAE, imposta di bollo e tassa EDISU.

2. Il dottorando può richiedere una riduzione dell'importo delle tasse d'iscrizione in base al reddito e/o l'esonero dal pagamento della tassa regionale, qualora rientri nei requisiti richiesti. Per maggiori informazioni consultare il [Regolamento tasse 2012/2013](#) disponibile sul sito del Politecnico di Torino.

Art. 18

(Titolarità dei diritti di proprietà industriale e intellettuale derivanti dalle attività di ricerca dei dottorandi)

1. Ove non diversamente previsto da accordi con terze parti, tutti i diritti di proprietà industriale e intellettuale derivanti dalle attività alle quali i dottorandi possano a vario titolo partecipare, saranno di titolarità esclusiva del Politecnico di Torino.

2. Fatto salvo quanto previsto dalla normativa sul diritto d'autore e fatto salvo il diritto morale dei dottorandi che hanno conseguito l'invenzione di essere riconosciuti inventori, il Politecnico è inoltre titolare esclusivo dei diritti di natura patrimoniale derivanti dalle invenzioni conseguite; in caso di sfruttamento patrimoniale dell'invenzione, è riconosciuto ai dottorandi, in relazione all'apporto dato al conseguimento della stessa, un corrispettivo erogato una tantum, da definirsi sulla base dell'apporto dagli stessi fornito alla realizzazione del risultato inventivo.



**Art. 19
(Trattamento dei dati personali)**

1. Ai sensi del D. Lgs. 196/2003 e s.m.i., i dati personali forniti dai candidati saranno raccolti presso il Politecnico di Torino e trattati per le finalità di gestione del concorso e della carriera accademica dei vincitori. La comunicazione di tali dati da parte dei candidati è obbligatoria ai fini della valutazione dei requisiti di partecipazione, pena l'esclusione dal concorso.

2. Tali dati sono utilizzati dal Politecnico di Torino solo al proprio interno ed esclusivamente per le finalità proprie dell'istituzione; i dati sono forniti alle diverse strutture dell'Ateneo per svolgere le attività di competenza senza trasmettere all'interessato ulteriore comunicazione.

**Art. 20
(Norme di rinvio)**

1. Per quanto non previsto dal presente bando vale la normativa attualmente vigente in materia.

2. Il bando sarà inviato al Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e sarà pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

3. Il Responsabile del procedimento è il Responsabile dell'Unità Formazione di III Livello – Servizio Formazione Superiore – Area Gestione Didattica.

Torino, 18 settembre 2012

IL RETTORE
(Prof. Marco Gilli)

CL/md



Appendice 1

Posti in sovrannumero riservati a cittadini stranieri nell'ambito di accordi internazionali con il Politecnico di Torino

Progetto PoliTo - UEMG

COLLABORAZIONE

POLITECNICO DI TORINO - UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Nel quadro della collaborazione tra **Politecnico di Torino e Universidade Do Estado de Minas Gerais**, i due atenei hanno manifestato "l'interesse per il rafforzamento delle relazioni e il potenziamento delle azioni volte a promuovere in particolare la cooperazione nel settore del Design". In tale ambito in data 9 giugno 2008 è stato firmato un accordo che prevede che il Politecnico di Torino riservi **3 posizioni** per l'anno 2013 al **dottorato di ricerca in Sistemi di Produzione & Disegno Industriale** per candidati già selezionati dall'Universidade Do Estado de Minas Gerais.

Progetto CSC

COLLABORAZIONE

POLITECNICO DI TORINO – CHINA SCHOLARSHIP COUNCIL

Nel quadro della collaborazione tra **Politecnico di Torino e Harbin Institute of Technology, Southeast University, South China University of Technology** è stato redatto il **Progetto CSC**, riservato a candidati provenienti dalle stesse università, selezionati secondo le modalità di cui agli accordi in vigore tra gli atenei interessati:

- General agreement between Southeast University and Politecnico di Torino, Nanjing, firmato in data 7 settembre 2005;
- General agreement between Harbin Institute of Technology and Politecnico di Torino, firmato in data 14 settembre 2007;
- General agreement between South China University of Technology and Politecnico di Torino, firmato in data 24 agosto 2009.



Il programma è sostenuto dalla China Scholarship Council (CSC) e finanziato dal Ministero dell'Educazione cinese per incentivare la cooperazione internazionale nell'ambito dello studio universitario.

In base a tale progetto il Politecnico di Torino riserva **2 posizioni** per l'anno 2013 nei **dottorati di ricerca in Architettura e Progettazione Edilizia e Dispositivi Elettronici** per candidati provenienti dalle università sopra citate.

Programma Europeo Erasmus Mundus (Action 2)

Il progetto europeo Erasmus Mundus Action 2 è un programma di cooperazione e mobilità nel campo dell'istruzione superiore finanziato dalla Commissione Europea, volto a promuovere nel mondo l'immagine dell'Unione Europea come luogo d'eccellenza della formazione e a rafforzare la visibilità e l'attrattività dell'istruzione superiore europea nei Paesi terzi.

Nell'ambito di tale programma, il Politecnico di Torino partecipa ai seguenti progetti istituzionali di mobilità, riservando posizioni di livello dottorale a studenti e studiosi interessati a svolgere periodi di studio e ricerca nelle università europee.

PROGETTO EXPERTS II

Il progetto EXPERTS II, coordinato da University of Goettingen (Germania), è rivolto a studenti provenienti da alcuni Paesi del **Sud-Est Asiatico (Bangladesh, Bhutan, Cina, India, Indonesia, Nepal, Pakistan, Filippine, Sri Lanka e Thailandia)**.

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **2 posti nei corsi di dottorato di ricerca in Ingegneria Elettronica e delle Comunicazioni e Ingegneria Biomedica**.

PROGETTO AREAS

Il progetto AREAS, coordinato dal Politecnico di Torino, è rivolto a studenti provenienti da alcuni Paesi del **Sud-Est Asiatico (Cambogia, Indonesia, Laos, Malesia, Mongolia, Sri Lanka, Thailandia, Filippine e Vietnam)**.

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **1 posto nel corso di dottorato di ricerca in Ingegneria Chimica**.



PROGETTO ARCOIRIS

Il progetto ARCOIRIS, coordinato dal Politecnico di Torino, è rivolto a cittadini argentini.

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **1 posto nel corso di dottorato di ricerca in Matematica per le Scienze dell'Ingegneria.**

PROGETTO WELCOME

Il progetto WELCOME, coordinato dal Politecnico di Torino, è rivolto a studenti provenienti da **Europa, Egitto e Libano.**

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **2 posti nei corsi di dottorato di ricerca in Ingegneria Elettrica e Scienza e Tecnologia dei Materiali.**

Programma Europeo Erasmus Mundus (Action 1)

PROGETTO SELECT +

SELECT + è un progetto istituzionale di mobilità finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Erasmus Mundus Azione 1, coordinato dal Royal Institute of Technology (Svezia) a cui il Politecnico di Torino partecipa in qualità di istituzione Partner. L'obiettivo dell'iniziativa è di realizzare e gestire un programma di dottorato congiunto nell'ambito del Progetto Erasmus Mundus in Environmental Pathways for Sustainable Energy Services.

SELECT + è rivolto a studenti sia **europei che extra europei.**

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **1 posto nel corso di dottorato di ricerca in Energetica.**



Programma Europeo Marie Curie Initial training Network for Early Stage Researchers

PROGETTO NETADIS

Il **progetto trans-nazionale NETADIS** fa parte del programma europeo Marie Curie volto alla formazione di giovani ricercatori con meno di cinque anni di esperienza full time nella ricerca. Il progetto della durata di quattro anni vede coinvolti il **Politecnico di Torino**, **King's College London (coordinatore)**, **Centre National de la Recherche Scientifique Paris**, **Technische Universitat Berlin**, **Consiglio Nazionale delle Ricerche Roma**, **Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Trondheim**, **Kungliga Tekniska Hogskolan Stockholm**, **UNESCO International Centre for Theoretical Physics Trieste**, come partners accademici, Human Genetics Foundation Torino, Fondazione Collegio Carlo Alberto Moncalieri, SISSA medialab srl, Capital Fund Management Paris, come partners associati e Ecole Normal Superieure Paris, Université Paris Sud come terze parti
(<http://www.kcl.ac.uk/nms/depts/mathematics/research/disorderedsys/netadis/index.aspx>).

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **1 posto nel corso di dottorato di ricerca in Fisica**.

PROGETTO InnHF

Il **progetto trans-nazionale InnHF** fa parte del programma europeo Marie Curie volto alla formazione di giovani ricercatori con meno di cinque anni di esperienza full time nella ricerca. Il progetto della durata di quattro anni vede coinvolti il **Politecnico di Torino**, **University of Kragujevac**, **Trinity College of Dublin**, **Politecnico di Milano** e, come partners industriali, **Fiat Automobiles Serbia**, **Tetrapak**, **Pfizer**, **Aria**, **D'Appolonia**.

Per tale progetto il Politecnico di Torino riserva **3 posti nel corso di dottorato di ricerca in Metrologia: Scienza e Tecnica delle Misure**.



Programma Ciencia Sem Fronteiras

Il programma “Ciencia sem Fronteiras”, coordinato e finanziato dalle agenzie governative brasiliane **CAPES** e **CNPq**, che si occupano del rafforzamento e dell'espansione delle competenze del sistema universitario e della ricerca brasiliani, è finalizzato al sostegno della mobilità in ambito internazionale di studenti e ricercatori brasiliani verso istituzioni accademiche e di ricerca altamente qualificate in tutto il mondo.

Il **Politecnico di Torino**, insieme a un consorzio di atenei e centri di ricerca italiani, ha sottoscritto specifici accordi di cooperazione con CAPES e CNPq in data 24/11/2011.

Nell'ambito di questa iniziativa saranno riservati **3 posti nei corsi di dottorato di ricerca in Ambiente e Territorio e Ingegneria Elettronica e delle Comunicazioni** riservati a candidati brasiliani selezionati nell'ambito di tale progetto e sostenuti da finanziamenti del programma “Ciencia sem Fronteiras”.



Appendice 2

"I.I.T. – POLITO Project on Space Human Robotics"

CENTRE for SPACE HUMAN ROBOTICS

Research activities 2012 – 2014

The mission of the Centre is to study, to design and to realize/assemble demonstrators of the future generation of materials, processes and components for space human robotics. Locomotion and manipulation, sensing/perception, intelligence and ability to communicate with the humans are the basic requirements for space robotics. The development of these basic functions demands several technologies and structural/functional components, sensor/actuator MEMS and NEMS devices and compact and flexible energy supply systems, all based on new structural and functional materials with related process technologies, that can also be fruitfully used for the development of the next generation of terrestrial robotics systems and several industrial applications.

To fulfill the described mission the activities will be organized in the framework of Robotic Platform, Smart Materials Platform and Energy Platform as it follows:

ROBOTICS PLATFORM: The activities have the aim to develop the basic components for human robotics concept and related technologies for the space utilization and to foster all related spin-offs for terrestrial applications. The activities will be focused on the development of smart exoskeleton components, according to the following subjects: i) development of new metallic alloys and polymeric multifunctional materials; ii) development of components for the exoskeleton control through surface physiology parameters; iii) development of distributed sensors for humanoid robotic components.

In particular, a demonstrator of a robotic glove exoskeleton based on new metal alloys and polymers, with distributed sensing skin and an EMG feedback control, is planned.

SMART MATERIALS PLATFORM: The activities are focused on the development of materials and technologies for micro/nano-sensors and actuators based on MEMS and NEMS technology. The following items will be investigated: i) lead free metal-oxide based piezoelectric materials, piezoresistive materials, piezoelectric nanostructures, hybrid and nanocomposite materials, nanostructured multifunctional polymers (in particular all these materials will be investigated for sensing and energy applications, including devices for mechanical harvesting); ii) new nanostructured materials for energy applications: polymeric electrolytes and new materials for electrodes with a particular focus on metal



oxides and carbon based structures; iii) innovative processing techniques/ for device fabrication.

The investigated materials will be obtained through several low cost techniques: thin film deposition (CVD and sputtering), ink jet deposition, chemical synthesis (hydrothermal, microwave assisted and wet processes), electrochemical synthesis (anodic oxidation), surface functionalization (with specific molecules, thus easily expanding the materials functions in sensing or energetic direction).

ENERGY PLATFORM: The activities will be focused on the development of technologies for portable energy sources to be used in space human robotics applications, also exploitable in very important industrial areas such as automation and robotics, portable electronics and automotive. The research will be organized in two main directions: i) innovative systems for energy production: innovative flexible solar cells based on polymeric electrolytes; third generation solar cells with innovative design and electrodes; investigation of new materials for innovative membranes for fuel cells and hydrogen production. ii) innovative systems for energy storage: application of polymeric materials, solid electrolytes and nanostructured electrodes in flexible batteries and supercapacitors.

The efforts will be focused on the development of demonstrators of solar cell systems based on new materials, structures and design. An attempt will be also made for applying the new electrolytes and nanostructured contacts in flexible batteries for energy storage.

In particular the focus of the PhD positions will be:

- Realizing a lightweight hand exoskeleton, which can mimic the hand and in the same time can be embedded in an EVA (Extra Vehicular Activity) glove for space human robotic application EVAs are operations done by an astronaut away from the Earth, and outside of a spacecraft. A spacesuit today is composed by a complex and highly technological multilayer structure realized to protect the astronaut from various factors due to the hostile environment. These factors impose strong limitations on the mobility and dexterity of the astronaut during a mission, increasing the stiffness of each joint and requiring from the astronaut a greater than normal force to perform even the simplest movement and cause the astronaut's fatigue. Italian Institute of Technology (IIT) is interested to design a lightweight hand exoskeleton that could be embedded in the EVA glove to help astronauts move their fingers easily. The project can be divided into five major parts and researches have to be performed on these main aspects: 1- Sensors, 2- Actuators, 3-Structure, 4-Manufacturing and 5-Control of the exoskeleton.

- Artificial Vision. The project is devoted to the study and the implementation of new techniques for object (rigid and non-rigid) recognition and reconstruction both in two and three dimensions. The model of the object being acquired, one focus of the research will be devoted to its analysis and to the consequent estimation of physical characteristics such as weights, mass distributions, speed of the roto-translations, and others. The



synergic use of multiple acquisition technologies, such as stereo vision cameras, Time of Flight cameras, IR-cameras, laser scanners, and others is to be foreseen. Applicants must have a degree in Electronic Engineering, Physical Engineering, Computer Science Engineering, or equivalent.

- Surface Elettromyography, sEMG. The research activities aim at the study and use of surface electromyography as a control tool for exoskeleton and other robotic devices. The main use domain of these devices will span between space exploration and aging society through the study of sEMG based rehabilitation/healthcare techniques. Specifically the work will be focused on the development of cutting edge technologies for the recording (materials, electrode designs and fabrication, electronic design ...) and analysis (novel signal processing, optimization of existing techniques ...) of the EMG signal. Applicants must have a degree in Electronic Engineering, Physical Engineering, Computer Science Engineering, or equivalent.

- Technological Processes and Materials for Energy Support. The research activities aim to the development of the proper technologies and processes for the development of materials (both electrodes and electrolytes) to be used for the fabrication of energy production and storage systems. Highly-performing, innovative nanostructured materials and polymeric electrolytes can be investigated for these applications, starting from their preparation and characterisation. Applicants must have a degree in Chemistry, Material Science - Material Science Engineering, Physical Engineering or equivalent.

- Modelling, Materials and Technological Processes for Sensing. The research activities aim to the development of the proper materials, of models related to their physical properties and of technologies and processes for the application of innovative materials developed in the CSHR Centre for the fabrication of distributed sensing devices. Applicants must have a degree in Electronic Engineering, Physical Engineering, Mechanical Engineering, Material Science Engineering, or equivalent, plus knowledge of MEMS and Microsystems based technologies.

- Innovative nanostructured ceramic materials. The research activities aim to the development of innovative nanostructured ceramics for energy/sensing applications, able to harvest various energy forms and to monitor different parameters. Highly-performing, innovative nanostructured ceramics can be investigated for these applications, starting from their synthesis. The optimization of the innovative nanostructured ceramics in terms of composition, structure and properties will be required in view of their application in energy/sensing devices. Moreover, considering potential space applications of these devices, their durability in harsh environments will be evaluated.

- The Ph.D. project is focused on the development of integrated circuits and systems for the interfacing of sensing structures at macro and nanometric level, enabled by wireless transmission and read-out/conversion of electrical signals. The activity will be inserted in the research lines of sensing, robotics and energy of the Center. Regarding wireless technologies, the PhD project will be focused on the design, the development and the



testing of CMOS integrated circuits to enable data transmission in Wireless Sensors Networks/Wireless Body Area Networks (WSN/WBAN), with the ad-hoc development of the necessary interfacing circuits to demonstrate their operation. The wireless research work will be focused on the development of the front-end, base-band and back-end parts of the PHY receivers and on the transmitter architectures to achieve low power consumption and the required performance figures defined based on the application area resulting from the scientific output of the research lines. The project aims at enabling an energy efficient wireless transmission aware of the operating environment and of the sensing elements/energy accumulators and scavengers developed in the center.



Appendice 3

Dottorato in esercizio di apprendistato

Si tratta di uno strumento introdotto dall'art. 50 del D. Lgl. n. 276/2003 (riforma Biagi) che prevede la possibilità per i giovani al di sotto dei 30 anni di **essere assunti da un'impresa e contemporaneamente seguire un percorso di dottorato.**

Il candidato selezionato è ammesso al dottorato senza borsa di studio e assunto presso l'azienda, con sede operativa sul territorio piemontese, con contratto di apprendistato di durata equivalente a quella del percorso formativo.

La regolamentazione di questo tipo di apprendistato è rimessa alle regioni, pertanto, al fine di dare attuazione a questi indirizzi e di favorire il trasferimento tecnologico e di innovazione tra il mondo accademico e il sistema delle imprese, la Regione Piemonte ha disciplinato gli aspetti formativi con la legge regionale n. 2 del 26 gennaio 2007 e successivamente, con determinazione della Direzione Istruzione, Formazione Professionale e Lavoro n. 294 del 16 maggio 2011, ha pubblicato il bando per la sperimentazione di corsi per l'acquisizione del titolo di "Dottore di Ricerca" in esercizio di apprendistato.

Il Politecnico di Torino ha pertanto progettato, in stretto raccordo con le imprese coinvolte, due specifici iter formativi rispondenti ai fabbisogni delle imprese interessate, correlati a corsi di dottorato di ricerca, descritti in dettaglio qui di seguito e approvati dalla Regione Piemonte con determinazione della Direzione Istruzione, Formazione Professionale e Lavoro n. 219 del 29 aprile 2012 e n. 495 del 31 agosto 2012.

Al fine della realizzazione del progetto di ricerca previsto l'impresa e l'Ateneo adottano adeguate forme di coordinamento ed integrazione lungo l'intero arco di durata del percorso formativo e del contratto: l'Ateneo strutturerà le attività finalizzate sia attraverso l'erogazione di formazione specifica, sia attraverso azioni di tutoraggio accademico, l'impresa si impegna ad assumere con contratto di apprendistato il candidato selezionato e a favorire al proprio interno condizioni organizzative, strutturali, professionali e finanziarie al fine di consentire la realizzazione del progetto di ricerca.

I percorsi di dottorato in esercizio di apprendistato assumono quindi carattere innovativo e sperimentale, prevedendo la realizzazione di attività specifiche, aggiuntive rispetto a quelle previste nei corsi ordinari di dottorato di ricerca, finanziate nell'ambito delle risorse disponibili. Tali percorsi prevedono la definizione di un sistema di offerta formativa basato



su significativi elementi di destrutturazione e flessibilità, rispondente a specifici requisiti di qualità e la valorizzazione dell'impresa quale soggetto in grado di interagire con il sistema universitario.

Il contratto di apprendistato termina a conclusione del percorso formativo con il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca del Politecnico di Torino. Il dottorando è pertanto sottoposto a tutti gli obblighi previsti per i dottorandi del suo corso; qualora, per qualsiasi ragione, il dottorando dovesse abbandonare il corso di dottorato, terminerà anche il contratto di apprendistato e viceversa.

**DOTTORATO IN SISTEMI DI PRODUZIONE & DESIGN INDUSTRIALE
IN ESERCIZIO DI APPRENDISTATO
Progetto Miglioramento e gestione dei processi di Engineering world wide
Politecnico di Torino – Comau SpA**

L'obiettivo del progetto di ricerca è analizzare e implementare una serie di procedure per la gestione e animazione della famiglia professionale Engineering world wide.

I principali temi della ricerca sono:

- 1) **PROCESSI DI ENGINEERING ALL'INTERNO DI UNA AZIENDA DI AUTOMAZIONE INDUSTRIALE.** La realtà organizzativa di Comau è caratterizzata da differenti business unit. Obiettivo del primo tema di ricerca è quello di analizzare i diversi processi di ingegneria presenti in azienda a livello globale (fasi, attività, output, ruoli, policies, strumenti) e definire un frame comune all'interno del quale possano riconoscersi tutte le persone che operano all'interno della famiglia professionale. Questo primo tema di ricerca verrà sviluppato attraverso un'attività di ricerca e benchmarking interni ed esterni all'azienda.
- 2) **ENGINEERING PERFORMANCE MANAGEMENT:** governare e monitorare le prestazioni di ingegneria è fondamentale per garantire standard di qualità omogenei in differenti business unit e paesi. Obiettivo di questo secondo tema di ricerca è quello di mettere a punto e sperimentare soluzioni per misurare le prestazioni di Engineering a livello world wide.
Questo tema di ricerca verrà sviluppato attraverso un'attività di analisi, progettazione e testing di strumenti per la misurazione, omogeneizzazione e miglioramento delle performance di ingegneria Comau.
- 3) **COMMUNITY:** lavorare in rete è una condizione fondamentale per avere successo all'interno di un business globale. Obiettivo di questo terzo tema di ricerca è quello di mettere a punto e implementare un modello e soluzioni per animare la famiglia professionale Engineering.



Particolare attenzione verrà dedicata nella messa a punto di un modello capace di bilanciare due dimensioni: quella di “Famiglia professionale” più top down (processi, strumenti, norme tecniche, ecc) e di “Comunità di pratiche” più spontanea, fatta di appartenenza, passione e scambio informale (problem solving, scambio di know how, lesson learned, ecc).

4) GENESI E SVILUPPO DI UNA FAMIGLIA PROFESSIONALE E DI UN CENTRO ENGINEERING: al termine di un’esperienza innovativa è importante formalizzare il percorso di change management implementato. Obiettivo di questo tema è quello di costruire, mettere a fuoco e razionalizzare il modello seguito nel percorso di cambiamento e compararlo con esperienze simili realizzate all’interno di altre famiglie professionali.

Particolare enfasi dovrà essere dedicata nell’esplicitare il collegamento esistente tra la genesi della famiglia professionale e il percorso di creazione ex novo di un centro di ingegneria. Una completa lista di lesson learned e di istruzioni per l’uso aiuterà a definire le future direttrici di miglioramento valide per Comau e per tutte quelle organizzazioni che volessero intraprendere un percorso simile.

Questi temi verranno sviluppati secondo il seguente schema temporale:

- dal mese 1 al mese 12 sarà affrontata la ricerca su temi numero 1 e 2: Processi di engineering e Performance management. Durante questo periodo verrà anche avviata la ricerca di soluzioni e strumenti relativi al mondo delle Community (tema 3);
- dal mese 13 al mese 24 verrà sviluppato più in dettaglio il lavoro sul tema 3 (Community) e verranno affinati gli argomenti relativi ai Processi di Engineering e al Performance management (temi 1 e 2);
- dal mese 25 al mese 32 si concluderà la ricerca sulle prime tre tematiche;
- dal mese 33 al mese 36 verrà affrontato l’ultimo tema di ricerca: Genesi e sviluppo di una famiglia professionale e di un centro di engineering.

**DOTTORATO IN SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
IN ESERCIZIO DI APPRENDISTATO
Progetto Materiali compositi industriali. Sostituzione dei materiali
tradizionali con polimeri
Politecnico di Torino – ITT Italia srl**

Durante il periodo di dottorato in Apprendistato il candidato svilupperà specifiche competenze sulla preparazione e caratterizzazione di materiali polimerici caricati con particelle inorganiche. In particolare il candidato avrà modo di sviluppare competenze e capacità sulle tecnologie di dispersione delle cariche inorganiche all’interno di precursori termoindurenti. Avrà modo di sviluppare un’elevata competenza nell’utilizzo delle principali tecniche di caratterizzazione di materiali polimerici e compositi: tecniche di analisi termica, superficiale, dinamo-meccanica, meccanica.



Una volta sviluppate queste competenze, potrà studiare e migliorare il loro utilizzo nei processi industriali e verificare l'effettivo impatto della carica inorganica sul prodotto finito in modo prototipale. La parte più importante delle competenze sviluppate sarà quella di scegliere la carica nanometrica, la tecnica di dispersione e di caratterizzazione e il metodo produttivo più adatti a risolvere, o migliorare, una caratteristica specifica del prodotto.

Il rinforzo dei materiali polimerici mediante l'uso di cariche è una pratica ampiamente consolidata nell'industria della lavorazione dei materiali plastici, tuttavia oggi vi è un crescente interesse nello studiare la possibilità di sostituire i tradizionali compositi, ottenibili con cariche aventi dimensioni micrometriche, con i nano compositi. I nano compositi polimerici sono definiti come materiali strutturali e/o funzionali costituiti da nanoparticelle organiche e/o inorganiche disperse in una matrice polimerica; il termine nanoparticelle (o nanocariche) si riferisce a particelle di forma qualsiasi con almeno una dimensione inferiore ai 100 nm. La dispersione uniforme di queste nanoparticelle dà luogo ad un'interazione interfacciale estremamente elevata tra matrice e fase dispersa. Questo incremento di area interfacciale fra matrice polimerica e fase dispersa comporta un incremento delle caratteristiche dei materiali compositi ma con una minore quantità di carica e il possesso di particolari funzionalità non possedute dal polimero di partenza. Cariche nanometriche, così, potenzialmente consentono di migliorare le proprietà meccaniche, di stabilità termica e resistenza all'abrasione e all'usura della matrice polimerica. Matrici polimeriche termoindurenti caricate con nanofillers possono essere utilizzate nella produzione di pastiglie per freni, caratterizzate da elevata resistenza all'usura e buone proprietà tribologiche.

I materiali usati nella produzione di pastiglie per freni hanno caratteristiche simili ai materiali di tipo composito, sono composti da più di 10 ingredienti che interagiscono meccanicamente e fisicamente fra di loro, che però rimangono separati chimicamente in una miscela non omogenea che permette al prodotto finito di avere una combinazione di diverse proprietà derivate dalle materie prime singole. Tutti gli ingredienti, generalmente di dimensione micrometrica (sopra i 20 micrometri) formano un solido molto denso che è legato da una resina polimerica termoindurente trattata a temperature vicine ai 150 °C.

L'efficienza, l'usura e l'impatto ambientale del prodotto dipendono dal tipo di materie prime usate nella produzione e dal processo produttivo. Tenendo in considerazione la caratteristica attuale del materiale d'attrito usato nelle pastiglie per i freni, si ipotizza che possa esserci un'utilità molto interessante delle nanocariche disperse nella matrice polimerica ed è proprio questo il punto di partenza per la proposta di dottorato.

Nell'ambito di questo progetto il candidato dottorando svilupperà un'approfondita conoscenza nella preparazione e caratterizzazione di materiali polimerici caricati. L'obiettivo sarà l'acquisizione di un know-how che possa permettere lo sviluppo di nuovi materiali e tecnologie ad opera della figura in apprendistato.



Durante questa attività si cercherà di portare a termine i seguenti obiettivi:

- a) Individuazione di diverse cariche nanometriche da impiegare all'interno della matrice polimerica, allo scopo di migliorare le proprietà di resistenza termico-meccanica e le proprietà di barriera per resistere alle condizioni corrosive.
- b) Individuazione dei parametri di dispersione delle nanocariche all'interno della matrice polimerica e delle condizioni di reticolazione del precursore termoindurente.
- c) Caratterizzazione sia delle dispersioni prima della reticolazione che dei sistemi termoindurenti reticolati. Valutazione delle proprietà termiche, meccaniche, morfologiche e di resistenza alla corrosione.
- d) Infine si valuteranno le proprietà del prodotto finito, il freno, prodotto con le resine termoindurenti nanomodificate in confronto a quelli prodotti in maniera tradizionale.

Il lavoro è diviso in diverse fasi di sviluppo che prevedono l'interazione del dottorando con un centro di ricerca pubblico, il Politecnico di Torino, che potrà aiutare lo svolgimento del progetto soprattutto sulla scelta delle matrici polimeriche e delle cariche più adatte allo scopo del lavoro, nonché nella caratterizzazione delle resine termoindurenti (tramite tecniche proposte dal gruppo di ricerca, grazie alla loro pluriennale esperienza sull'argomento). Il punto di partenza sarà un'approfondita ricerca bibliografica che il dottorando svolgerà sull'utilizzo di cariche nanometriche adatte alla riduzione della corrosione quando disperse in matrici polimeriche.

Dal punto di vista sperimentale si studieranno sia le dispersioni prima della reticolazione, in modo da valutare l'efficienza di dispersione delle nanocariche all'interno del precursore termoindurente. Dopo aver individuato le condizioni migliori per fare avvenire la reticolazione, i materiali caricati e reticolati verranno caratterizzati tramite tecniche di indagine morfologica (microscopio ottico e SEM), chimica (EDS, IR, XRF, XRD, Raman o altre) e meccanica (fisica – DMTA, Taber test, abrasività, modulo elastico, ecc) e infine si dovrà produrre una pastiglia freno con l'utilizzo di resine nanocariche e si valuterà il reale impatto sul prodotto finale. Questo impatto verrà qualificato e quantificato tramite test su banchi dinamometrici di efficienza, usura e corrosione.

L'obiettivo principale è diviso in due: una parte di valutazione dinamica dove il materiale dovrà aumentare la resistenza all'usura durante l'utilizzo del freno ed una parte statica che riguarda la riduzione della probabilità di incollamento del materiale d'attrito al disco metallico durante lunghe soste (fenomeno noto come Sticking) tramite la riduzione della Corrosione fra entrambe le superfici. Le caratteristiche da modificare tramite nanoparticelle sono la lubrificazione della superficie, il livello di solubilità della pastiglia in soluzioni saline (che permettano di modificare il pH), la reattività della superficie della resina e le proprietà meccaniche che permettano al disco di essere meno propenso alla corrosione.



Appendice 4

Borsa INPS ex Gestione INPDAP nell'ambito del bando di concorso "Doctor J"

**(riservata a figli e orfani di iscritti e di pensionati della Gestione
ex INPDAP)**

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Biomedica

Nell'ambito delle iniziative Homo Sapiens Sapiens, azioni a sostegno della formazione universitaria, post universitaria e professionale, **l'INPS Gestione ex INPDAP** finanzia 1 borsa per il corso di Dottorato in **Ingegneria Biomedica** riservata ai **figli e orfani di dipendenti della pubblica amministrazione e figli e orfani di pensionati della Gestione ex INPDAP**.

I candidati al dottorato in Ingegneria Biomedica che intendano concorrere all'assegnazione di tale borsa, dovranno presentare **regolare domanda di concorso al dottorato di ricerca** come specificato nel presente bando **ed inviare altresì** alla Direzione Regionale INPS gestione Ex INPDAP competente **domanda di partecipazione al bando di concorso "Doctor J"**, redatta sul modello in distribuzione presso gli Uffici Provinciali INPS gestione ex Inpdap o traibile dal sito dell'Istituto www.inpdap.gov.it nella sezione "Concorsi e gare", secondo le modalità indicate a tale indirizzo ed entro i medesimi termini di scadenza previsti dal presente bando di ammissione al dottorato (farà fede il timbro postale).

La borsa di dottorato "Doctor J" sarà **assegnata secondo l'ordine della graduatoria di merito di cui all'art. 11** del presente bando, a candidati ammessi al corso di dottorato in Ingegneria Biomedica in possesso dei requisiti previsti dal bando "Doctor J", che abbiano presentato regolare domanda di partecipazione alla Direzione Regionale INPS gestione Ex INPDAP per il bando "Doctor J".