



BANDO per la composizione del Manifesto del corso di Dottorato in Ingegneria Meccanica / Mechanical Engineering per l' A.A. 2021/2022

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO DI MECCANICA

VISTO il D.P.R. 11.07.1980, n. 382 "Riordinamento della docenza universitaria, relativa fascia di formazione nonché sperimentazione organizzativa e didattica", e successive modificazioni;

VISTA la Legge 07.08.1990, n. 241 "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi", e successive modificazioni;

VISTA la Legge 19.11.1990, n. 341 "Riforma degli ordinamenti didattici universitari";

VISTA la Legge 23.12.1994, n. 724 "Misure di razionalizzazione della finanza pubblica", e in particolare l'art. 25 (Incarichi di consulenza), e successive modificazioni;

VISTO il Regolamento UE n. 679/2016;

VISTA la Legge 04.11.2005, n. 230 "Nuove disposizioni concernenti i professori e i ricercatori universitari e delega al Governo per il riordino del reclutamento dei professori universitari", e successive modificazioni;

VISTA la Legge 30.12.2010, n. 240 "Norme in materia di organizzazione delle Università, di personale accademico e reclutamento, nonché delega al Governo per incentivare la qualità e l'efficienza del sistema universitario", e in particolare l'art. 23 "Contratti per attività di insegnamento", e successive modificazioni;

VISTO il Decreto Interministeriale del 21.07.2011, n. 313 recante "Trattamento economico spettante ai titolari dei contratti per attività di insegnamento";

VISTO il D.L. 09.02.2012, n. 5 recante "Disposizioni urgenti in materia di semplificazione e sviluppo", convertito, con modificazioni, in Legge 04.04.2012, n. 35;

VISTO il D. Lgs. 14 marzo 2013, n. 33 recante "Riordino della disciplina riguardante gli obblighi di pubblicità, trasparenza e diffusione di informazioni da parte delle pubbliche amministrazioni";

VISTO lo Statuto vigente del Politecnico di Milano;

VISTO il Regolamento Generale di Ateneo vigente;

VISTO il Regolamento per l'Amministrazione, la Finanza e la Contabilità di Ateneo vigente;

VISTO il Regolamento per il conferimento degli incarichi didattici e di supporto alla didattica del Politecnico di Milano vigente;

VISTO il Regolamento relativo al contributo per la partecipazione sia a concorsi interni riservati che a concorsi pubblici indetti dal Politecnico di Milano, emanato con D.R. n.41 del 17.05.2005 e successive modificazioni;

VISTA la delibera 4.1 della Scuola di Dottorato 12/01/2021;

VISTA la delibera 3.2 del Senato Accademico del 18/01/2021;

VISTA la delibera 3.3 del Consiglio di Amministrazione del 26/01/2021;

RAVVISATA la necessità di emanare il Manifesto degli Studi dei corsi di Dottorato del Politecnico di Milano per l'anno accademico 2021/2022;

ATTESTATA la sussistenza della copertura finanziaria ai fini degli affidamenti d'incarico a titolo



oneroso;

DECRETA

Art. 1 - Bando per insegnamenti

L'indizione della procedura di valutazione comparativa volta ad individuare le proposte di insegnamento per l' a.a. 2021/2022 che saranno inserite nel Manifesto degli Studi del corso di Dottorato "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" del Politecnico di Milano e i conseguenti incarichi didattici, sulla base delle macroaree previste nell'Allegato 1.

Il numero di dottorandi iscritti previsto per l'attivazione degli incarichi a titolo oneroso per il singolo insegnamento è deliberato dal Collegio dei Docenti del corso di Dottorato "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" ed è pari a n. 1. In caso di mancato raggiungimento di tale numero, l'incarico dovrà essere svolto a titolo gratuito, oppure verrà revocato.

Art. 2 - Requisiti di partecipazione

Possono presentare domanda di partecipazione:

- i professori di I fascia, i professori di II fascia, i ricercatori universitari a tempo indeterminato, quelli a tempo determinato di cui all'art. 24 della L. 240/2010 e i titolari di contratto di diritto privato di cui all'art. 1, comma 14, della Legge 230/2005, mediante domanda di affidamento a titolo gratuito o oneroso;
- i soggetti in possesso di adeguati requisiti scientifici e professionali, mediante domanda di contratto di diritto privato, a titolo oneroso.

Non costituisce incompatibilità la partecipazione alle attività di ricerca svolte presso le strutture universitarie in cui operano gli incaricati.

Possono partecipare alla selezione cittadini italiani e stranieri in possesso della laurea triennale o titoli equivalenti, della laurea magistrale o titoli equivalenti, anche conseguiti all'estero, o di un adeguato curriculum professionale.

Non possono partecipare alla selezione le seguenti categorie:

- a. Coloro i quali siano stati condannati, anche con sentenza non passata in giudicato, per uno dei reati previsti dal capo I del Titolo II del libro secondo del codice penale, o che abbiano procedimenti penali pendenti.
- b. Gli studenti iscritti al dottorato di ricerca o a scuola di specializzazione. (Gli studenti che completano il corso degli studi entro la fine dell'anno accademico precedente a quello del corso possono avanzare domanda specificando tale loro condizione. L'eventuale affidamento è subordinato alla verifica del completamento degli studi).
- c. Coloro i quali abbiano un rapporto di parentela, di affinità entro il 4° grado compreso con un componente del Consiglio di Dipartimento del DIPARTIMENTO DI MECCANICA (i nominativi dei



componenti del Consiglio di Dipartimento del DIPARTIMENTO DI MECCANICA possono essere reperiti presso il sito web del DIPARTIMENTO DI MECCANICA), ovvero con il Rettore, il Direttore Generale o un componente del Consiglio di Amministrazione dell'Ateneo (l'elenco dei componenti è consultabile al sito www.polimi.it nella sezione "Ateneo").

Art. 3 - Domanda di ammissione e termine di presentazione

La domanda dovrà essere presentata esclusivamente tramite la procedura on-line attivata sul sito del Politecnico di Milano, a pena esclusione, nella sezione SERVIZI ONLINE nel Menu Concorsi e selezioni, alla voce "Concorso/selezione per affidamento di incarico/posizione". Il candidato dovrà presentare una domanda per ogni insegnamento che intende proporre. In conformità all'art. 4 del Regolamento relativo al contributo per la partecipazione sia a concorsi interni riservati che a concorsi pubblici indetti dal Politecnico di Milano, emanato con D.R. n. 41/AG del 17.5.2005 e successive modificazioni, il candidato che intenda partecipare alla presente procedura concorsuale è tenuto al pagamento di un contributo da versarsi a parziale copertura dei costi di gestione, senza alcun diritto al rimborso.

Per ciascuna domanda presentata il contributo, fissato in Euro 15,00 (quindici/00), dovrà essere versato dal candidato entro la scadenza del Bando mediante il sistema unico per i pagamenti elettronici verso la pubblica amministrazione **PagoPA**, seguendo le indicazioni della procedura online di presentazione della domanda (per i pagamenti effettuati tramite MAV è richiesto l'upload della ricevuta di pagamento entro i termini di presentazione della domanda).

In alternativa, **solo per chi fosse impossibilitato ad utilizzare tale sistema di pagamento** (in particolare per i pagamenti provenienti dall'estero da parte di candidati sprovvisti di Carta di Credito, o la cui carta di credito non venga accettata dal sistema) è possibile effettuare un bonifico bancario sul c.c. intestato al Politecnico di Milano - P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano, avente le seguenti coordinate bancarie:

IBAN: IT34T0569601620000001600X69 SWIFT: POSOIT22

causale: "(...) Didattica Dottorale, bando "per la composizione del Manifesto del corso di Dottorato in Ingegneria Meccanica / Mechanical Engineering per l' A.A. 2021/2022" del DIPARTIMENTO DI MECCANICA.

Non sono tenuti al pagamento del contributo i candidati che all'atto della presentazione della domanda risultino essere dipendenti del Politecnico di Milano.

La procedura on line sarà disponibile sino **alle ore 12:00 (ora italiana) del giorno 23 marzo 2021**, data di scadenza del bando; le domande non concluse - ovvero non comprensive dei dati obbligatori e del riepilogo firmato - saranno considerate come non presentate.

Alla scadenza del bando le domande concluse saranno protocollate e i candidati riceveranno un'apposita comunicazione.

Art. 4 - Compilazione della domanda e documenti obbligatori

Il candidato per la presentazione della domanda dovrà utilizzare la sola procedura on line, a pena



esclusione attraverso l'applicazione "Concorso/selezione per affidamento di incarico/posizione" accessibile da SERVIZI ONLINE nel sito www.polimi.it. Il candidato, dovrà inserire tutti i dati e gli allegati obbligatori, in particolare:

Sezione 1. "I miei dati": dati anagrafici (comprensivi di mail), qualifica, dichiarazione riguardante la modalità del corso (affidamento a titolo gratuito; trasferimento a fondo di ricerca per le spese sostenute dal corso; completamento compito istituzionale; affidamento a titolo oneroso)

Sezione 2. "Allegati": inserimento dei seguenti allegati:

- curriculum vitae (in file pdf non superiore ai 5MB); se il candidato risulterà vincitore della procedura di selezione, il curriculum vitae inserito nell'applicativo verrà pubblicato sul sito di Ateneo e sarà consultabile alla pagina pubblica del docente, accessibile dalla sezione "Cerca docenti"; ai sensi del Regolamento UE n. 679/2016 il vincitore dovrà autorizzare il Politecnico di Milano a pubblicare sul sito WEB di Ateneo il proprio Curriculum Vitae, per i fini istituzionali e in ottemperanza al D. Lgs n. 33 del 14 marzo 2013 "Decreto trasparenza" come modificato dal D. Lgs. 97 del 2016;
- elenco pubblicazioni: eventuale inserimento di un elenco fino a un massimo di 5 riferimenti a pubblicazioni che il candidato desidera sottoporre alla Commissione;
- altri titoli: inserimento facoltativo di lettere di referenze, iscrizioni ad Albi/Ordini/Associazioni, partecipazione certificata a ricerche, progetti e opere, organizzazione e partecipazione di/a mostre, seminari, convegni (descrizione di max 1000 caratteri ed eventuale upload di file pdf non superiore a 5MB);
- scansione del documento di identità o passaporto (in file pdf non superiore ai 2MB).

Sezione 3. "Proposta di insegnamento di dottorato": descrizione dell'insegnamento dottorale proposto, ottenuto compilando la scheda allegata al presente bando (Allegato 2). La descrizione deve in particolare contenere le seguenti informazioni:

- nome dell'insegnamento;
- docente responsabile dell'insegnamento;
- crediti formativi, e numero totale di ore di insegnamento frontale;
- lingua di erogazione dell'insegnamento;
- ultimo anno accademico in cui l'insegnamento è stato tenuto dallo stesso docente responsabile (se l'insegnamento è già stato attivato precedentemente);
- altri docenti che erogheranno didattica in quantità maggiore o uguale a 1 CFU, e suddivisione di crediti formativi tra i docenti coinvolti (sono possibili assegnazioni solo di numeri interi di CFU), con indicazione dei docenti il cui incarico concorra al completamento del compito istituzionale; breve CV o link alla pagina web di questi docenti;
- obiettivi formativi del corso (breve descrizione, max 100 parole);
- programma del corso (minimo 100, massimo 1000 parole);
- organizzazione didattica e modalità di svolgimento della valutazione degli studenti (max 100 parole);
- materiale didattico disponibile;
- periodo in cui si propone di svolgere l'insegnamento, e sede/modalità di svolgimento (residenziale - in presenza - online).

Sezione 4. "Pagamento": il contributo, fissato in Euro 15,00 (quindici/00), dovrà essere versato dal candidato entro la scadenza del Bando mediante il sistema unico per i pagamenti elettronici verso la



pubblica amministrazione **PagoPA** seguendo le indicazioni della procedura online di presentazione della domanda.

Sezione 5. "Riepilogo e invio": generazione della domanda come file pdf. La domanda deve essere firmata dal candidato pena l'esclusione dalla procedura concorsuale.

- Se il candidato non possiede una firma digitale la domanda deve essere stampata, firmata, scansionata e deve essere effettuato l'upload del file in formato pdf.
- Se in possesso di firma digitale rilasciata da certificatori autorizzati, il candidato effettua il download del riepilogo -> firma digitalmente (CADES o PAdES) con uno strumento idoneo -> ed infine effettua l'upload del documento firmato digitalmente.
- Se già in possesso della firma digitale fornita dal Politecnico di Milano il candidato può generare il "Riepilogo" e firmarlo digitalmente.
- Se il candidato si è autenticato sui Servizi Online tramite SPID, non gli verrà chiesto di firmare il riepilogo, in quanto SPID è una forma di autenticazione forte.

Per i docenti strutturati del Politecnico di Milano alla scadenza del presente bando, la documentazione indicata nella sezione 2. si ritiene a tutti gli effetti prodotta, all'atto della presentazione della domanda di partecipazione alla selezione, in quanto trattasi di informazioni già in possesso dell'Ateneo. Gli stessi docenti sono inoltre esonerati dal pagamento del contributo di cui alla sezione 4. Rimane d'obbligo per tutti i candidati, compresi i docenti strutturati del Politecnico, la compilazione delle sezioni 1., 3. e 5.

I requisiti richiesti dal presente bando dovranno essere posseduti alla data di scadenza stabilita per la presentazione delle domande.

Art. 5 - Commissione giudicatrice

Le procedure selettive sono svolte da una commissione proposta dal Collegio dei Docenti del corso di dottorato in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING", e composte da almeno tre professori ordinari o associati, anche esterni all'Ateneo.

La nomina è disposta con decreto del Direttore del Dipartimento, ed è resa pubblica mediante esposizione all'Albo ufficiale del DIPARTIMENTO DI MECCANICA.

Art. 6 - Titoli e criteri di valutazione dei candidati

La Commissione giudicatrice ha a disposizione 100 punti, distribuiti come segue:

I	Interesse dell'insegnamento per il corso di Dottorato coinvolto DIPARTIMENTO DI MECCANICA.; pertinenza con le linee guida stabilite dalla Scuola di Dottorato (vedi allegato 1). Precedenti esperienze didattiche dei docenti coinvolti, considerando in particolare continuità e qualità didattica nel medesimo insegnamento.	FINO A 50 PUNTI
---	---	-----------------------



II	Titoli scientifici o di progettazione congruenti con l'insegnamento proposto	FINO A 15 PUNTI
III	Titoli didattici, di formazione post-laurea o professionali congruenti con l'insegnamento proposto	FINO A 35 PUNTI

La selezione si intende superata se il candidato ottiene una valutazione complessiva non inferiore a 60 punti.

Gli incarichi didattici vengono conferiti, a parità di valutazione, secondo le seguenti precedenze:

- a docenti di ruolo dell'Ateneo;
- a docenti di ruolo di altra università;
- a candidati esterni.

Art. 7 - Condizioni economiche e Graduatoria di merito

La Commissione redige, in base ai criteri e ai parametri stabiliti nel presente bando, una graduatoria di merito per gli insegnamenti proposti, tenendo conto dei punteggi conseguiti nella valutazione delle domande secondo i criteri espressi nell'Art. 6.

Sulla base della graduatoria redatta, il Collegio dei Docenti del corso di dottorato in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" stabilirà quanti e quali corsi attivare per l'anno accademico 2021/2022, sulla base della programmazione dell'offerta formativa e della disponibilità delle risorse economiche.

La Commissione pubblicherà altresì il budget necessario per l'attivazione di ogni proposta ritenuta idonea. Il budget massimo riconoscibile agli insegnamenti a titolo oneroso si ottiene dalla seguente tabella.

Tipologia	Budget
Per ogni CFU attribuito a un docente afferente a università, ente o azienda extra-UE	1.300,00
Per ogni CFU attribuito a un docente afferente a università, ente o azienda UE (non italiani)	1.100,00
Per ogni CFU attribuito a un docente afferente a università, ente o azienda italiani (non Politecnico di Milano)	800,00
Per ogni CFU attribuito a un docente interno	500,00

Il budget specificato comprende sia il compenso per attività didattica che l'integrazione (variabile a seconda della provenienza del docente), a rimborso delle spese sostenute. Le spese possono essere spese direttamente dall'Ateneo (biglietto viaggio e alloggio).

Per i corsi che comprendano un mix didattico suddiviso tra diversi docenti l'importo massimo riconoscibile si ottiene sommando il budget massimo per CFU corrispondente a ogni docente, a seconda della loro tipologia (interno / esterno italiano / esterno UE / esterno extra UE).

Eventuali richieste di modifica della suddivisione di crediti tra i docenti di un insegnamento devono essere motivate e inoltrate al Coordinatore del corso di dottorato in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL



ENGINEERING", che potrà approvarle o disporre l'annullamento dell'erogazione dell'insegnamento. In caso di approvazione, il budget riconosciuto all'insegnamento dovrà essere adeguato alle modifiche del mix didattico. Qualora la modifica del mix didattico coinvolga una variazione del budget da corrispondere a qualche docente, la proposta dovrà essere convalidata dal Consiglio di Dipartimento sede amministrativa del corso di dottorato.

La graduatoria sarà valida esclusivamente per l'anno accademico di riferimento della presente selezione. La graduatoria di merito sarà pubblicata all'Albo del Politecnico di Milano e sul sito del Dipartimento per almeno 30 giorni; dalla data di pubblicazione decorrono i termini di legge citati per eventuali impugnative.

Art. 8 - Diritti e doveri - Incompatibilità

I soggetti titolari di affidamenti o di contratti di incarico di insegnamento hanno gli stessi diritti e doveri di carattere didattico dei docenti universitari di ruolo. Pertanto il candidato si deve impegnare a svolgere le attività didattiche secondo orari e programmi opportunamente pubblicizzati. L'impegno didattico comprende, oltre all'erogazione di tutte le attività didattiche previste dal bando, anche lo svolgimento delle relative verifiche dell'apprendimento.

Non costituisce incompatibilità la partecipazione alle attività di ricerca svolte presso le strutture universitarie in cui operano gli incaricati.

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

I titolari dei contratti di insegnamento di diritto privato possono fregiarsi del titolo di professore a contratto, limitatamente alla durata della prestazione presso il Politecnico di Milano.

Ai titolari di affidamento e di contratto di insegnamento di diritto privato spettano gli obblighi di valutazione del rischio, definizione delle misure di prevenzione, formazione ed informazione ai sensi del D.LGS 81/2008 conformemente a quanto previsto dal "Regolamento di Ateneo per la sicurezza e la salute dei lavoratori" e in particolare dalle disposizioni dell'art. 6.

Nei casi di gravi inadempienze, il contratto può essere risolto con decreto del Direttore Generale su delibera motivata della Scuola di Dottorato.

Art. 9 - Tempi e modalità della stipula del contratto

A seguito della pubblicazione delle graduatorie e della successiva delibera del Consiglio di Dipartimento sede amministrativa del corso, l'Amministrazione contatterà i soggetti vincitori, titolari di incarico di insegnamento conferito per contratto di diritto privato, per gli adempimenti conseguenti e, in particolare, per la stipula del contratto. La mancata sottoscrizione del contratto verrà considerata rinuncia.

Art. 10 - Rinnovo del contratto

Ai fini di garantire la continuità didattica, ai sensi dell'art. 9 del "Regolamento per il conferimento degli



incarichi didattici e di supporto alla didattica" del Politecnico di Milano, l'incarico potrà essere rinnovato annualmente per complessivi tre anni accademici alle medesime condizioni previa verifica positiva dell'attività didattica svolta, della sussistenza dell'esigenza didattica e a condizione che non vi siano cause di incompatibilità di cui all'art. 10 del "Regolamento per il conferimento degli incarichi didattici e di supporto alla didattica" del Politecnico di Milano.

Art. 11 - Risoluzione del contratto

Nei casi di gravi inadempienze, il contratto può essere risolto con decreto del Direttore Generale su delibera motivata del Collegio dei Docenti del corso di dottorato in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING". La risoluzione automatica del contratto può avvenire:

1. per ingiustificato mancato o ritardato inizio di attività. Sono fatti salvi i casi debitamente giustificati e certificati;
2. per sopraggiunte incompatibilità previste dall'art. 13 del D.P.R. 382/80 e/o da altre disposizioni di legge;
3. per violazioni al codice etico;
4. per manifesta violazione contrattuale.

Art. 12 - Trattamento dei dati personali

Ai sensi del Regolamento UE n. 679/2016, si informano i candidati che il trattamento dei dati personali da essi forniti in sede di procedura di valutazione comparativa o comunque acquisiti a tal fine dal Politecnico di Milano è finalizzato unicamente all'espletamento delle attività di valutazione comparativa per l'attribuzione di incarichi didattici ed avverrà a cura delle persone preposte al procedimento, anche da parte della commissione esaminatrice, presso il Politecnico di Milano, con l'utilizzo di procedure anche informatizzate, nei modi e nei limiti necessari per perseguire le predette finalità, anche in caso di eventuale comunicazione a terzi. Il conferimento di tali dati è necessario per verificare i requisiti di partecipazione e il possesso di titoli e la loro mancata indicazione può precludere tale verifica. I dati verranno conservati, in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia, per un periodo di tempo non superiore a quello necessario al conseguimento delle finalità per le quali essi sono trattati.

Ai candidati sono riconosciuti i diritti di cui al capo terzo del Regolamento UE n. 679/2016, in particolare, il diritto di accedere ai propri dati personali, di chiederne la rettifica, l'aggiornamento e la cancellazione, se incompleti, erronei o raccolti in violazione della legge, nonché di opporsi al loro trattamento per motivi legittimi rivolgendo le richieste al Responsabile per la protezione dei dati personali, punto di contatto:

privacy@polimi.it.

Titolare del trattamento: Politecnico di Milano - Direzione Generale, Piazza Leonardo da Vinci 32 - 20133 Milano.

Art. 13 - Responsabile del procedimento



Ai sensi di quanto disposto dall'art. 5 della legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni e integrazioni, il Responsabile del procedimento di cui al presente bando è RINALDI LUCIANO, e-mail: luciano.rinaldi@polimi.it, tel. +39 (02) 2399 8244.

Art. 14 - Norme di rinvio

Per tutto quanto non previsto dal presente bando si applicano la vigente normativa universitaria e il "Regolamento per il conferimento degli incarichi didattici e di supporto alla didattica" del Politecnico di Milano consultabile sul sito <http://www.normativa.polimi.it>.

Art. 15 - Disposizioni finali e pubblicità

Il presente bando, la/e Commissione/i Giudicatrice/i e i relativi risultati sono pubblicizzati sul sito web del Politecnico di Milano agli indirizzi www.polimi.it - "Albo Ufficiale di Ateneo" e sul sito web del DIPARTIMENTO DI MECCANICA.

Per eventuali informazioni rivolgersi al DIPARTIMENTO DI MECCANICA, e-mail: PhD-DMEC@polimi.it tel. 0223998555.

Il Direttore
Bocciolone Marco Francesco



ALLEGATO 1 - Tematiche degli insegnamenti dottorali

Manifesto del corso di dottorato in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING"

The Doctoral Program in Mechanical Engineering intends to offer the following courses for the 2021-22 academic year:

- Mechanical measurements with micro sensors and embedded systems for the industrial engineer

The course is intended to provide an introduction to MEMS technology (design and fabrication), a MEMS sensors overview (motion, pressure, humidity, temperature, distance, light, sound) and an understanding of the metrological performances of MEMS sensors. It is required to develop knowledge for embedded systems used in the industrial engineering applications with STM32 family and NUCLEO development boards, focusing on the basics of microcontroller peripherals (IOs, Analog, Low speed Interfaces, etc.), communication protocols (BLE, LoRa), interaction with the microcontroller: tweaking applications when working with already developed firmware of off-the-shelf hardware (Sensor Tile, Sensor Tile.box, StWin). It is asked to present monitoring applications considering the network node configurations and gateway; edge vs cloud-based solutions; hands-on sessions with simplified MEMS sensors network;

- Statistics in the Big Data Era

The course is intended to provide analyses on how big data affect the existing statistical methods, recognizing the issues and proposing tools that are capable to overcome the problems caused by the growth in the data size & dimension. Different types of big data (tall, wide, asynchronous, unstructured etc.) have to be analysed possibly relying on historic big data failures to acknowledge the challenges. Platforms that facilitate visualization of complex data, must be presented together with statistical principles of data reduction (sufficiency and likelihood). Within the supervised statistical learning, the descriptive versus predictive modeling approach have to be discussed highlighting the differences between machine learning and statistics. Specific focus is required on regression in variable/model selection aspects along with shrinkage/regularization (like ridge, lasso etc.) and other penalizing methods, generalized linear models and discriminant analysis, principal components analysis and cluster analysis within unsupervised statistical learning;

- Wind Farm Control and Resource Assessment through Lidar Remote Sensing Technology

The course is intended to provide knowledge in the control of the Wind Farm complex nonlinear systems presenting the fundamentals of the Atmospheric Boundary Layer and the basic principles & technology potentials of the remote sensing Lidar systems as a basis for the implementation of strategies of Wind Farm Control as: wake steering and redirection / improved wake mixing through dynamic induction. The role of Lidars for improved "Closed-Loop" Wind Farm control strategies has to be presented together with the state of the art of the numerical simulation tools and experimental validation techniques to study the role of resource assessment in energy transition and the improvements in Resource Assessment by Lidar Technologies;

- Bio inspired systems



The course is intended to introduce the basic concepts of bioinspired systems and biomimetics and it has to be mainly focused on the synthesis of mechanical systems taking inspiration from biological world. The course has to focus on problems related to kinematics and dynamics of motion (locomotion, flight, swimming), handling, sensing, force generation and amplification. An insight of bioinspired approaches applied to very different disciplines (eg. Architecture, design, electronics, soft computing, chemistry, etc.) is considered useful especially if contents will be supported by critical analyses of successful stories;

- Human response to vibration

The course is intended to provide an insight into human responses to vibration especially on the mechanical response of the body to mechanical vibration, the modelling of the response of the body to vibration and the mitigating actions. Specific attention will have to be paid on Hand Arm Vibration (Upper limb biomechanical models), Whole-body Vibration (Biomechanical response of standing subjects and walking subjects), Vehicles vibration (Biomechanical response of seated subjects). Disorders associated with exposition to vibration and standard approaches have to be presented;

- Multibody System Dynamics

The course will have to present the multibody system dynamics approach using nonlinear equations of motion of constrained systems to study the kinematics and dynamics of points and rigid bodies. Specific aspects of the numerical modelling as: the integration of the differential- algebraic equations, the rotation parametrization, the possibility to study the dynamics of deformable systems, will have to be presented. It is required to present specific applications in the field of: vehicle dynamics, fluid-structure interaction, collision detection, impact dynamics and granular dynamics. Basics of parallel programming and High-performance computing are also required;

- Smart materials based on metallic and ceramic systems

The course is intended to provide a survey about the main groups of materials with special functional properties, classified as “smart materials” owing to their ability to fulfil functions by reacting to changes or stimuli coming from the environment. It is required to analyse the aspects related to their structure, physical and mechanical properties, manufacturing routes, application-oriented design and case studies are covered. The main topics are summarized as follows: Introduction on smart materials with examples from nature and basic concepts about metal and ceramic structure; Shape memory and super- elastic alloys; 3D lattices and porous materials; Functional ceramics, piezoelectric and magnetostrictive systems; Thermo-electric and magnetic freezing materials; Smart materials for thermal storage; Self-healing alloys ; High-entropy alloys;

- Methods for health monitoring and prognosis of engineering systems subject to degradation

The course is intended to introduce different methods for the analysis of real-time data aiming the diagnosis and prognosis of systems subject to degradation in a realistic environment, including: outlier analysis for novelty detection, data normalisation for suppression of confounding influences, machine learning for diagnosis and surrogate modelling, sequential Monte-Carlo methods for state identification and prognosis. Specifically the following aspects have to be described: Methods for anomaly detection (Outlier analysis (unsupervised) and Support Vector Machine (supervised)), Methods for damage assessment (Artificial



Neural Network, Gaussian Processes), Monte-Carlo sampling theory (Metropolis-Hastings MCMC algorithm for parameter identification, Sequential Monte-Carlo sampling theory for damage identification and prognosis);

- Data and Knowledge in Product Development

The course intends to provide basic knowledge on the methodologies for the representation in IT applications of the information and the engineering procedures related to the product development process. Starting from the state of the art about methods and tools for managing information and product development procedures of a product to the foundations of the ontological approach and of Knowledge Based Engineering. Theoretical lessons are integrated by software laboratory aimed at indicating possible real applications;



ALLEGATO 2

Scheda per la proposta dell'insegnamento di dottorato

COURSE TITLE	
LANGUAGE OF DELIVERY	English / Italiano
YEAR OF THE MOST RECENT EDITION OF THE COURSE	
LECTURERS	[Name and affiliation of other professors/trainers] <ul style="list-style-type: none">• Specify the number of credits planned for each trainer (1 credit involves at least 5 class hours)• Specify for which trainer (if any) and how many credits are used to complete the institutional teaching duties
SHORT CV	For each trainer provide short CV or link to their personal webpages
MISSION AND GOALS	Write max 100 words
SUBJECT AND PROGRAMME OF THE COURSE	Min 100, max 1000 words
BUGDET REQUEST	Choose among the following: <ul style="list-style-type: none">• Course with no budget• Course with budget to be transferred to a research grant• Course with budget to be paid as honorarium
TOTAL NUMBER OF HOURS OF LECTURES	
TEACHING ORGANIZATION	Max 100 words
TEACHING MATERIAL	
LEARNING EVALUATION	
ACADEMIC CALENDAR AND LOCATION OF THE COURSE	Indicate whether the course will be residential, in presence or with online delivery; if residential or in presence indicate location Indicate approximate delivery period



CALL per la composizione del Manifesto del corso di Dottorato in Ingegneria Meccanica / Mechanical Engineering per l' A.A. 2021/2022

THE HEAD OF THE DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

HAVING REGARD to Italian Presidential Decree 11.07.1980, no. 382 "Reorganisation of university teaching, respective training level as well as organisational and educational experimentation", as amended;

HAVING REGARD to Italian Law 07.08.1990, no. 241 "New regulations on administrative procedure and right of access to administrative documents", as amended;

HAVING REGARD to Italian Law 19.11.1990, no. 341, "Reform of university teaching systems";

HAVING REGARD to Italian Law 23.12.1994, no. 724 "Public finance streamlining measures", and, in particular, Art. 25 (Consulting assignments), as amended;

HAVING REGARD to Regulation EU no. 679/2016;

HAVING REGARD to Italian Law 04.11.2005, no. 230 "New provisions on university professors and researchers and delegation to the Government to reorganise the recruitment of university professors", as amended;

HAVING REGARD to Italian Law 30.12.2010, no. 240 - "Regulation on the organisation of Universities, academic personnel, and recruitment, as well as delegation to the Government to incentivise the quality and efficiency of the university system", and, in particular, Art. 23 "Contracts for teaching activity", as amended;

HAVING REGARD to Inter-Ministerial Decree of 21.07.2011, no. 313 laying down "Economic treatment due to holders of contracts for teaching activities";

HAVING REGARD to Italian Decree Law 09.02.2012, no. 5 laying down "Urgent provisions on simplification and development", converted, with amendments, into Italian Law 04.04.2012, no. 35;

HAVING REGARD to Italian Legislative Decree 14 March 2013, no. 33 laying down "Reorganisation of the rules on obligations of publicity, transparency and dissemination of information by public administrations";

HAVING REGARD to Politecnico di Milano's current Charter;

HAVING REGARD to the University's current General Regulation;

HAVING REGARD to the University's current Regulation for Administration, Finance and Accounting;

HAVING REGARD to Politecnico di Milano's current Regulation for granting teaching and teaching support assignments;

HAVING REGARD to the Regulation on the contribution for participation in both reserved in-house competitions and in public competitions called by Politecnico di Milano, issued with Rector's Decree no. 41 dated 17.05.2005 as amended;

HAVING REGARD to resolution 4.1 of the PhD School of 12/01/2021;

HAVING REGARD to resolution 3.2 of the Academic Senate of 18/01/2021;



HAVING REGARD to resolution 3.3 of the Board of Governors of 26/01/2021;

HAVING IDENTIFIED the need to issue the PhD Degree Programmes of Politecnico di Milano for the 2021/2022 academic year;

HAVING CERTIFIED the existence of financial coverage for the purposes of granting assignments for a consideration;

ORDERS

Art. 1 - Call for courses

The comparative assessment procedure to identify course proposals for the A.Y. 2021/2022 to be included in the list of courses offered by the PhD Degree programme "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" of Politecnico di Milano and the consequent teaching assignments, based upon the macro-areas envisaged in Annex 1, is hereby called.

The number of enrolled PhD students necessary to activate remunerated courses is established by the Board of Professors of the "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" PhD programme and is equal to no. 1. If that number is not reached, the assignment will be carried out free of charge, or will be cancelled.

Art. 2 - Participation requirements

The following people may apply to this call:

- Full professors, associated professors, permanent university researchers, temporary university researchers, as indicated in Art. 24 of Italian Law 240/2010, and holders of private law contracts indicated in Art. 1, paragraph 14 of Italian Law 230/2005, to submit proposals for courses remunerated or without budget;
- Individuals with adequate scientific and professional requirements, to submit proposals for courses remunerated with private law contracts.

Participation in research activities carried out at the university structures issuing the call does not constitute incompatibility.

Italian and foreign citizens may participate in the selection if they are in possession of the three-year Laurea (equivalent to Bachelor of Science) or equivalent qualifications, Laurea Magistrale (equivalent to Master of Science) or equivalent qualifications, even obtained abroad, or an adequate professional curriculum.

The following categories may not apply to this call:

- a. Those who have been convicted, even by a non-final ruling, of one of the crimes envisaged by Chapter I of Title II of the second book of the Italian Criminal Code, or who have pending criminal proceedings.



- b. Candidates enrolled on a PhD programme or a Specialisation School. Candidates who earn their degree by the end of the academic year prior to that of the course may apply, specifying that condition. The course assignment is subject to verifying the completion of the studies.
- c. Those who have a kinship relationship, up to the 4th degree inclusive, with a member of the Department Council of the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING (the names of the members of the Department Council can be found on the website of the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING), or with the Rector, the Director General or a member of the University's Board of Governors (the list of members can be consulted on the website www.polimi.it in the "The Politecnico" section).

Art. 3 - Application for admission and submission deadline

The application must be submitted exclusively via the online procedure activated on the Politecnico di Milano website, under penalty of exclusion, in the ONLINE SERVICES section in the "Competitions and Selections" menu, under the "Competition/selection for award of assignment position" item. The applicant must submit one application for each course that he/she intends to propose. In conformity with Art. 4 of the Regulation on the contribution for participation in both reserved in-house competitions and public competitions called by Politecnico di Milano, issued with Rector's Decree no. 41/AG of 17.5.2005 as amended, the applicant intending to participate in this competitive procedure is required to pay a contribution in partial coverage of the management costs, with no right to reimbursement.

For each application submitted, the contribution, established at 15.00 Euros (fifteen Euros), must be paid by the applicant by the Call deadline through the unified system for electronic payments to the public administration **PagoPA**, following the instructions of the online procedure for submitting the application.

Alternatively, **only for those who are unable to proceed with the aforementioned payment system** (in particular, in case of payments made abroad if the candidate is not a credit card holder, or in case the credit card is not accepted by the system), it is possible to proceed through a bank transfer on the Current Account registered to Politecnico di Milano - P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milan, with the following bank details::

IBAN: IT34T0569601620000001600X69 SWIFT: POSOIT22

Reason for payment: "[CANDIDATE_NAME] Doctoral Education call "per la composizione del Manifesto del corso di Dottorato in Ingegneria Meccanica / Mechanical Engineering per l' A.A. 2021/2022" of the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING.

Applicants who, when submitting the application, are Politecnico di Milano employees are not required to pay the contribution.

The online procedure will be available until the time of **12:00pm (Italian time) on the day of 23 march 2021**, the Call deadline. All applications not completed by the call deadline - or not including the mandatory data and the signed summary - will be considered as not having been submitted.

At the Call deadline, the completed applications will be officially recorded and the applicants will receive a specific communication.



Art. 4 - Compilation of application and mandatory documents

To submit the application, the applicant must only use the online procedure, under penalty of exclusion, through the "Competition/selection for award of assignment/position" application accessible from ONLINE SERVICES on the website www.polimi.it. The applicant must enter all data and mandatory attachments, in particular:

Section 1. "My details": Personal details (including email), qualification, declaration regarding the course typology (course free of charge; budget to be transferred to a research fund; completion of the institutional task; remunerated course).

Section 2. "Attachments": insertion of the following attachments:

- curriculum vitae (in pdf file not exceeding 5MB); if the application is selected, the curriculum vitae entered in the application will be published on the University website and will be consultable on a public page; in accordance with Regulation EU no. 679/2016, the winner must authorise Politecnico di Milano to publish on the University website his/her Curriculum Vitae for institutional purposes and in compliance with Italian Legislative Decree no. 33 dated 14 March 2013 "Transparency Decree" as amended by Italian Legislative Decree 97 of 2016;
- list of publications; possible insertion of a list of up to a maximum of 5 references to publications that the applicant wishes to report to the Committee;
- other qualifications; optional insertion of letters of reference, registrations to Registers/Orders/Associations, certified participation in research, projects and works, organisation of and participation at exhibitions, seminars, conventions (description of max 1000 characters and possible upload of pdf files no larger than 5MB);
- scan of an identity document or passport (pdf file not exceeding 2MB).

Section 3. "PhD course proposal": description of the proposed PhD course, obtained by completing the form attached to this Call (Annex 2). The description must contain, in particular, the following information:

- course name;
- trainer responsible for the course;
- doctoral credits, and total number of hours of face-to-face teaching;
- language of delivery of the course;
- last academic year in which the course was held by the same responsible trainer (if the course has been activated previously);
- other trainers who will provide teaching in a quantity greater than or equal to 1 ECTS, with the detailed credits distribution between professors involved (only whole numbers of ECTS can be assigned);
- short CV or link to the web page of these professors;
- short description of the course mission and goals (max 100 words);
- course programme (minimum 100, maximum 1000 words);
- teaching and assessment organisation (max 100 words);
- available teaching material;
- period in which the course is to be held, and location/method of conduct (residential - in presence - online).

Section 4. "Payment": the contribution, fixed at 15.00 Euros (fifteen Euros), must be paid by the applicant



by the Call deadline through the unified system for electronic payments to the public administration **PagoPA**, following the instructions of the online procedure for submitting the application.

Section 5. "Summary and submission": generation of the application as a pdf file. The application must be signed by the applicant under penalty of exclusion from the competitive procedure.

- If the applicant does not possess a digital signature the application must be printed, signed, scanned and the file uploaded in pdf format.
- If in possession of a digital signature issued by authorised certifiers, the applicant downloads the summary -> signs digitally (CADES or PAdES) with a suitable tool -> and finally uploads the document signed digitally.
- If already in possession of the digital signature provided by Politecnico di Milano, the applicant may generate the "Summary" and sign it digitally.
- Candidates who authenticate themselves on the Online Services through SPID will not be asked to sign the summary, as SPID is a strong form of authentication.

Only for structured professors of Politecnico di Milano at the deadline of this Call, the documentation indicated in section 2. is considered to be produced for all effects, when submitting the application for participation in the selection, as this information is already in possession of the University. Those professors are also exonerated from paying the contribution indicated in section 4. The obligation remains in place for all applicants, including structured professors of Politecnico, to complete sections 1., 3. and 5.

The requirements of this Call must be possessed at the deadline set for submitting the applications.

Art. 5 - Selection Committee

The selection procedures are carried out by a committee appointed by the Board of Professors of the PhD programme in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING", and is made up of at least three full or associate professors, even external to the University.

The appointment is made by decree of the Head of the Department, and it is made public by being displayed on the Official Register of the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING. Official Register.

Art. 6 - Applicant qualifications and assessment criteria

The Selection Committee has 100 points available, distributed as follows:

I	Interest of the course for the PhD School; pertinence with the guidelines established by the PhD School (see Annex 1). Previous teaching experience of the professors involved, considering, in particular, the teaching continuity and quality of the course itself	UP TO 50 POINTS
---	---	-----------------------



II	Scientific or design qualifications consistent with the proposed course	UP TO 15 POINTS
III	Teaching, post-graduate training or professional qualifications consistent with the proposed course	UP TO 35 POINTS

The selection is considered to be passed successfully if the applicant obtains a total assessment of no less than 60 points.

The teaching assignments are granted, if the same assessment score is achieved, in accordance with the following rules of precedence:

- to staff professors of the University;
- to staff professors of another university;
- to external applicants.

Art. 7 - Economic terms and merit ranking

The Committee prepares, based upon the criteria and parameters established in this Call, a merit ranking for the courses proposed, taking account of the scores achieved in the assessment of the applications according to the criteria expressed in Art. 6.

Based upon the ranking prepared, the Board of Professors of the PhD programme in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" will establish how many and which programmes to activate for the academic year 2021/2022, based upon the planning of the training offer and the availability of economic resources.

The Committee will also publish the necessary budget for the activation of each offer deemed suitable. The maximum budget that can be allocated to courses for a consideration is obtained from the following table.

Type	Budget
For each ECTS attributed to a professor relating to a non-EU university, body or company	1.300,00
For each ECTS attributed to a professor relating to an EU university, body or company (not Italian)	1.100,00
For each ECTS attributed to a professor relating to an Italian university, body or company (not Politecnico di Milano)	800,00
For each ECTS attributed to an internal professor	500,00

The specified budget includes both the fee for the teaching activity and the supplement (variable depending on the professor's origin), to reimburse the expenses incurred. The expenses may be disbursed directly by the University (travel ticket and accommodation).

For programmes that include a teaching mix split between different professors, the maximum amount payable is obtained by adding together the maximum fee per ECTS corresponding to each professor, depending on their type (internal / external Italian / external EU / external non-EU).

Any requests to alter the breakdown of credits between the professors of a course must be motivated and



sent to the the Coordinator of the PhD programme in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING", who may approve them or arrange for the course provision to be cancelled. If approved, the budget attributed to the course will be adjusted to the changes of the teaching mix. If the change to the teaching mix involves a variation of the budget to be paid to some professors, the proposal must be validated by the Department Board administrative office of the PhD programme.

The ranking will be valid exclusively for the academic year of reference of this selection.

The merit ranking will be published on the Register of Politecnico di Milano and on the website of the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING for at least 30 days; the cited legal terms for any challenges commence from the publication date.

Art. 8 - Rights and Duties - Incompatibility

Persons winning awards or contracts of teaching assignments have the same rights and duties of teaching nature as the university professors. Therefore, the applicant must undertake to perform the teaching activities according to the timescales and programmes appropriately publicised. The teaching commitment includes, in addition to the provision of all teaching activities envisaged by the Call, also the conduct of the respective learning evaluations.

Participation in research activities carried out at university structures in which the officers operate does not constitute incompatibility.

The signature of contracts for teaching activity does not produce rights in relation to access to university roles.

Holders of private law teaching contracts may use the title of contract professor, limited to the duration of the performance at Politecnico di Milano.

Holders of private law awards and teaching contracts have the obligations of risk assessment and definition of prevention, training and information measures in accordance with Italian Legislative Decree 81/2008 in line with the contents of the "University Regulation for the health and safety of workers" and, in particular, the provisions of Art. 6.

In cases of serious breaches, the contract may be terminated by decree of the Director General at the motivated resolution of the PhD School.

Art. 9 - Timescales and methods of signing the contract

Following the publication of the rankings and the subsequent resolutions of the Department Board administrative office of the programme, the Administration will contact the winners, holders of the teaching assignment granted by private law contract, for the consequent fulfilments and, in particular, to sign the contract. Any failure to sign the contract will be considered a rejection.

Art. 10 - Contract renewal



In order to guarantee teaching continuity, in accordance with Art. 9 of the "Regulation for granting teaching and teaching support assignments" of Politecnico di Milano, the assignment may be renewed annually for a total of three academic years under the same conditions, subject to the positive verification of the teaching activity performed, the existence of the educational requirement and provided that there are no causes of incompatibility indicated in Art. 10 of the "Regulation for granting teaching and teaching support assignments" of Politecnico di Milano.

Art. 11 - Contract termination

In cases of serious breaches, the contract may be terminated by decree of the Director General at the motivated resolution of the Board of Professors of the PhD programme in "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING". The automatic termination of the contract may occur:

1. for unjustified lack of or delayed commencement of activity. This is without prejudice to the cases duly justified and certified;
2. for the incompatibilities envisaged by Art. 13 of Italian Presidential Decree 382/80 and/or by other legal provisions;
3. for violations of the Code of Ethics;
4. due to manifest contractual breach.

Art. 12 - Personal data processing

In accordance with Regulation (EU) no. 679/2016, applicants are informed that the processing of personal data provided by them during the comparative assessment procedure or in any case acquired to that end by Politecnico di Milano is aimed solely at performing the comparative assessment activities for the granting of teaching assignments and it will be carried out by the persons in charge of the procedure, also by the examining committee, at Politecnico di Milano, using procedures, including electronic, by methods and within limits necessary to pursue the aforementioned purposes, also in the event of any communication to third parties. The provision of those data is necessary to verify the participation requirements and possession of qualifications and any failure to provide them may prevent that verification. The data will be stored, in conformity with the provisions of the regulations in force in that regard, for a period of time not exceeding that necessary to achieve the purposes for which they are processed.

Applicants are granted the rights indicated in the third chapter of Regulation EU no. 679/2016, in particular, the right to access the personal data, to request their rectification, update and erasure, if incomplete, incorrect or collected in violation of the law, as well as to object to their processing for legitimate reasons, sending requests to the Data Protection Officer, contact details: privacy@polimi.it.

Data Controller: Politecnico di Milano - General Management, Piazza Leonardo da Vinci 32 - 20133 Milan.

Art. 13 - Head of the Procedure



In accordance with the provisions of Art. 5 of Italian Law 7 August 1990, no. 241 as amended and supplemented, the Head of the Procedure indicated in this Call is RINALDI LUCIANO, e-mail: luciano.rinaldi@polimi.it, tel. +39 (02) 2399 8244.

Art. 14 - Rules of reference

For anything not envisaged by this Call, the existing university regulations apply, along with the "Regulation for granting teaching and teaching support assignments" of Politecnico di Milano consultable on the website <http://www.normativa.polimi.it>.

Art. 15 - Final provisions and publicity

This Call, the Selection Committee(s) and the respective results are publicised on the Politecnico di Milano website at the address www.polimi.it - "University Official Register" and on the website of the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING.

For any information, contact the DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING, e-mail: PhD-DMEC@polimi.it tel. 0223998555.

The Director
Bocciolone Marco Francesco



ANNEX 1 - Themes of PhD courses

Degree programme of the "INGEGNERIA MECCANICA / MECHANICAL ENGINEERING" PhD course

The Doctoral Program in Mechanical Engineering intends to offer the following courses for the 2021-22 academic year:

- Mechanical measurements with micro sensors and embedded systems for the industrial engineer

The course is intended to provide an introduction to MEMS technology (design and fabrication), a MEMS sensors overview (motion, pressure, humidity, temperature, distance, light, sound) and an understanding of the metrological performances of MEMS sensors. It is required to develop knowledge for embedded systems used in the industrial engineering applications with STM32 family and NUCLEO development boards, focusing on the basics of microcontroller peripherals (IOs, Analog, Low speed Interfaces, etc.), communication protocols (BLE, LoRa), interaction with the microcontroller: tweaking applications when working with already developed firmware of off- the-shelf hardware (Sensor Tile, Sensor Tile.box, StWin). It is asked to present monitoring applications considering the network node configurations and gateway; edge vs cloud-based solutions; hands-on sessions with simplified MEMS sensors network;

- Statistics in the Big Data Era

The course is intended to provide analyses on how big data affect the existing statistical methods, recognizing the issues and proposing tools that are capable to overcome the problems caused by the growth in the data size & dimension. Different types of big data (tall, wide, asynchronous, unstructured etc.) have to be analysed possibly relying on historic big data failures to acknowledge the challenges. Platforms that facilitate visualization of complex data, must be presented together with statistical principles of data reduction (sufficiency and likelihood). Within the supervised statistical learning, the descriptive versus predictive modeling approach have to be discussed highlighting the differences between machine learning and statistics. Specific focus is required on regression in variable/model selection aspects along with shrinkage/regularization (like ridge, lasso etc.) and other penalizing methods, generalized linear models and discriminant analysis, principal components analysis and cluster analysis within unsupervised statistical learning;

- Wind Farm Control and Resource Assessment through Lidar Remote Sensing Technology

The course is intended to provide knowledge in the control of the Wind Farm complex nonlinear systems presenting the fundamentals of the Atmospheric Boundary Layer and the basic principles & technology potentials of the remote sensing Lidar systems as a basis for the implementation of strategies of Wind Farm Control as: wake steering and redirection / improved wake mixing through dynamic induction. The role of Lidars for improved "Closed-Loop" Wind Farm control strategies has to be presented together with the state of the art of the numerical simulation tools and experimental validation techniques to study the role of resource assessment in energy transition and the improvements in Resource Assessment by Lidar Technologies;

- Bio inspired systems



The course is intended to introduce the basic concepts of bioinspired systems and biomimetics and it has to be mainly focused on the synthesis of mechanical systems taking inspiration from biological world. The course has to focus on problems related to kinematics and dynamics of motion (locomotion, flight, swimming), handling, sensing, force generation and amplification. An insight of bioinspired approaches applied to very different disciplines (eg. Architecture, design, electronics, soft computing, chemistry, etc.) is considered useful especially if contents will be supported by critical analyses of successful stories;

- Human response to vibration

The course is intended to provide an insight into human responses to vibration especially on the mechanical response of the body to mechanical vibration, the modelling of the response of the body to vibration and the mitigating actions. Specific attention will have to be paid on Hand Arm Vibration (Upper limb biomechanical models), Whole-body Vibration (Biomechanical response of standing subjects and walking subjects), Vehicles vibration (Biomechanical response of seated subjects). Disorders associated with exposition to vibration and standard approaches have to be presented;

- Multibody System Dynamics

The course will have to present the multibody system dynamics approach using nonlinear equations of motion of constrained systems to study the kinematics and dynamics of points and rigid bodies. Specific aspects of the numerical modelling as: the integration of the differential- algebraic equations, the rotation parametrization, the possibility to study the dynamics of deformable systems, will have to be presented. It is required to present specific applications in the field of: vehicle dynamics, fluid-structure interaction, collision detection, impact dynamics and granular dynamics. Basics of parallel programming and High-performance computing are also required;

- Smart materials based on metallic and ceramic systems

The course is intended to provide a survey about the main groups of materials with special functional properties, classified as “smart materials” owing to their ability to fulfil functions by reacting to changes or stimuli coming from the environment. It is required to analyse the aspects related to their structure, physical and mechanical properties, manufacturing routes, application-oriented design and case studies are covered. The main topics are summarized as follows: Introduction on smart materials with examples from nature and basic concepts about metal and ceramic structure; Shape memory and super- elastic alloys; 3D lattices and porous materials; Functional ceramics, piezoelectric and magnetostrictive systems; Thermo-electric and magnetic freezing materials; Smart materials for thermal storage; Self-healing alloys ; High-entropy alloys;

- Methods for health monitoring and prognosis of engineering systems subject to degradation

The course is intended to introduce different methods for the analysis of real-time data aiming the diagnosis and prognosis of systems subject to degradation in a realistic environment, including: outlier analysis for novelty detection, data normalisation for suppression of confounding influences, machine learning for diagnosis and surrogate modelling, sequential Monte-Carlo methods for state identification and prognosis. Specifically the following aspects have to be described: Methods for anomaly detection (Outlier analysis (unsupervised) and Support Vector Machine (supervised)), Methods for damage assessment (Artificial



Neural Network, Gaussian Processes), Monte-Carlo sampling theory (Metropolis-Hastings MCMC algorithm for parameter identification, Sequential Monte-Carlo sampling theory for damage identification and prognosis);

- Data and Knowledge in Product Development

The course intends to provide basic knowledge on the methodologies for the representation in IT applications of the information and the engineering procedures related to the product development process. Starting from the state of the art about methods and tools for managing information and product development procedures of a product to the foundations of the ontological approach and of Knowledge Based Engineering. Theoretical lessons are integrated by software laboratory aimed at indicating possible real applications;



ANNEX 2

PhD course proposal form

COURSE TITLE	
LANGUAGE OF DELIVERY	English / Italiano
YEAR OF THE MOST RECENT EDITION OF THE COURSE	
LECTURERS	[Name and affiliation of other professors/trainers] <ul style="list-style-type: none">• Specify the number of credits planned for each trainer (1 credit involves at least 5 class hours)• Specify for which trainer (if any) and how many credits are used to complete the institutional teaching duties
SHORT CV	For each trainer provide short CV or link to their personal webpages
MISSION AND GOALS	Write max 100 words
SUBJECT AND PROGRAMME OF THE COURSE	Min 100, max 1000 words
BUGDET REQUEST	Choose among the following: <ul style="list-style-type: none">• Course with no budget• Course with budget to be transferred to a research grant• Course with budget to be paid as honorarium
TOTAL NUMBER OF HOURS OF LECTURES	
TEACHING ORGANIZATION	Max 100 words
TEACHING MATERIAL	
LEARNING EVALUATION	
ACADEMIC CALENDAR AND LOCATION OF THE COURSE	Indicate whether the course will be residential, in presence or with online delivery; if residential or in presence indicate location Indicate approximate delivery period