



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

**All. G al bando di ammissione**  
**pubblicato in data 15/09/2015**

## **ART. 1 - TIPOLOGIA**

L'Università degli Studi di Pavia attiva, per l'a.a. 2015/2016, il Master Universitario di II livello in **“Design and Development of Vehicle Dynamics Engineering”** presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione.

Il Master si avvale della collaborazione didattica, logistica e organizzativa di Editoriale Domus S.p.a. (Quattroruote Academy e Centro Prove Quattroruote) e ASC S.r.l. (Centro di Guida Sicura Quattroruote).

## **Edizione: I**

## **ART. 2 - OBIETTIVI FORMATIVI DEL CORSO E SBocchi PROFESSIONALI**

Il Master ha lo scopo di formare professionisti altamente qualificati con una solida preparazione nell'ambito della progettazione della dinamica del veicolo e capaci di operare in tutte le fasi di impostazione e sviluppo del veicolo stesso, dalla simulazione dinamica ai test di collaudo del prototipo fino alla realizzazione del veicolo pre-serie. Particolare competenza specifica verrà acquisita dagli studenti del Master sulle tecniche di collaudo e test dei veicoli, sia in modo virtuale mediante CAE, sia in modo sperimentale su veicolo (in pista e in strada). Il percorso di formazione, come elemento assolutamente innovativo, prevede, accanto alla formazione frontale, sessioni di test sulla pista del Centro di Guida Sicura di Quattroruote durante le quali i partecipanti saranno impegnati in prima persona nell'apprendimento delle tecniche e delle metodologie impiegate nei test, nel collaudo, nel controllo e nella messa a punto del comportamento dinamico del veicolo. Per tutti i partecipanti è previsto, a livello propedeutico, un corso di guida evoluto appositamente progettato e orientato alla successiva fase di test e collaudo in pista. Il percorso formativo del Master è completato, e anche questo aspetto rappresenta una novità, dall'utilizzo di un simulatore dinamico, che attualmente viene utilizzato dai principali *car makers* per i test in ambiente virtuale.

La figura professionale formata nel Master può trovare sbocco presso tutti i gruppi industriali che, a vario titolo, operano nel settore della progettazione, dello sviluppo e della produzione di veicoli e più in generale nel settore *automotive*. In particolare, la competenza acquisita durante il percorso di Master risulta di fondamentale importanza nelle fasi di progettazione, di test e di sviluppo del comportamento dinamico dei nuovi veicoli. Questa figura professionale di ingegnere progettista collaudatore, fortemente richiesta dal mercato, non è disponibile nel panorama della attuale formazione accademica.

## **ART. 3 - ORDINAMENTO DIDATTICO**

Il Master è di durata **annuale** e prevede un monte ore di **1500** articolato in: *didattica frontale*, presso l'università degli Studi di Pavia, Editoriale Domus a Rozzano (MI) e ASC - Centro di Guida Sicura (Vairano di Vidigulfo, PV), *esercitazioni pratiche* presso ASC - Centro di Guida Sicura (Vairano di Vidigulfo, PV), *visite guidate* a strutture inerenti il corso, *tirocinio finale* presso aziende convenzionate, *seminari*, *attività di studio* e *preparazione individuale*.

All'insieme delle attività formative previste corrisponde l'acquisizione da parte degli iscritti di 60 crediti formativi universitari (CFU).

La frequenza da parte degli iscritti alle varie attività formative è obbligatoria per almeno il 75% del monte ore complessivamente previsto.

Il periodo di formazione non può essere sospeso.

Non sono ammessi trasferimenti in Master analoghi presso altre sedi universitarie.

**Il Master, in base al numero e alla nazionalità degli studenti iscritti, potrà essere erogato in lingua inglese.**

I Moduli di insegnamento sono così organizzati:



Modulo	Settore Scientifico-Disciplinare (SSD)	Contenuti	Ore Didattica frontale	Ore Esercitazioni / laboratorio	Ore Studio individ.	Totale ore	CFU
I) Insegnamento integrato: Progettazione Dinamica del Veicolo							
1) Impostazione della Dinamica del veicolo -Total Vehicle Design	ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15	International Scenario and methodology process. Total vehicle benchmark Analyses. Methodology processes for total vehicle Design. Aerodynamics for Dynamics performances improvement and fuel consumption control. Integration between Aerodynamics and Style.	60	0	90	150	6
2) Dinamica del veicolo - Fundamental Driving Dynamics	ING-IND/13	The role of K&C Rig Testing with CAE models. Chassis subsystem modeling for R&H. Full vehicle virtual prototypes for Handling and Ride-Comfort. Road loads data prediction. Multi-attribute balancing. Coordinating with Control system development. Advanced experimental body modal contribution techniques. Integrated Engineering development process. Advanced driver assistance systems and autonomous driving.	40	0	60	100	4
3) Simulazione del Comportamento Dinamico - Virtual Dynamics Design and Simulation	ING-IND/13	Multibody analyses introduction. Adams Car. Real-time analyses. From real-time virtual Dynamics to Dynamic driving simulator.	8	32	60	100	4
II) Insegnamento integrato: Materiali, Propulsione e Controllo							
4) Materiali e Resistenza strutturale	ING-IND/21, ICAR/08	Materiali per il settore <i>Automotive</i> . Tecnologie. Processi. Prestazioni. Metodi di ottimizzazione topologica per la verifica della scocca e dei componenti.	20	0	30	50	2
5) Propulsione: Termico + Ibrido	ING-IND/08, ING-IND/32	Motori termici. Principali caratteristiche e prestazioni. Architetture. Consumi. Motori elettrici. Generatori. Sistemi di accumulo. Alimentazione. Ricarica. Sistemi di connessione. Cablaggi. Protocolli. Diagnostica.	20	0	30	50	2



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

6) Controllo Dinamico del Veicolo	ING-INF/04	Introduzione sui principali regolatori. Sistemi di controllo di frenata, di stabilità, di trazione, Vector control.	10	0	15	25	1
III) Insegnamento integrato: Sperimentazione veicolo e Interazione pilota/veicolo							
7) Prove Veicolo: Dinamica e Comfort - Total Vehicle Testing and Development	ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/04	Total vehicle development process, experimental and CAE. Standardized subjective and objective experimental tests to develop and evaluate Dynamic and Ride Comfort behaviour. Driving course to learn Experimental Development Process: from test results to problem solving. Methodology to recognize problems and to approach problem solving. Failure Mode and Effect Analyses.	12	48	90	150	6
8) Biomeccanica: Interazione Pilota/Veicolo	ING-IND/13, ING-IND/34, ING-INF/06, BIO/09	Metodologie e strumenti per la valutazione dell'interazione pilota/veicolo. Comfort e prestazione. Sistema integrato di misura e monitoraggio. Fisiologia del pilota. Stress psicofisico e adattamento fisiologico. Fattori ambientali.	14	56	105	175	7
Totale ore parziale			184	136	480	800	32
Tirocinio-Stage						650	26
Prova finale						50	2
<b>Totale ore</b>						<b>1500</b>	<b>60</b>

## ART. 4 – VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

La valutazione dell'apprendimento viene effettuata:

- durante il corso, a opera dei docenti che tengono le lezioni e le esercitazioni, svolgono i seminari e le prove pratiche e seguono il lavoro degli studenti.
- al termine del corso, tramite la prova finale consistente nella presentazione e discussione di una tesi

Eventuali verifiche di profitto e la prova finale non danno luogo a votazione.

## ART. 5 - CONSEGUIMENTO DEL TITOLO

A conclusione del Master, ai partecipanti che abbiano svolto tutte le attività ed ottemperato agli obblighi previsti, previo il superamento dell'esame finale, verrà rilasciato il Diploma di Master Universitario di II livello in “**Design and Development of Vehicle Dynamics Engineering**”.

## ART. 6 - DOCENTI

Gli insegnamenti del Master Universitario saranno tenuti da Docenti dell'Università degli Studi di Pavia, nonché da esperti esterni altamente qualificati.

## ART. 7 - REQUISITI DI AMMISSIONE

Il Master è rivolto a chi abbia conseguito il:

### 1. **diploma di laurea magistrale ai sensi del D.M. 270/2004, in una delle seguenti classi:**

- Ingegneria meccanica - LM-33
- Ingegneria aerospaziale e astronautica – LM-20
- Ingegneria elettrica - LM-28
- Ingegneria energetica e nucleare - LM-30



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

## Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

- Scienza e Ingegneria dei materiali - LM-53
- Ingegneria dell'automazione - LM-25

### 2. *diploma di laurea specialistica ai sensi del D.M. 509/99, in una delle seguenti classi:*

- Ingegneria meccanica - 36/S
- Ingegneria aerospaziale e astronautica - 25/S
- Ingegneria elettrica - 31/S
- Ingegneria energetica e nucleare - 33/S
- Scienza e Ingegneria dei materiali - 61/S
- Ingegneria dell'automazione - 29/S

### 3. *diploma di laurea conseguito ai sensi degli ordinamenti previgenti in:*

- Ingegneria meccanica
- Ingegneria industriale
- Ingegneria aerospaziale
- Ingegneria elettrica
- Ingegneria nucleare
- Ingegneria dei materiali

Il numero massimo degli iscritti è pari a **24**.

Il numero minimo per attivare il corso è di n° **20** iscritti.

Il Collegio docenti potrà altresì valutare se sussistano le condizioni per ampliare il suddetto contingente di posti.

Nel caso in cui il numero di aspiranti sia superiore a quello massimo previsto, verrà effettuata, da parte di una Commissione composta dal Coordinatore e da due docenti del Master, una selezione e formulata una graduatoria di merito, espressa in centesimi, determinata sulla base dei seguenti criteri di valutazione:

1. Fino ad un massimo di punti 30 per il voto di laurea così ripartito:
  - 10 punti per votazione di laurea < di 100/110
  - 11-21 punti per votazione di laurea da 100/110 a 110/110 (alla votazione di 100/110 vengono assegnati 11 punti e il punteggio è incrementato di una unità in corrispondenza di ogni centodecimo in più conseguito)
  - 30 punti per votazione di 110/110 e lode
2. Fino ad un massimo di punti 70 per un colloquio individuale tendente a valutare le competenze, le capacità e le motivazioni del candidato in relazione ai contenuti e agli obiettivi specifici del Master. Il colloquio si intende superato con un punteggio di almeno 42/70.

In caso di *ex aequo*, all'ultimo posto disponibile in graduatoria sarà ammesso il candidato più giovane. In caso di rinuncia di uno o più candidati ammessi, i posti resisi disponibili saranno messi a disposizione dei candidati che compaiono nella graduatoria finale, fino ad esaurimento dei posti stessi, secondo la graduatoria di merito.

### **ART. 8 - TERMINE DI PRESENTAZIONE DELLE DOMANDE DI AMMISSIONE**

I candidati devono inviare la domanda di ammissione secondo le modalità stabilite dal bando a decorrere **dal 15 settembre 2015 ed entro il termine del 16 novembre 2015**.



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

Servizio Qualità della Didattica e Servizi agli Studenti

## ART. 9 – TASSE E CONTRIBUTI

### **Immatricolazione:**

L'iscritto al Master dovrà versare per l'a.a. **2015/2016** la somma di € **25.000 (venticinquemila)** comprensiva di: € **16,00** (imposta di bollo), € **4,51** (quota per Assicurazione integrativa infortuni), € **134,00** ("Rimborso spese per servizi agli studenti"), € **2,00** ("Fondo cooperazione e conoscenza").

Tale importo si versa in un'unica rata all'atto dell'immatricolazione.

Enti o Soggetti esterni nazionali o internazionali potranno contribuire al funzionamento del master mediante l'erogazione di contributi finalizzati alla copertura totale o parziale della quota di iscrizione.

In tal caso i candidati saranno selezionati sulla base di criteri stabiliti dal Collegio Docenti e pubblicati sul sito della Segreteria Organizzativa del master.

### **Prova finale:**

Per essere ammessi alla prova finale i candidati devono presentare apposita domanda di ammissione in marca da bollo da € 16,00 ed effettuare il versamento di € 97,00<sup>1</sup> (di cui € 16,00 quale imposta di bollo sulla pergamena assolta in modo virtuale) quale contributo per il rilascio della pergamena

## ART. 10 – SITO WEB DELLA SEGRETERIA ORGANIZZATIVA DI CUI ALL'ART. 8 DEL BANDO DI AMMISSIONE

Qualsiasi comunicazione ai candidati verrà resa nota mediante pubblicazione al seguente **sito web del Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione:**

URL [http://iii.unipv.it/index\\_en.php?pag=teaching/master.html](http://iii.unipv.it/index_en.php?pag=teaching/master.html)

## Per informazioni relative all'organizzazione del corso:

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Università degli Studi di Pavia -

Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione -

Via A. Ferrata, 5 - 27100 Pavia

Prof. Carlo E. Rottenbacher

Tel 0382/6992200 – Fax 0382/6992228 –

E-mail: masteruniversitario@quattroruote.it

MS/EA/cg/sb

---

<sup>1</sup> Il pagamento va effettuato tramite MAV seguendo la medesima procedura descritta per il versamento del contributo di ammissione. Si fa presente che l'importo potrebbe essere aggiornato con delibera del Consiglio di Amministrazione in data successiva alla pubblicazione del presente bando.