



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

D I I N F O R M A

03 SETTEMBRE 2015
ANNO 1

NUMERO SPECIALE • NUMERO SPECIALE • NUMERO SPECIALE • NUMERO SPECIALE • NUMERO SPECIALE

NEWSLETTER DEL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE
DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

I GIOVANI E LA TECNOLOGIA @ DII



www.dii.unipd.it

Direttore: Andrea Stella

Vicedirettore: Stefania Bruschi

Segreteria amministrativa:
Sandra Dal Bianco

DII
Dipartimento di Ingegneria Industriale,
Università degli Studi di Padova



Sede legale e amministrativa
Via Gradenigo, 6/a - 35131 Padova
tel. +39 049 8277500
fax +39 049 8277599
segreteria@dii.unipd.it
www.dii.unipd.it



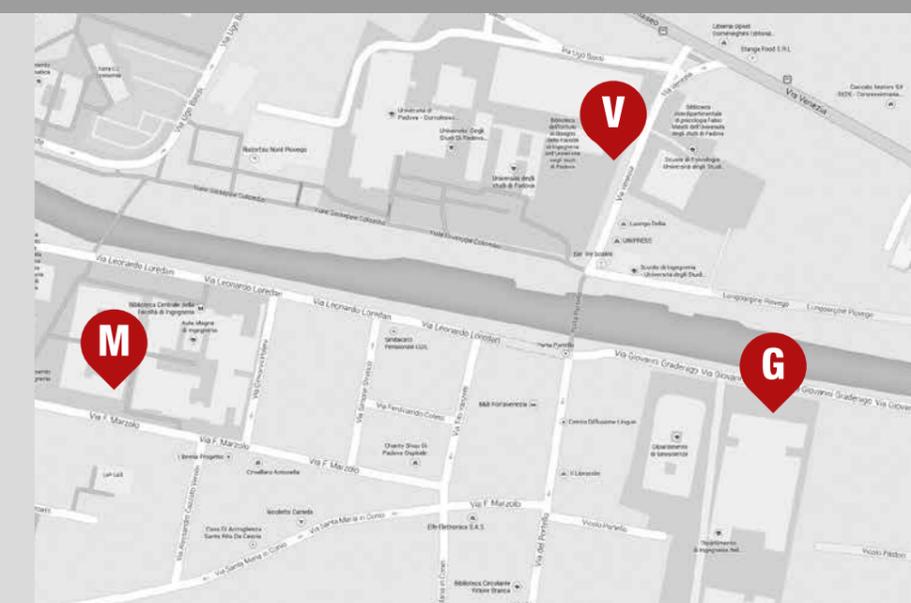
Via Marzolo, 9 - 35131 Padova



Via Venezia, 1 - 35131 Padova



SEDI



NUMERO SPECIALE

P A G I N A

- 4 LEDS - L'Energia Degli Studenti
- 5 ZEBLAB - Zero Energy Building LABoratory
- 6 Formula SAE - International Design Competition
- 7 Project R3: innovazione delle tecniche realizzative dei bio-compositi nella cantieristica nautica
- 8 Prestigioso riconoscimento internazionale del DII in ambito "automotive" all'IEEE/IFEC 2007
- 9 QUARTOdiLITRO, non è quello che ti aspetti

- Didattica
- 10 Laurea triennale in Ingegneria Aerospaziale
- 11 Laurea triennale in Ingegneria Chimica e dei Materiali
- 12 Laurea triennale in Ingegneria dell'Energia
- 13 Laurea triennale in Ingegneria Meccanica
- 14 Lauree magistrali
- 15 Dottorato di Ricerca

Andrea Stella



Direttore del DII

NEWSLETTER *DII*Informa 3

Questo numero speciale della *newsletter* *DII*Informa è stato predisposto per essere pubblicato in occasione della *Notte Europea dei Ricercatori 2015*, con l'obiettivo di comunicare e fare conoscere alcune innovative iniziative e attività di ricerca sviluppate in autonomia dagli studenti, organizzati in team o associazioni, con il patrocinio e il supporto logistico e finanziario del Dipartimento di Ingegneria Industriale. Si tratta di attività aggiuntive rispetto alle tradizionali attività formative curriculari dei corsi di studio, che si traducono spesso anche in competizioni studentesche a livello internazionale, sviluppate sotto la guida di professori del Dipartimento che si sono resi disponibili.

Il coinvolgimento e la responsabilizzazione diretta degli studenti sono oggi considerati di fondamentale importanza per la loro formazione perché, in tal modo, vengono sviluppate capacità e competenze indispensabili per l'inserimento nel mondo del lavoro; si tratta perciò di acquisire le cosiddette competenze trasversali, o *soft skills*, tra le quali rivestono particolare rilevanza la capacità di applicare concretamente le conoscenze teoriche apprese, l'abitudine a pianificare e finalizzare le attività con scadenze e obiettivi ben definiti, la disponibilità a lavorare in gruppo, l'attitudine ad affrontare i problemi con spirito critico e saperli risolvere quando si presentano.

Molti studenti dei corsi di laurea magistrale e anche studenti di dottorato del Dipartimento di Ingegneria Industriale sono perciò coinvolti in attività autogestite che, per molti aspetti, sono strettamente collegate all'affascinante mondo della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico. I campi nei quali i progetti degli studenti si stanno sviluppando sono molto articolati, dato che il Dipartimento di Ingegneria Industriale, nato dalla fusione di sei preesistenti Dipartimenti, dispone di competenze multidisciplinari per la ricerca e la formazione in estesissime aree dell'Ingegneria.

Una consistente parte della *newsletter* è perciò dedicata alla presentazione di alcune di tali attività: in campo energetico sono illustrate le iniziative "*LEDS - L'Energia Degli Studenti*" e "*ZEBLAB - Zero Energy Building LABORatory*", in campo motoristico sono presentati i progetti "*Formula SAE - International Design Competition*" e "*MOTOSTUDENT - QUARTOdiLITRO*", in campo automotive elettrico è descritto il progetto "*IFEC (International Future Energy Challenge)*" e in campo della nautica velica il "*Project R3: innovazione delle tecniche realizzative dei bio-compositi nella cantieristica nautica*".

Dato che la *newsletter* si propone di raggiungere un ampio numero di persone interessate, soprattutto esterne al mondo dell'università, viene qui fornito un quadro complessivo delle iniziative didattiche del Dipartimento; vengono perciò sinteticamente presentati tutti i corsi di studio, vale a dire i quattro corsi di laurea triennale in Ingegneria Aerospaziale, Ingegneria Chimica e dei Materiali, Ingegneria dell'Energia e Ingegneria Meccanica, i sei corsi di laurea magistrale in Ingegneria Aerospaziale, Ingegneria Chimica e dei Processi Industriali, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria dell'Energia Elettrica, Ingegneria Energetica e Ingegneria Meccanica e, per finire, il corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale.

Auspiciando che la presente *newsletter* possa contribuire a far percepire e vedere l'università anche sotto un angolo visuale diverso da quello tradizionale, auguro a tutti una buona lettura.



LEDS - L'Energia degli Studenti

«LEDS» è un'associazione di studenti di Ingegneria dell'Energia, Energetica e dell'Energia Elettrica nata con l'obiettivo di sviluppare negli studenti (e non) una maggiore attenzione e competenza sulle problematiche energetiche e di permettere ai propri soci di confrontarsi apertamente su queste stesse tematiche, senza alcun vincolo di natura politica e ideologica.

Essa inoltre si propone di arricchire il percorso formativo degli studenti, creando collegamenti diretti col mondo post universitario.

In tre anni di attività l'associazione ha organizzato, col supporto del Dipartimento di Ingegneria Industriale:

- 42 «Incontri con la ricerca», eventi settimanali in cui ricercatori, professori o liberi professionisti del mondo dell'Energia presentano la propria attività, offrendo inoltre possibilità di tesi e stage;
- 1 Evento serale interamente dedicato alla sostenibilità nel campo dell'edilizia («Abitare il futuro»);
- 10 Workshop su software di simulazione e calcolo tecnico
- 2 Visite tecniche al Consorzio RFX di Padova.

All'interno di LEDS si è sviluppata anche l'idea di candidare l'Università di Padova al concorso internazionale «Solar Decathlon», proposta che ha portato alla nascita del progetto ZEBLAB (Zero Energy Building LABORatory).

È in programma per il 4 novembre un convegno dedicato al tema «energia e cambiamenti climatici», in cui si approfondiranno soprattutto gli argomenti protagonisti della prossima e molto attesa COP 21 delle Nazioni Unite, che si terrà all'inizio di dicembre a Parigi.



18 marzo 2015, seminario «Fusione nucleare: la soluzione al problema energetico?», ospite prof. Paolo Bettini.

www.ledspadova.eu
contatti@ledspadova.eu



www.facebook.com/ledspadova



www.youtube.com/ledsenergiasstudenti



@ledspadova

**Perché il Mondo
cambia e c'è
bisogno di
cambiare Energia.**

ZEBLAB Zero Energy Building LABoratory

ZEBLAB è un laboratorio permanente di sostenibilità energetica nell'edilizia costituito da studenti e dottorandi dell'Università di Padova.

Il gruppo è nato a maggio 2014 grazie al supporto dei professori Michele De Carli e Arturo Lorenzoni (entrambi del Dipartimento di Ingegneria Industriale) e i colleghi Andrea Giordano e Roberto Scotta (DICEA), attuali docenti di riferimento.

La finalità del progetto, supervisionato da professori e tecnici qualificati, è la progettazione e la realizzazione di una casa a energia zero e in grado di garantire un alto livello di comfort, rispondendo a precisi parametri di sostenibilità e innovazione.

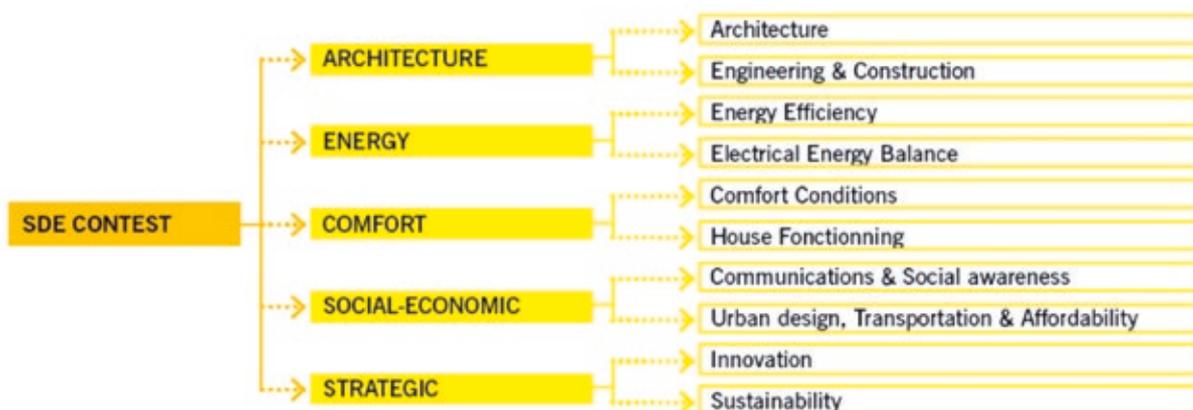
Il perseguimento di tale obiettivo avviene anche attraverso la collaborazione delle Università con aziende del territorio e comprende la sensibilizzazione dell'opinione pubblica riguardo l'utilizzo consapevole ed efficiente dell'energia, in particolare riguardo le fonti rinnovabili.

Gran parte del lavoro svolto è finalizzato alla candidatura dell'Ateneo alla prossima edizione della Solar Decathlon, le olimpiadi internazionali dell'edilizia sostenibile. Questa competizione prevede una valutazione attraverso 10 contest che coinvolgono molti ambiti: si spazia infatti dall'efficienza energetica dell'edificio al suo inserimento nel tessuto urbano, passando per il piano di comunicazione e la sua analisi economica.

Il Team è costituito non solo da studenti e dottorandi dei corsi afferenti al DII e DICEA, ma anche di Economia, Comunicazione e Psicologia.



zeblab.unipd@gmail.com



I 10 contest (da cui «Decathlon») attraverso cui vengono valutati i progetti e i team partecipanti.

Formula SAE Competition



Prof. Giovanni Meneghetti
giovanni.meneghetti@unipd.it
+39 049 8276751



Stefano Giacometti
stefano.giacometti@ozracing.com
+39 334 3524121



Nicola Cardinali
nicola.cardinali@yahoo.it
+39 348 4436374

Formula SAE Race UP Team

La Formula SAE (Society of Automotive Engineers), conosciuta anche come Formula Student, è una competizione automobilistica internazionale riservata alle Università, a cui oggi partecipano complessivamente circa 500 atenei di tutto il mondo.

Ogni Università è rappresentata da un Team di studenti che deve concepire, progettare, realizzare, presentare e pilotare in pista una monoposto in stile Formula secondo il regolamento della competizione, stabilito dalla SAE.

Istituita nel 1981 negli Stati Uniti, la competizione è oggi diffusa in tutti i continenti e organizza, grazie all'impegno di enti internazionali del motorsport, numerosi eventi in circuiti del calibro di Hockenheimring, Silverstone e Montmeló.

L'idea di base della Formula SAE è che un'azienda fittizia commissioni al Team la realizzazione di un prototipo di un'auto da corsa, sottostante a ben definite caratteristiche tecniche, che occupi il segmento di mercato dedicato a piloti non professionisti. Oltre a progettare e realizzare la monoposto, il Team deve promuovere e far conoscere l'auto ed il proprio marchio.



La vettura: MG X.15 Specifiche Tecniche

- **Dimensioni:**
 - Lunghezza: 2981 mm
 - Larghezza: 1460 mm
 - Peso: 205 Kg
- **Motore:**
 - Motore: Honda CBR 600 RR
 - Potenza massima: 60 kW
 - Coppia massima: 60 Nm
 - Alimentazione: benzina
- **Aerodinamica:**
 - Ali: Frontale, posteriore e laterali
 - Deportanza: 1250 N
 - Resistenza: 300 N
- **Sistema di raffreddamento:** acqua con radiatore
- **Cambio:** sistema elettro-attuato in corrente continua, comandato da paddle al volante
- **Telaio:**
 - Telaio: tubolare in acciaio
 - Carene: fibra di carbonio
 - Aerodinamica: fibra di carbonio
- **Freni e Sospensioni:**
 - Cerchi: OZ Magnesium 7,0 x 13
 - Pneumatici: Hoosier
 - Freni: Floating AISI 420
 - Pinze freno: AP Racing
- **Elettronica:**
 - Data: ADL2
 - CAN bus: Highspeed CAN 2.0 B
 - ECU: Motec M400
 - Batteria: LiFePo4 SuperB 5200
 - Cablaggio: TE Specs



www.raceup.it

RACE UP TEAM

Il Race UP Team è composto da 40 studenti provenienti da diversi dipartimenti dell'Università di Padova. L'Università collabora con OZ Racing – azienda italiana anche conosciuta per la produzione di cerchi in Formula 1 – dal 2006. Questa partnership permette al Team di partecipare agli eventi internazionali di Formula SAE.

Passione e determinazione sono la vera forza e ispirazione del Race UP Team durante le fasi di progettazione, produzione e sviluppo della monoposto.

Il referente universitario del progetto è il Professor Giovanni Meneghetti.

Il progetto è principalmente finanziato dall'Università di Padova, ma è anche supportato da una serie di aziende locali e internazionali che credono nel lavoro degli studenti. Con le loro risorse, esperienza e prodotti queste aziende permettono di incrementare abilità e conoscenza degli studenti.

EVENTI

Nel 2015 il Race Up Team ha partecipato a 2 eventi del campionato Formula SAE:

Formula Student Germany (FSG), dal 28 Luglio al 3 Agosto presso il circuito Hockenheimring

Formula SAE Italy (Formula ATA), dall' 11 al 14 Settembre presso il circuito Riccardo Paletti, in Varano De' Melegari

Project R3: innovazione delle tecniche realizzative dei bio-compositi nella cantieristica nautica

Il Team Project R3 è un gruppo di studenti, professori e appassionati del mondo delle barche a vela, che opera all'interno dell'Università degli Studi di Padova dal 2008, coniugando ricerca, innovazione e competizione sportiva nella progettazione e costruzione di skiff, imbarcazioni a vela da regata di 4,60 m altamente performanti in termini di velocità e prestazioni sportive. Nel progetto rientra la partecipazione alla competizione inter-universitaria europea 1001VelaCup, che permette ai gruppi di diverse Università di confrontare i prodotti delle loro ricerche sul campo di regata, seguendo le indicazioni di un regolamento che caratterizza lo spirito innovativo legato alla competizione: le barche devono essere realizzate con una percentuale minima in peso del 70% di fibre naturali.

Dopo due skiff realizzati in legno, nel 2012, approfittando della liberalizzazione del regolamento all'utilizzo di fibre, il Team si è posto l'ambizioso obiettivo di realizzare uno scafo notevolmente più leggero, applicando le tecniche dei compositi su materiali naturali.

Dopo una caratterizzazione meccanica delle proprietà dei compositi naturali e una campagna di test per scegliere la tecnica di laminazione migliore, la squadra ha optato per l'utilizzo del **legno di balsa** e delle **fibre di lino** unidirezionali (dotate di ottime caratteristiche meccaniche e basso peso, rispetto alla vetroresina, nonché facilmente reperibili sul mercato), tenuti insieme in una **struttura a sandwich**, specifica forma di laminato largamente utilizzata in ambito nautico ed aerospaziale (costituita dall'accoppiamento di materiali eterogenei e che produce un manufatto con elevati rapporti rigidità-peso e resistenza-peso), in grado di sopportare gli elevati carichi di trazione e torsione che si generano durante una regata a causa della pressione dinamica dell'acqua, della spinta delle vele e dei movimenti dell'equipaggio.

Per la costruzione si è impiegata la tecnica dell'infusione sotto vuoto, appresa dagli studenti in un percorso accelerato di *"training on the job"*, sotto la supervisione dello specialista di grande esperienza Christian Paulitsch (cantieri Wally, Ferretti, Class40, Sly).

Il risultato tecnico è stato notevole: la squadra è stata in grado di realizzare un prototipo rigido e leggero (65kg), ad alto contenuto "bio": il prototipo, chiamato Aretè, si è piazzato al 3° posto per due anni consecutivi nelle edizioni della 1001VelaCup, nel 2013 a La Spezia e nel 2014 a Mondello, dimostrando l'applicabilità delle tecnologie dei compositi a materiali non convenzionali di origine vegetale, e il loro utilizzo come evoluzione dell'impiego della vetroresina. Non risultano a oggi informazioni relative a imbarcazioni, di pari dimensioni o maggiori, costruite utilizzando unicamente questi materiali.



Andrea Lazzaretto
andrea.lazzaretto@unipd.it
Telefono: +39 0498276747
coordinatore

Pietro Barucco (Project Manager)

Responsabili e collaboratori

Andrea Mastrangelo (Engineering Manager);
Alessandro Pera (Construction/Fabrication Manager);
Andrea Paduano (Sea Trials & Crew Manager);

Studenti e dottorandi: Stefano Castegnaro;
Marco Poli; Carlo Gomiero; Mario Basile;
Stefano Civin

Arch. Ugo Pizzarello e Ing. Cristiano Battisti
(supporto progettazione)

Giacomo Pelliccioli
(fondatore del progetto e Allenatore tecnico)

UNIPD Innovative Project
Team PR3 Sailing

Chairs:

Andrea Lazzaretto
e-mail: andrea.lazzaretto@unipd.it

Pietro Barucco
e-mail: pietro.barucco@gmail.com

Web: pr3sailing.dii.unipd.it



EDLab
Laboratorio Azionamenti elettrici
Electrical Drives Laboratory

DII research group

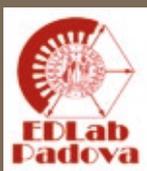


Nicola Bianchi
nicola.bianchi@unipd.it
049 827 7593



Silverio Bolognani
silverio.bolognani@unipd.it
049 827 7509

edlab.dii.unipd.it
edlab@dii.unipd.it



EDLab svolge attività di ricerca dedicata a tutte le applicazioni degli azionamenti elettrici a velocità variabile, con potenze da frazioni di kW ai MW. Recentemente alcuni campi predominano rispetto ad altri.

Grande attività è svolta per applicazioni nella **trazione e propulsione elettrica** sia in veicoli ibridi che puramente elettrici, sia su terra che su acqua. Ampio interesse trovano anche le applicazioni nella **produzione distribuita di energia elettrica**, in particolare da **fonti rinnovabili**.

Progetti di ricerca su azionamenti per applicazioni domestiche e commerciali (**elettrodomestici, ascensori, ventilazione, cogenerazione, ecc.**) sono pure stati svolti.

Le ricerche sono finanziate dal MIUR (PRIN, Smart Cities), MiSE (Industria 2015), dalla UE, da aziende italiane nel settore o da aziende straniere (ABB, Brose, Delphi Auto, Bosch, ...)

Studio e sperimentazione degli aspetti connessi al progetto elettromagnetico ed al controllo dei motori elettrici per azionamenti in corrente alternata.

– Caratteristica distintiva e riconosciuta è l'attività di ricerca svolta in sinergia dal gruppo che progetta il motore e da quello che sviluppa il controllo.

Prestigioso riconoscimento internazionale del DII in ambito "automotive" all'IEEE/IFEC 2007

IFEC (International Future Energy Challenge) è una competizione studentesca internazionale, organizzata dall'IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), su tematiche relative all'innovazione, la conservazione e l'uso efficace dell'energia elettrica. La competizione è aperta a studenti di Ingegneria (anche PhD) di qualsiasi Paese, che concorrono realizzando un progetto di ricerca teorico-sperimentale.

La sfida nel 2007 (<http://energychallenge.weebly.com/ifec-2007.html>) riguardava la concezione, il progetto e lo sviluppo di uno "starter/alternator" per uso automobilistico ad alta efficienza energetica e con precise prestazioni all'albero.

Lo starter-alternator è un motore-generatore elettrico abbinato ad un convertitore elettronico di potenza destinato a veicoli ibridi e non, capace di avviare il motore a scoppio trascinandolo in rotazione e quindi di passare alla generazione dell'energia elettrica di bordo. All'IFEC 2007 furono ammessi quattro progetti provenienti da:

Univ. of Colorado at Boulder, in collab. con Indian Inst. of Tech. at Delhi;
Sharif Univ. of Technology, Tehran;
Università di Padova, Italia, (Dipartimento di Ingegneria Elettrica ora Industriale);
Univ. of South Carolina at Columbia, in collab. con Univ. of Nebraska at Lincoln.

All'annuncio della competizione, un gruppo di studenti (tesisti/borsisti e dottorandi) del Laboratorio di Azionamenti elettrici (EDLab) del Dipartimento di Ingegneria Elettrica ora Industriale decise con entusiasmo di prendere parte alla sfida, convinto di poter far valere le proprie competenze. Il team era formato da Luigi Alberti (dottorando), Michele Dai Pré (dottorando), Luca Sgarbossa (dottorando), Adriano Faggion (tesista), Massimo Barcaro (tesista). Mentre alcuni di loro si occupavano dello sviluppo della parte elettromeccanica (guidati dal prof. Nicola Bianchi), alcuni altri, in piena sinergia con i primi com'è nelle caratteristiche di lavoro del Laboratorio, si dedicavano allo sviluppo della parte elettronica (con la supervisione del prof. Silverio Bolognani).

Durante il mese di agosto presso la MPC Products Corporation, un'azienda leader nel settore dei sistemi elettromeccanici ad alte prestazioni per l'industria automobilistica e aerospaziale con sede a Skokie (Chicago), alla presenza dei giudici designati, due dei progettisti, M. Barcaro e L. Sgarbossa, hanno descritto il progetto e mostrate quindi le prestazioni dello starter-alternator, raccogliendo infine i due migliori riconoscimenti: il premio per le migliori prestazioni e quello per l'innovazione.



Il momento della premiazione

2007 International Future Energy Challenge



University of Padova, Italy

Performance Achievement Award

Integrated Starter/Alternator-Motor Drive for Automotive Applications
Hosted by MPC Products Corporation, Skokie, Illinois, USA

Prof. Nicola Bianchi
2007 International Future Energy Challenge

Luigi Alberti, Michele Dai Pré
2007 International Future Energy Challenge

2007 International Future Energy Challenge



University of Padova, Italy

Innovation Award

Integrated Starter/Alternator-Motor Drive for Automotive Applications
Hosted by MPC Products Corporation, Skokie, Illinois, USA

Luigi Alberti, Michele Dai Pré
2007 International Future Energy Challenge

Luigi Alberti, Michele Dai Pré
2007 International Future Energy Challenge



I Diplomi e un dettaglio del prototipo sul banco prova presso MPC

QUARTODiLITRO, non è quello che ti aspetti

È il dicembre del 2014 quando, nel Dipartimento di Ingegneria Industriale di via Venezia, l'Università di Padova decide il suo prossimo obiettivo: partecipare, competere e vincere il Motostudent.

MOTOSTUDENT

Giunta alla sua IV Edizione è una competizione studentesca, sulla falsa riga della Formula SAE, nata nel 2010 in Spagna. Trenta Università da tutto il Mondo gareggiano nel circuito di Aragón, Alcaniz. L'obiettivo è progettare, realizzare e far competere la propria moto ricercando l'innovazione tecnologica ed un efficace business plan. La gara si compone di due macro prove: MS1 e MS2.

Durante la prima parte della competizione, partendo dall'ipotesi di produrre e vendere 600 unità all'anno, si valuta l'idea di business e il progetto industriale per il raggiungimento economicamente valido di tale scopo.

In seguito, con l'MS2, si testano la sicurezza e la funzionalità della moto attraverso diverse prove, statiche e dinamiche, in pista. Tutto ciò culminerà con una gara finale nel circuito.

QUARTODiLITRO

Questo è il nome scelto per il team. Chiari sono i riferimenti ironici alla tradizione Veneta e al nome con cui è comunemente chiamata la cilindrata 250cc, cuore della moto. Il propulsore a benzina, di produzione Honda e montato sulla stradale CBR250R, è parte del kit di partenza, fornito da Motostudent a tutte le università partecipanti.

Accattivante il logo del team: il bucranio, rosso pompeiano, colore e simbolo dell'Università patavina.

Una ventina di studenti di diversi corsi di Ingegneria Industriale, dalla meccanica all'elettronica (per la progettazione), passando per la gestionale (più orientata al lato business e marketing), supervisionati dal prof. Vittore Cossalter, applicheranno le conoscenze ottenute durante la loro carriera universitaria per raggiungere l'obiettivo comune: costruire un prototipo vincente e continuare la tradizione di eccellenza nel campo motoristico dell'Università di Padova.

DII research group

MDRG Motorcycle
Dynamics Research Group



Vittore Cossalter
Vittore.cossalter@unipd.it
Telefono: +39 0498276793
Faculty Advisor



Umberto Saggio
info@quartodilitro.it
Team Leader

www.quartodilitro.it

www.facebook.com/quartodilitroUNIPD





www.ias.dii.unipd.it

Corso di laurea triennale in Ingegneria Aerospaziale

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea (triennale) in Ingegneria Aerospaziale ha lo scopo di iniziare un percorso formativo finalizzato alla progettazione, gestione e collaudo di veicoli e vettori spaziali e dei relativi sottosistemi per applicazioni civili, industriali e scientifiche.

Lo studente deve quindi acquisire una solida preparazione di base tecnico-scientifica applicandosi, oltre che ai campi comuni all'ingegneria industriale (meccanica dei fluidi, meccanica dei solidi, termodinamica, scambio termico, elettrotecnica, e altri), anche a filoni culturali specifici quali l'Aerodinamica, le Strutture Aerospaziali, la Dinamica del Volo, gli Impianti e Sistemi di Bordo. Nelle applicazioni prettamente spaziali, inoltre, è indispensabile possedere anche gli strumenti scientifici di base utili per operare in modo coordinato e sinergico con altri ambiti scientifici (quali, ad esempio, quello dell'Astronomia e le Scienze Planetarie, delle Bioscienze, della Fisica della Materia e dello Spazio) per cui lo studente deve dimostrare anche un'apertura intellettuale che gli consenta di affrontare la continua richiesta d'innovazione per prestazioni al limite delle conoscenze tecnologiche.

Cosa si studia

- base scientifica (matematica, fisica, chimica) → fondamentali per tutti i rami dell'ingegneria.
- base tecnologica e economica (disegno tecnico industriale, economia e organizzazione aziendale) → formativa per tutte le specializzazioni dell'ingegneria industriale
- materie sinergiche appartenenti all'ingegneria industriale (meccanica applicata, elettrotecnica, meccanica dei fluidi, fisica tecnica) → complementari e formative per la preparazione in Ingegneria Aerospaziale
- materie specialistiche dell'Ingegneria Aerospaziale (dinamica del volo spaziale, aerodinamica, costruzioni e strutture, impianti e sistemi aerospaziali) → costituiscono il cuore aerospaziale della laurea triennale
- corsi a scelta in ambiti a spettro ampio (impiantistica, astronomia, teoria dell'informazione, scienza dei materiali, trasporto aereo) → utili per l'arricchimento tecnico/scientifico e l'approfondimento in aree contigue all'aerospaziale

In generale, la Laurea in Ingegneria Aerospaziale mira a fornire capacità professionali quali: operare nelle industrie nazionali ed internazionali del settore; gestire efficacemente rapporti con le agenzie ed enti spaziali; interfacciarsi con enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale.

Corso di laurea triennale in Ingegneria Chimica e dei Materiali

Obiettivi formativi

Il Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali ha come obiettivo formare un ingegnere che sappia gestire i processi di trasformazione della materia e dell'energia (tipici per esempio dell'industria chimica, petrolchimica, farmaceutica, alimentare, biotecnologica), scegliere i materiali adatti per particolari condizioni di impiego, e mettere a punto nuovi materiali, estendendo prestazioni e settori di impiego di quelli convenzionali. L'Ingegnere Chimico e dei Materiali sa progettare e gestire le trasformazioni di materia e di energia necessarie alla produzione sostenibile di quei beni materiali che concorrono a determinare la qualità della nostra vita (per esempio prodotti chimici, carburanti, materie plastiche, vetri e materiali ceramici, farmaci, prodotti alimentari, detersivi, prodotti per l'igiene personale).

Cosa si studia

Il corso ha l'obiettivo di formare una figura professionale con una solida preparazione tecnica di base, basata sui seguenti punti chiave comuni:

- base scientifica (matematica, fisica, chimica...) → strumenti per comprendere e descrivere la realtà tecnologica.
- fenomeni fondamentali (termodinamici, cinetici, chimici) delle trasformazioni della materia e dell'energia.
- struttura della materia (meccanica dei solidi e scienza dei materiali).
- fenomeni di trasporto di materia e di energia → la base dei processi industriali dell'industria chimica, farmaceutica, alimentare e dei processi industriali in generale.
- selezione e dimensionamento di apparecchiature dell'industria di processo.
- tecnologie di produzione e utilizzo dei materiali.

e su formazioni aggiuntive a scelta dello studente sui seguenti punti:

- processi per la produzione industriale di sostanze chimiche.
- strumentazione di processo.
- trattamento degli inquinanti liquidi.

e su formazioni aggiuntive a scelta dello studente sui seguenti punti:

- metallurgia.
- caratterizzazione dei materiali.

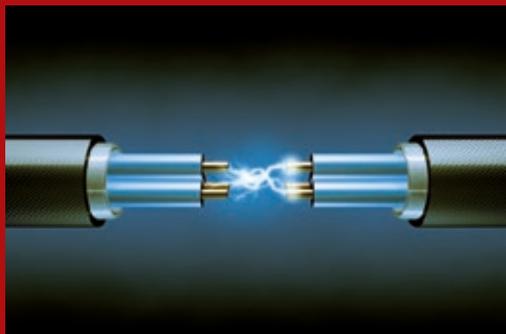
Prospettive post-corso

Il Corso di Laurea ha carattere prevalentemente formativo e quindi si presume che lo studente completi la formazione con una specializzazione nelle lauree magistrali collegate (Ingegneria Chimica e dei Processi Industriali e Ingegneria dei Materiali), progettate per essere complementari ai due indirizzi di questo Corso di Laurea. In alternativa, la formazione potrebbe completarsi in altri corsi di Laurea Magistrale affini (ad esempio Ingegneria dell'Energia o Ingegneria Meccanica), purché il curriculum precedente soddisfi ai requisiti minimi previsti dal regolamento.

Gli sbocchi professionali sono possibili anche senza Laurea Magistrale, e comprendono l'impiego nelle industrie di trasformazione di materie prime, nelle attività di trasformazione dell'energia, negli enti operanti nel settore del trattamento dei rifiuti solidi, liquidi ed aeriformi. In ogni singolo caso il laureato avrà gli strumenti per acquisire rapidamente le competenze tecniche specifiche richieste dalla professione scelta.



www.icm.dii.unipd.it



www.ienie.dii.unipd.it

Corso di laurea triennale in Ingegneria dell'Energia

Obiettivi formativi

Il corso di laurea triennale in Ingegneria dell'Energia presso l'Università di Padova è di recente attivazione e nasce dall'accorpamento di due corsi preesistenti: Ingegneria Energetica e Ingegneria Elettrotecnica. Il corso nasce per preparare le figure professionali più adatte alle richieste dell'attuale panorama lavorativo in costante evoluzione.

Obiettivo principale del corso è formare un ingegnere capace di operare nell'ambito della produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (meccanica, elettrica, termica, chimica), valutandone le interazioni con gli aspetti ambientali, economici e normativi.

Il percorso formativo prevede lo studio di:

- materie di base negli ambiti dell'analisi matematica, dell'algebra e della geometria, del disegno tecnico, della fisica, della chimica, dell'economia ed organizzazione aziendale.
- materie caratterizzanti nel campo della fisica tecnica, dell'elettrotecnica, dei materiali, delle costruzioni meccaniche (o scienza delle costruzioni), delle macchine a fluido, dei sistemi energetici, delle macchine elettriche e degli impianti elettrici.

La maggioranza degli insegnamenti è comune; sono previsti, poi, due diversi indirizzi, che riprendono in parte le caratteristiche dei due corsi di laurea preesistenti:

- Termomeccanico, che analizza con particolare attenzione l'aspetto dell'energetica e degli impianti energetici.
- Elettrico, che approfondisce le conoscenze in tema di tecnica ed economia dell'energia e alla conversione statica dell'energia elettrica.

Cosa si studia

Una conoscenza e una comprensione solide dei fondamenti della Matematica, della Fisica, della Chimica e dei fondamenti metodologici delle discipline ingegneristiche della classe industriale sono essenziali per poter soddisfare gli obiettivi di apprendimento del corso di laurea in Ingegneria dell'energia e acquisire una consapevolezza del più ampio contesto multidisciplinare dell'ingegneria. I laureati devono raggiungere una comprensione sistematica dei concetti chiave dell'Ingegneria dell'energia e in particolare delle discipline elettriche, meccaniche, energetiche ed impiantistiche che ne costituiscono il nucleo caratterizzante. Lo studente acquisirà le conoscenze predette attraverso la frequenza dei corsi teorici e delle relative esercitazioni previsti a manifesto, il confronto e il dialogo con i docenti, e verificherà la sua preparazione sostenendo le prove di profitto previste. Il materiale didattico, in forma cartacea e in formato elettronico, costituisce il naturale supporto per l'acquisizione delle conoscenze.

Corso di laurea triennale in Ingegneria Meccanica

Obiettivi formativi

Il corso prevede due curricula: Industriale e Formativo.

Il curriculum **Industriale** è organizzato in modo da formare una figura professionale adatta ad un impiego immediato nel mercato del lavoro. Lo scopo è formare tecnici di livello universitario in grado di recepire i processi innovativi e di trasferirli tempestivamente nell'ambito delle applicazioni. Il laureato avrà quindi una formazione orientata alle funzioni di progettazione, produzione e gestione in ambito industriale di componenti, macchine e sistemi meccanici.

Il curriculum **Formativo** ha lo scopo di preparare con solide basi al successivo percorso della Laurea Magistrale, durante il quale saranno sviluppate competenze nella progettazione e produzione di prodotti e sistemi meccanici ad alto contenuto tecnologico e di innovazione.

Cosa si studia

Il **primo anno è comune** e comprende insegnamenti di base nell'ambito della matematica e della fisica, mentre gli anni successivi sono differenziati.

Curriculum Industriale: nel secondo e terzo anno l'attività didattica ha un taglio più applicativo che teorico. Al termine del percorso formativo triennale il laureato in Ingegneria Meccanica sarà dotato di solide competenze riguardanti la progettazione meccanica, sia strutturale che funzionale, la tecnologia meccanica, la meccanica dei veicoli, la gestione di impianti di produzione, la trasmissione e conversione dell'energia termica e meccanica, ecc. La maggior parte degli insegnamenti prevede una significativa attività di laboratorio, finalizzata all'applicazione pratica delle conoscenze acquisite con le lezioni teoriche.

Curriculum Formativo: gli insegnamenti previsti sono finalizzati ad una solida comprensione dei fondamenti delle discipline dell'Ingegneria Meccanica, in particolare di Costruzione di Macchine, Elettrotecnica, Fisica Tecnica, Materiali, Meccanica Applicata, Macchine e Tecnologia Meccanica, che costituiscono il nucleo caratterizzante il Corso di Laurea. L'insegnamento di tali discipline è organizzato in modo propedeutico e complementare a quanto previsto per il successivo livello di approfondimento nella laurea magistrale.

Ambiti occupazionali

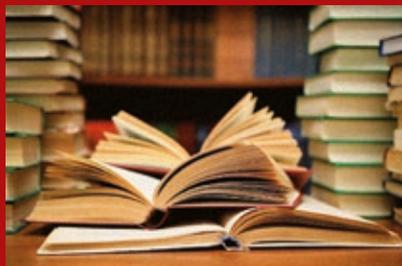
L'ingegnere meccanico trova rapidamente impiego in aziende ed enti operanti nei settori delle macchine e degli impianti per la conversione di energia, dei mezzi di trasporto, della termotecnica, dell'automazione e in generale della produzione industriale di componenti, macchine e sistemi meccanici; potrà operare in studi di ingegneria, in uffici tecnici di enti pubblici e privati, negli enti territoriali e negli enti di ricerca. Alcuni ambiti occupazionali tipici sono: progettazione e costruzione di macchine ed impianti; sviluppo, progettazione e produzione di componenti meccanici e beni di consumo; progettazione di processi per l'industria meccanica; gestione di reparti; organizzazione di attività di manutenzione; direzione di uffici tecnici, centrali elettriche, aziende municipalizzate o assimilate, studi professionali, laboratori industriali e centri di ricerca. Alcuni esempi concreti sono visibili alla pagina Testimonianze del sito www.im.dii.unipd.it.

Con il curriculum Formativo il laureato potrà accedere direttamente ai Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto e in Ingegneria dei Materiali. L'accesso ad altri corsi di Laurea Magistrale è condizionato ad una integrazione di competenze.

Con il curriculum Industriale il laureato può accedere ai Corsi di Laurea Magistrale ma potrà essere richiesta una integrazione di competenze.



www.im.dii.unipd.it



Lauree magistrali

INGEGNERIA AEROSPAZIALE

Il corso di Laurea magistrale ha lo scopo di fornire una preparazione specifica rivolta a progettazione, gestione, e avanzamento tecnologico di veicoli e vettori spaziali e dei relativi sottosistemi per applicazioni civili, industriali e scientifiche. Lo studente deve possedere la curiosità intellettuale che gli consenta di affrontare la richiesta di innovazione tecnologica per prestazioni limite.

INGEGNERIA CHIMICA E DEI PROCESSI INDUSTRIALI

Il corso forma un professionista capace di intervenire sullo stato chimico, biochimico e fisico delle sostanze, dalla scala molecolare a quella d'impianto, per progettare e gestire processi e impianti che realizzino industrialmente prodotti di uso quotidiano (per es. carburanti, fibre sintetiche, vernici, prodotti alimentari e farmaceutici, detersivi).

INGEGNERIA DEI MATERIALI

La Laurea magistrale in Ingegneria dei materiali permette di sviluppare una figura di Ingegnere dotato di specifiche conoscenze nel campo dei materiali, in grado di occuparsi della ricerca e sviluppo di materiali e processi e di svolgere attività ad alto livello nei settori della progettazione, produzione e comportamento in opera dei materiali.

INGEGNERIA DELL'ENERGIA ELETTRICA

Il corso dà una preparazione approfondita ma ad ampio spettro sia nelle applicazioni convenzionali che in quelle più innovative dell'energia elettrica (impiantistica, elettromeccanica, generazione da fonti rinnovabili, propulsione elettrica, applicazioni industriali, ecc.), valida per l'inserimento in un ambito più ampio del solo settore elettrico.

INGEGNERIA ENERGETICA

Il corso di studio magistrale in Ingegneria energetica forma un tecnico di alta qualifica in grado di: - operare nell'ambito della progettazione avanzata, - saper integrare sistemi di tipo convenzionale e sistemi energetici a fonte rinnovabile, - essere competente nel settore della produzione di energia e della ottimizzazione e gestione degli impianti energetici.

INGEGNERIA MECCANICA

Fornisce solide competenze nella progettazione, produzione e gestione di prodotti e sistemi meccanici ad alto contenuto tecnologico e di innovazione. Indirizzi: Costruzioni meccaniche, Dinamica dei sistemi meccanici, Macchine, Termotecnica, Produzione e tecnologie manifatturiere, Progetto e fabbricazione con i materiali polimerici e compositi.

Lauree triennali → Lauree magistrali



Dottorato di ricerca



Il titolo di Dottore di Ricerca (corrispondente al titolo di Ph.D. internazionalmente riconosciuto) costituisce il 3° livello della formazione universitaria. Esso si consegue dopo la laurea magistrale, a conclusione di un ulteriore periodo di studio della durata di tre anni svolto presso un laboratorio o centro di ricerca universitario.

Scopo del Dottorato è addestrare alla ricerca scientifica e tecnologica e fornire, quindi, le competenze necessarie per esercitare attività di alta qualificazione presso Università, Aziende private o Enti pubblici, anche all'estero.

Il Dottorato è a numero chiuso e vi si accede per concorso pubblico. Nell'area dell'Ingegneria Industriale numerose borse di studio sono finanziate direttamente da Aziende o singoli Dipartimenti, per lo studio e la soluzione di complessi problemi industriali.

Al termine del Dottorato, il Dottore di Ricerca entra in un mercato del lavoro di dimensione molto più ampia di quello cui avrebbe accesso con la sola laurea magistrale. Spesso ottiene sin da subito una posizione lavorativa di prestigio, ben retribuita, e non di rado in realtà industriali e accademiche internazionali.

