



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



Venticinque anni di Ingegneria a Modena

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”



Quale maestro dare al tuo figliuolo
Mi chiedi, Lupo, preoccupato,
Pregandomi di darti un consiglio.
Tutti i grammatici ed i letterati
Fuggili come la peste:
Niente Virgilio, niente Cicerone,
E che lasci Tuttilio nel suo alone aulico,
E, se si mette a far versi, disereda il poeta.
Per una professione redditizia
La chitarra va bene
O il doppio flauto da coro.
Se però il ragazzo è un po' rozzo,
Fagli fare il banditore d'asta, o l'ingegnere.

Marco Valerio Marziale
Epigrammi, Libro V, n. 56

Curatori del Volume

Giovanni S. Barozzi, Gianni Immovilli, Antonio Strozzi, Costantino Grana,
Marco Zucchi e Francesca Gambetta

Con i contributi di

Angelo O. Andrisano, Alessandro Capra, Rodolfo Cecchi, Francesco
Leali, Stefano Orlandini, Paolo Pavan, Angelo M. Tarantino, Alberto Greco,
Francesca Gianasi e Roberto Formentini

I curatori del volume ringraziano tutti i colleghi per la loro collaborazione



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA



Ingegneria Modena

Venticinque anni di Ingegneria
a Modena

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”

la edizione dicembre 2015

ISBN 978-88-89109-87-8

© Fotografie: gli autori o gli aventi diritto

© APM Edizioni

via R. Diesel 2 - 41012 Carpi (MO)

tel. +39 059 691118 - www.apmedizioni.it

Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o qualsiasi mezzo elettronico, meccanico o altro senza l'autorizzazione scritta dei proprietari dei diritti.

La casa editrice, esperite le pratiche per acquisire i diritti delle immagini, rimane a disposizione di eventuali aventi diritto fino ad ora non rintracciati.

Stampa

Nuovagrafica, Carpi (MO)

Prof. Angelo Oreste Andrisano*Rector of the University of Modena and Reggio Emilia*

Writing about the Engineering Faculty of Modena on the recurrence of its first quarter Century is like turning over the pages of my personal scrapebook.

I go back to those days and relive episodes of great significance in the academic life of many distinguished colleagues, and of myself. Within a few years, we were called to share the fascinating project of the novel Faculty, and we enthusiastically did our job. Under the guidance of the Faculty Dean, Gian Carlo Pellacani, a handful of young professors coming from different Italian Universities joined the project of the novel Faculty, in the awareness that an extraordinary experience opened before them. Indeed, the creation of the Engineering Faculty had been strongly supported by the city of Modena, by the academia, and by a group of enlightened entrepreneurs, Enzo Ferrari ahead.

The Faculty was built up on the pre-existing Propaedeutic Biennium, active in the Faculty of Natural Sciences since 1936. Professors and researchers of that Faculty constituted the foundation stone over which the applied disciplines typical of the Engineer culture were built. Colleagues from the close University of Bologna, the Alma Mater Studiorum, came and extended the areas of competence of the teaching board. The courses officially started in the spring of 1990.

The first Faculty Council included just thirteen members. In a few months, starting from November 1st 1990, nine young professors were transferred from different Universities, and I was among them. Sadly, some of those early colleagues and, more important, dear friends, are no longer with us. My heartfelt tribute goes to all them, since they played a fundamental role in the Faculty development, and contributed to give the faculty a definite cultural character, by virtue of their scientific and academic authoritativeness. I am honoured to remember them individually: Piero Vivarelli, who chaired the University Committee for the

Prof. Angelo Oreste Andrisano

Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia

Scrivere della Facoltà di Ingegneria a Modena, in occasione delle celebrazioni dei suoi 25 anni dalla nascita ufficiale, è - per me - come sfogliare l'album dei ricordi.

Ritornare con la mente a quei giorni implica rivivere momenti particolarmente significativi della vita accademica mia e di molti dei colleghi che, nell'arco di pochi anni, furono chiamati a condividerne il progetto di attivazione al quale si dedicarono con grande entusiasmo. Sotto la guida del preside Giancarlo Pellacani, un gruppo di giovani professori ordinari, provenienti da vari Atenei italiani, animati da una forte passione che derivava dalla consapevolezza di poter vivere un'esperienza straordinaria, si impegnarono con grande adesione, per dare vita ad al progetto fortemente voluto da una intera città, dal corpo accademico e da illuminati imprenditori, tra cui, per primo, Enzo Ferrari.

La Facoltà fu costruita sulla struttura affidabile di un biennio propedeutico, consolidato nel tempo nell'ambito della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali; docenti e ricercatori che erano cresciuti in quella sede rappresentarono la base culturale sulla quale si innestarono le discipline applicative. Colleghi della vicina Alma



Magnifico Rettore Prof. Angelo O. Andrisano

Mater aiutarono ad incrementarne l'organico: le attività iniziarono nella primavera del 1990.

Il primo Consiglio di Facoltà era costituito da soli tredici docenti. Nel giro di pochi mesi, con le chiamate effettuate il primo di novembre dello stesso anno, arrivarono nove professori ordinari, tra cui il sottoscritto. Qualcuno di questi cari colleghi, ma aggiungerei anche di cari amici, purtroppo non è più tra noi. Li voglio qui citare, perché tutti quanti, svolgendo un ruolo fondamentale nello sviluppo della Facoltà, le conferirono una impronta precisa, in virtù della loro autorevolezza scientifica e accademica. Vado quindi a citare per primo Piero Vivarelli, Presidente della Commissione che, su incarico del Rettore Mario Vellani, predispose l'istituzione

della Facoltà di Ingegneria sul finire degli anni '80, Alessandro Alberigi Quaranta, Claudio Canali, Mario Cannarozzi, Franco Serafini, Maurizio Zoboli. Il loro ricordo mi commuove! Una commozione associata però al compiacimento che deriva dalla constatazione del loro lascito scientifico e culturale, tra cui il contributo alla formazione di allievi che oggi fanno parte, come docenti, del "DIEF", Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari", struttura accademica erede di ciò che è stata fino al 2012 la Facoltà di Ingegneria. Tale Facoltà nel tempo ha saputo crescere, consolidarsi ed evolvere fino ad essere un sicuro punto di riferimento nel contesto dell'Ateneo di Modena e Reggio Emilia e dell'intero Paese. Il suo prestigio e la sua dimensione, infatti, vanno ben oltre i confini locali, come testimoniano le numerose collaborazioni scientifiche e tecnologiche, intraprese con molti tra i migliori Atenei e Centri di Ricerca stranieri, e come conferma il successo crescente nelle immatricolazioni ai suoi 13 corsi di laurea, ai suoi master e corsi di perfezionamento, alle sue Scuole di Dottorato. Oggi sono infatti più di 3.000 i giovani che frequentano il moderno Campus di Ingegneria di Modena, un complesso ampliatosi progressivamente negli anni e arricchitosi di recente con l'attivazione del Tecnopolo di Modena, con l'ampliamento dell'area dei laboratori scientifici e tecnologici.

Per chi - come me - ha partecipato a tutte le varie fasi che ne hanno segnato la storia ed ha assistito al suo sviluppo, è difficile poter descrivere l'orgoglio e il compiacimento che si provano oggi ad entrare in questo luogo deputato alla ricerca e innovazione, declinate nei campi più disparati, che vanno dalla meccanica, all'automotive, alla robotica, alla elettronica, all'ICT, ai materiali, all'ambiente e alla ingegneria civile. Nel disegnarne il percorso di crescita abbiamo sempre perseguito l'obiettivo di realizzare una struttura capace di produrre ricerca di alto livello, di fornire insegnamenti incisivi ed efficaci, di divulgare saperi utili raccordandoci al territorio ed al suo tessuto produttivo.

Grazie al concorso di tutti i professori, dei tanti giovani ricercatori, strutturati e non, del personale tecnico-amministrativo e degli allievi che operano nel Campus, posso affermare con certezza che siamo riusciti a creare una Scuola di Ingegneria capace di misurarsi e stare al passo con i migliori Politecnici. Ciò è stato possibile anche grazie alla collaborazione di molti - dal Ministero dell'Università alle Istituzioni Locali, dalle Associazioni di Categoria all'intero sistema del Credito - che, con convinzione, hanno messo a disposizione le risorse economiche necessarie: a tutti va il mio sentito ringraziamento.

Ad maiora.

constitution of the Engineering Faculty at the end of the 80s, Alessandro Alberigi Quaranta, Claudio Canali, Mario Cannarozzi, Franco Serafini, and Maurizio Zoboli. Although they faded away, their memory does not, since we all are aware of their scientific and cultural heritage. The raising of students that now constitute the backbone of the Engineering Department Enzo Ferrari is indisputably part of that heritage.

The department DIEF is the legitimate heir of the Engineering Faculty of Modena, disabled in 2012. The Faculty had already grown and consolidated to such an extent that it became a reference body, not only in the framework of the University of Modena and Reggio Emilia, but at the national level too. The prestige of the Department goes well beyond the local territorial boundaries, as proven by the number of scientific and technological connections with many prestigious foreign Universities and Research Centres. On the other hand, the success of the teaching activities is confirmed by the constantly increasing number the enrollments to the 13 Degree Courses of the Department, to its Master and Specialization Courses, and to the two Ph.D. Schools.

At the moment, over 3 000 students attend classes in the Engineering Campus of Modena, a structure that has progressively grown along the last fifteen years, in terms of buildings, services, teaching facilities and research equipments. The most recent improvement of the Campus, in 2014, includes the Modena Technopole headquarter, and the extension of the scientific and technological laboratories.

Having shared all the phases of the Engineering Faculty and of the Engineering Campus from the very beginning, I today feel sincerely proud when visiting those places, dedicated to research and innovation over a widespread range of disciplines, including mechanics, automotive, robotics, electronics, information and communication technologies, materials engineering, environmental and civil engineering.

In designing the growth path of the engineering setting in Modena, our lucid aim was to create a structure able to produce high quality research, to efficiently and effectively offer teaching activity, and to support links with the productive environment of the Modena territory.

Today, I feel entitled to say that, thanks to the contribution of the professors, the researchers, the technical and administrative staff, and the students, we have developed an Engineering School that matches the standards of the best Italian Polytechnics. This was made possible with the support of many entities- from the Ministry of Education, to the Regional and local Administrations, to the entrepreneurs and their representative associations, including the entire credit system – who convincingly provided the economic resources needed for growth: to all them I express my deepest gratitude.

Ad maiora.

Prof. Alessandro Capra

Direttore DIEF

Engineering, as a University Degree Course, has now been settled in Modena for 25 years.

The Engineering Department “Enzo Ferrari” has inherited the name and the tradition of the Faculty of yesterday, therefore reaching its first quarter of century. DIEF is then a young shoot in one of the most ancient Universities in Italy, the third after Bologna and Padua.

As any body of more recent institution, the Department has the freshness and the burst of the starters, as it is demonstrated by the intensity of the actions it carries out in the three fundamental areas of the University activity: teaching, research, and third mission.

The offer of Degree Courses has been progressively extended up to cover all the fundamental areas of Engineering, namely Civil and Environmental Engineering, Mechanics, ICT and Electronics., at the first Degree level, while covering more specialized topics with second level Degrees, such as Vehicle Technologies and Engineering of Materials. We cannot forget the valuable contribution DIEF gives to the formation of Cadets of Military Academy of Modena, as well as the two PhD Courses, the numerous Master and Specialization Courses run by Department. Enrolments to DIEF Courses did grow at the average rate of 10% in the last years, as a result of the didactic quality of the Department, and the occupational potential of the Degrees released by DIEF.

Prof. Alessandro Capra

Direttore DIEF

Ingegneria a Modena compie venticinque anni. Il Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”, che nel segno della continuità ha ereditato il nome della Facoltà di ieri, ha oggi raggiunto il traguardo del quarto di secolo di vita. E' giovane in una Università antica, la terza più “vecchia” di Italia dopo Bologna e Padova.

Come tutte le strutture di più recente istituzione, il DIEF conserva la freschezza e lo slancio degli esordi e lo si vede dall' “intensità” della sua azione nelle tre aree anima dell'Università: didattica, ricerca e terza missione.

L'offerta formativa si è negli anni allargata fino a coprire tutte le aree classiche dell'ingegneria, Civile e Ambientale, Meccanica, Materiali, ICT ed Elettronica per le Lauree, includendo aree più specialistiche, quali quella del Veicolo nelle Lauree Magistrali. Da sottolineare è il supporto didattico per le Lauree che il DIEF fornisce all'Accademia Militare di Modena, così come i numerosi Master ed i corsi professionalizzanti per strutture pubbliche e private e le due Scuole di Dottorato in ICT e Industriale e del Territorio che il Dipartimento coordina. Negli ultimi anni la crescita di immatricolazioni e' stata del 10% annuo, risultato ottenuto grazie alla qualità della didattica e alla capacità occupazionale che porta il 100% dei laureati e laureati magistrali a trovare impiego come “ingegneri” nel giro di due anni dal conseguimento del titolo di studio.

Grazie a ingenti investimenti derivati dal successo in bandi di ricerca competitivi, nazionali e internazionali, e da attività di terza missione, si sono sviluppati diversi Laboratori di Ricerca che mantengono la ricerca del DIEF ad elevato livello. Infatti, se la forza principale del Dipartimento rimane la risorsa umana e se i nostri ricercatori si impegnano assiduamente e con risultati efficaci, la sperimentazione e la ricerca applicata costituiscono l'anima delle ricerche in ambito ingegneristico e sono in grado di produrre innovazione di punta solo in presenza di Laboratori moderni e dotati di strumentazioni aggiornate.

Il DIEF ha sempre avuto una vocazione territoriale rilevante che si è esplicitata in convenzioni e contratti con imprese private regionali e nazionali; in particolare il Dipartimento si e' distinto in ambito regionale nelle attività di trasferimento tecnologico coordinate dalla Piattaforma Tecnologica RER e all'interno del Campus di Ingegneria ha trovato realizzazione il Tecnopolo di Modena che ospita due Centri Interdipartimentali, Intermech-MORE e Softech, e la Fondazione Democenter. Il ruolo impor-



Prof. Alessandro Capra
Direttore DIEF

tante del Dipartimento nelle relazioni con il territorio è evidenziato dalle numerose collaborazioni con le imprese produttive e di servizio della “Motor Valley” modenese, che include attività formative e di ricerca applicata che hanno recentemente ricevuto il riconoscimento del MIUR con l’approvazione del Progetto “International Academy for Advanced Technologies in High-Performance Vehicles and Engines”. Questo volume vuole celebrare i nostri venticinque di vita attraverso i ricordi e le testimonianze di quanti ci hanno permesso di arrivare fino a qui ma, soprattutto, vuole attirare l’attenzione sul senso principale degli sforzi prodotti da tutti quanti hanno creduto e lavorato per l’Ingegneria a Modena e, oggi, per il DIEF, ispirandosi al principio di vivere il presente con la speranza di un futuro di qualità per noi e per i nostri studenti e le nostre studentesse.

Apertura delle celebrazioni

Nella ricorrenza dei 25 anni dalla fondazione della Facoltà di Ingegneria di Modena, il Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”, in collaborazione con l’Ateneo, ha proposto un ricco elenco di eventi a carattere scientifico, didattico e culturale.

L’inaugurazione delle celebrazioni ha avuto luogo il 16 marzo 2015 alla presenza del Ministro dello Sviluppo Economico, dott.ssa Federica Guidi.



Il Ministro Federica Guidi e il Rettore Angelo O. Andrisano

As for Research, DIEF has invested in the creation or qualification a huge amount of resources coming from successful participations to competitive calls at the national or European level, as well as by consultancy and commercial research activities. This was done in the belief that, if the quality of researchers is the first requirement for the Department qualification, no real advancement in engineering technology can be achieved without the support of appropriate experiments and prime laboratory equipments.

The Engineering Department Enzo Ferrari maintains the original territorial vocation of the Engineering Faculty of Modena. This involves the signing of a number of Research Agreements and Contracts with private Companies of both regional and national relevance. Of special concern in this frame is the participation of DIEF to the technology transfer initiatives coordinated by the Technological Platforms, a regional network in which a fundamental role is played by the Modena Technopole. This latter constitutes the most recent improvement of the Engineering Campus, and hosts the Interdepartmental Centres Intermech-MORE and Softech, and the Democenter Foundation. In the centre of what is called “the Motor Valley”, the Department started from the very beginning to develop teaching and research in automotive. The most recent recognition of the high standard reached by DIEF in this context is the approval and financing MIUR, the Italian Ministry of Education, gave to the Project “International Academy for Advanced Technologies in High-Performance Vehicles and Engines”.

This book is intended to celebrate our first 25 years of life as an Engineering institution, passing through memories and testimonies of the protagonists of this short but intense story that led us where we are now. The guiding principle of those that created the Engineering Faculty, and of DIEF now, is to operate in the present time to design a prosperous future for the Institution and for our students and researchers.

The celebrations

The Engineering Department “Enzo Ferrari” celebrates the first 25 years from the constitution of the Faculty of Engineering in Modena. The Minister of the Economic Development, dr. Federica Guidi inaugurated the programme of the events on March 16, 2015.

The Engineering Campus in a preliminary sketch

The Engineering Faculty of the University of Modena is founded in 1990. The Dean is prof. Gian Carlo Pellacani. The Institute of Drawing is transferred from the Science Faculty to the novel Engineering Faculty, and it constitutes the first kernel, which will lead to the engineering departments. The Director of the Institute is prof. Angelo O. Andrisano. The first 3 yrs of the Degree Courses in Materials Engineering and in Computer Engineering are activated in the academic year 1990-91. In the a.y. 1992-1993, both the Degree Course (5 yrs) and the Diploma Course (3 yrs) in Mechanical Engineering are started.



Bozzetto preparatorio degli edifici del Campus

1990

La Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena è istituita con D.R. n. 240 del 31.07.89, pubblicato sulla G.U. n. 235 del 07.10.1989. È Rettore il Prof. Mario Vellani.

Con Decreto del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica del 26 febbraio 1990 viene nominato Preside della Facoltà il prof. Gian Carlo Pellacani a decorrere dal 30 gennaio 1990.

Con Decreto del MURST del 31.01.1990 sono assegnati alla Facoltà di Ingegneria tre docenti di prima fascia, undici di seconda fascia, un incaricato stabilizzato e due ricercatori, già afferenti alla Facoltà di Scienze MM.FF.NN, dove è presente un Biennio Propedeutico di Ingegneria che da quel momento passa a far parte della nuova Facoltà.

La prima seduta del consiglio di Facoltà si tiene il 13.02.1990. L'Istituto di Disegno viene trasferito dalla Facoltà di Scienze alla Facoltà di Ingegneria e costituirà il primo nucleo di aggregazione dei futuri Dipartimenti di Ingegneria. Ne è Direttore il prof. Angelo O. Andrisano.

I Corsi di Studi delle Lauree in Ingegneria dei Materiali e in Ingegneria Informatica hanno inizio nell'A.A. 1990-91 con l'attivazione dei primi tre anni.

1992

Il 24 febbraio 1992 è costituito il Consorzio Universitario per la Promozione e lo Sviluppo della Facoltà di Ingegneria. Avrà un ruolo decisivo per lo sviluppo del Campus di Ingegneria di Modena.

Nell'A.A. 1992-93 sono attivati il Corso di Laurea ed il Corso di Diploma Universitario in Ingegneria Meccanica. Il DU in Ingegneria Meccanica vedrà attiva una duplicazione a Reggio Emilia sino all'A.A.1999-2000.

1993

Il 1 novembre 1993 il prof. Carlo Cipolli assume la carica di Rettore dell'Università di Modena. Sarà Rettore

sino al 31 ottobre 1999. Il 13 ottobre 1993 è istituito il Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria, attivato il 1 gennaio 1994, cui afferiscono quattordici tra docenti e ricercatori universitari delle aree dell'Ingegneria Meccanica, Civile e dell'Informazione.

Direttore sino al 31 ottobre 1996 è il prof. Giovanni S. Barozzi. Il Prof. Gianni Immovilli sarà Direttore del DSI dal 1 novembre 1996 sino alla sua disattivazione, 31 dicembre 2001.

1994

Nell'A.A. 1994-95 è attivato il Corso di Diploma Universitario in Informatica ed Automatica, poi denominato D.U. in Ingegneria Informatica, a seguito di trasformazione della Scuola Diretta ai Fini Speciali in Informatica, della Facoltà di Scienze MM.FF.NN.

Nel medesimo anno accademico, presso la Facoltà di Ingegneria di Modena, sono attivati i Dottorati di Ricerca in Ingegneria Informatica e in Ingegneria dei Materiali. Il primo è coordinato dal prof. Claudio Canali, che lo governerà sino al 2005, anno della sua prematura scomparsa.

1995

Nasce il Master in Car Engineering, primo Master attivato dalla facoltà, ma anche primo Master in Italia dedicato all' autoveicolo. Il master, tuttora attivo, prenderà in seguito la denominazione di Master in Ingegneria del Veicolo.

1996

L'A.A. 1996-97 vede l'attivazione del Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica.

1998

Il prof. Giovanni S. Barozzi succede al Prof. Pellacani nella carica di Preside dal 15 ottobre 1998. Ricoprirà l'incarico sino al 31 ottobre 2004.

A seguito di modifica di Statuto, con DR 08.06.1998 n. 35, pubblicato sulla G.U. del 02.07.1998 n. 152 s.g., l'Università di Modena assume la forma di Ateneo a rete di sedi con la denominazione di Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

E' programmata, tra l'altro la costituzione di una nuova Facoltà di Ingegneria presso la Sede di Reggio Emilia.

Il 22 ottobre 1998 viene siglata a Torino la Convenzione tra la

In 1993 prof. Carlo Cipolli is elected Chancellor of the University of Modena. In the same year, the Department of Engineering Sciences is founded, which regroups fourteen professors coming from the areas of mechanical, civil, and information engineering. The first director of the department is prof. Giovanni S. Barozzi, up to October 31st, 1996. He will be followed by prof. Gianni Immovilli up to the department deactivation on December 31st, 2001.

In the year 1994 a Diploma Course in Computer and Control Engineering is founded. In the same year, the Ph.D. Course in Information Technologies and Materials Engineering is activated. The doctorate school is headed by prof. Claudio Canali until 2005, year of its untimely passing.

Year 1995 sees the first edition of the post-degree Master in Car Engineering, the first Italian specialization course addressing the vehicle field. The Master has now reached its 15th edition, with increasing popularity.

In 1996 the Degree Course in Electronic Engineering is founded.

In year 1998 prof. Giovanni S. Barozzi becomes Dean of the Engineering Faculty. In the same year, the University of Modena changes its denomination, to become University of Modena and Reggio Emilia. A new Engineering Faculty is planned in Reggio Emilia.

As a result of an agreement with the Mil-

itary Academy of Modena, the Military Application School of Turin, and Turin Polytechnic, the Cadets of the Corp of Engineers of the Italian Army follow the first two years of their Engineering courses in Modena.

In year 1999 prof. Gian Carlo Pellacani becomes Chancellor of the University of Modena and Reggio Emilia.

In 2000 the main buildings of the Engineering Campus are completed, including the first engineering laboratories. The Ministry of University, Ortensio Zecchino, officially opens the Campus on December 2nd, 2000. On that occasion, the Rector confers the Degree honoris causa in Mechanical Engineering to Dr. Luca Cordero di Montezemolo, President of Ferrari spa.



Luca Cordero di Montezemolo, primo Laureato ad Honorem della Facoltà di Ingegneria di Modena

Scuola di Applicazione di Torino, il Politecnico di Torino, l'Accademia Militare di Modena e l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia per la frequenza ai Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica, Informatica, delle Telecomunicazioni, Meccanica e Civile da parte degli Ufficiali del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito Italiano. Dall'A.A. 1998-1999, gli Allievi Ufficiali divengono ad ogni effetto studenti della Facoltà di Ingegneria di Modena, ove frequentano i primi due anni di Corso.

1999

Il 1 novembre 1999 il prof. Gian Carlo Pellacani assume la carica di Rettore dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Ricoprirà la carica sino al 31 ottobre 2008.

2000

Le opere civili relative al I stralcio funzionale del Campus di Ingegneria sono consegnate all'Ateneo il 17 settembre 2000; le opere di urbanizzazione vengono ultimate il 30.11.2000. La consistenza complessiva delle opere civili è di 13.000 m2, includendo 4.800 m2 dell'edificio di Facoltà, 6.640 m2 di aree dipartimentali, 960 m2 di laboratori pesanti e 600 m2 di centrali tecnologiche.

Il 2 dicembre 2000 gli edifici del Campus di Ingegneria sono inaugurati alla presenza del Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica, on. Ortensio Zecchino. Contestualmente la Facoltà conferisce al dott. Luca Cordero di Montezemolo la Laurea ad Honorem in Ingegneria Meccanica.

Con l'A.A. 2000-01 la Facoltà di Ingegneria di Modena anticipa l'attuazione del D.M. 03.11.1999, n. 509, attivando il I anno dei Corsi di Laurea in Ingegneria Informatica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Meccanica, Ingegneria dei Materiali, con contestuale disattivazione del primo anno dei Corsi di laurea e di DU di previgente ordinamento.

2001

Il Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente (DIMA) è attivato il 1° novembre 2001 presso il nuovo Campus di Ingegneria. Ne è Direttore la prof.ssa Anna Corradi che terrà la carica sino al 31.10.2009. Le succederà il prof. Francesco Pilati sino alla disattivazione del Dipartimento stesso nel giugno 2012.

2002

Il 1° novembre 2002 sono attivati il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DII) e il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile (DIMeC). Direttore del DII è il prof. Gianni Immovilli, Direttore del DIMeC è il prof. Angelo O. Andrisano. Ad essi succederanno dal 1° novembre 2010 e sino alla disattivazione delle due strutture (giugno 2012), rispettivamente la prof.ssa Sonia Bergamaschi e il prof. Alessandro Capra.

Nell'A.A. 2001-02 vengono attivati i Corsi di Laurea di primo livello in Ingegneria delle Telecomunicazioni e in Ingegneria Ambientale, nonché, per i soli allievi dell'Accademia Militare di Modena, i Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e in Ingegneria Edile.

Nell'A.A. 2002-03 è attivato il Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria del Veicolo, e, nell' A.A. 2003-04 i Corsi di Laurea Specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni, Ingegneria Informatica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria per la Sostenibilità dell'Ambiente, e il Corso di Laurea Specialistica interfacoltà in Progettazione e Sviluppo di Nuovi Materiali

Il 22 aprile 2002 avviene il conferimento delle Laurea ad Honorem agli imprenditori Ivano Passini, Franco Stefani ed Oscar Zannoni, rispettivamente in Ingegneria Meccanica, in Ingegneria Informatica e in Ingegneria dei Materiali, con la presenza del Ministro alle Attività Produttive on. Antonio Marzano.

2003

Con il XVIII ciclo, prende avvio il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica

Nel settembre 2003 il CdA approva il progetto definitivo del III stralcio edilizio relativo al Campus di Ingegneria. Il progetto prevede il completamento del II piano dell'edificio DIMA, l'ampliamento dei laboratori Pesanti e dei laboratori Leggeri, l'ampliamento dell'edificio di Facoltà. Restano esclusi dal progetto il completamento della Biblioteca e delle aule al secondo piano della nuova ala di Facoltà.

In year 2001 the Department of Materials and Environmental Engineering is activated o the Engineering Campus. Its Director is prof. Anna Corradi, until October 31st, 2009; she will be followed by prof. Francesco Pilati, up to June 2012. In the same year two new 1st level (3 yrs) Degree Courses are activated in Telecommunication Engineering and in Environmental Engineering. The 1st level Degree Course in Civil Engineering and in Building Engineering, reserved to the Cadets of the Military Academy of Modena, are also started.

In year 2002 two new departments settle in the Campus, namely the Department of Information Engineering - DII, and the Department of Mechanical and Civil Engineering - DIMeC. The Directors of the two departments are prof. Gianni



Inaugurazione campus di Ingegneria il 2 ottobre 2000 alla presenza del Ministro Zecchino

Immovilli, and prof. Angelo O. Andrisano, respectively. Their successors are prof. Sonia Bergamaschi for DII, and prof. Alessandro Capra for DIMeC, from November 1st 2010, up to the Departments' deactivation, in 2012.

The academic year 2002-03 sees the activation of the 2nd level (2 yrs) Degree in Vehicle Engineering, and, in the following year, the 2nd level Degrees in Telecommunication Engineering, in Computer Engineering, in Electronic Engineering, in Environmental Engineering, and in Design of New Materials.

In 2002, the University of Modena and Reggio Emilia confers the degree honoris causa to the entrepreneurs Ivano Passini, Franco Stefani, and Oscar Zannoni.

In year 2003 the Ph.D. Course in Mechanical Engineering is founded.

An extension of the labs area is planned, and two new Master Courses are activated, namely Safety of Computer Systems, and Fluid Power.

Prof. Rodolfo Cecchi of the Engineering Faculty is nominated vice-chancellor.

In year 2004 prof. Paolo Tiberio is elected Dean of the Engineering Faculty of Modena.

In year 2005 honorary degrees in Mechanical Engineering are conferred to the entrepreneurs Piero Ferrari, vice-chairman of Ferrari spa, Luciano Passoni, and Vero Greco.

The doctorate schools in High Mechanics and Automotive Design & Technology

Dal 29 agosto 2003 il prof. Rodolfo Cecchi, docente della facoltà, è Pro Rettore per la sede di Modena. Conserverà la carica sino al 31 ottobre 2008.

Si attivano due nuovi Master di II Livello: Master in "Sicurezza dei sistemi informatici: normative e tecniche avanzate di protezione", organizzato congiuntamente dalle Facoltà di Giurisprudenza, Ingegneria di Modena e Medicina e chirurgia, Master in "Oleodinamica – Fluid Power", frutto di una collaborazione didattica tra la Facoltà di Ingegneria – di Modena, la Facoltà di Ingegneria – di Reggio Emilia e l'Imamoter – CNR di Ferrara, sotto il patrocinio dell'Assofluid e dell'UNACOMA.

2004

Il 1 novembre 2004 assume la carica di Preside di Facoltà il prof. Paolo Tiberio. Sarà Preside sino al 31 ottobre 2007.

In base ad una nuova Convenzione stipulata tra l'Accademia Militare di Modena, l'Università di Modena e Reggio Emilia, la Scuola di Applicazione e Istituto di Studi Militari dell'Esercito di Torino e il Politecnico di Torino per la frequenza ai Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria da parte degli Ufficiali del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito Italiano, dall'A.A. 2004-2005 gli Allievi del Corpo degli Ingegneri conseguono il titolo della Laurea presso la Facoltà di Ingegneria di Modena, e successivamente la laurea Magistrale presso il Politecnico di Torino.

In prima applicazione vengono attivati i Corsi di Laurea in Ingegneria Edile, Ingegneria Civile, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Meccanica, Ingegneria Informatica ed Ingegneria delle Telecomunicazioni.

2005

Il 21 febbraio 2005 il Rettore conferisce la Laurea ad Honorem in Ingegneria Meccanica all'imprenditore Piero Ferrari.

Il 23 maggio 2005 il Rettore conferisce la Laurea ad Honorem in Ingegneria Meccanica agli imprenditori Luciano Passoni e Vero Greco.

L'A.A. 2005-2006 vede la creazione delle Scuole di Dottorato di Ricerca dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, tra queste: la Scuola in "High Mechanics and Automotive Design & Technology" presso il DIMeC e la Scuola in "Information and Communication Technologies" (ICT), presso il DII. Le due Scuole

assorbono i Corsi di Dottorato in Ingegneria precedentemente attivi nella sede di Modena. Direttori delle due scuole sono il prof. Antonio Strozzi e la prof.ssa Sonia Bergamaschi.

2006

Nell'ottobre 2006 vengono ultimati e consegnati i lavori relativi al completamento del secondo piano del DIMA. Successivamente vengono consegnate le espansioni dei laboratori pesanti e leggeri.

2007

Nel mese di maggio il Consorzio Universitario per la Promozione e lo Sviluppo della Facoltà di Ingegneria delibera un ulteriore contributo per il completamento delle finiture/arredi delle aule di Facoltà originariamente previste al grezzo e dei locali della Biblioteca. Dal 1 novembre 2007 è Preside della Facoltà di Ingegneria di Modena il prof. Giuseppe Cantore. Conserverà la carica sino alla disattivazione della Facoltà (31 ottobre 2012).

L'A.A. 2007-08 vede l'avvio del Corso di Laurea in Ingegneria Civile.

E' attivato il Master biennale per "Esperti di internazionalizzazione delle imprese" in collaborazione con l'Istituto Commercio Estero e Assessorato alle Attività Produttive della Regione Emilia Romagna. Ne è Direttore il Prof. Angelo O. Andrisano. La seconda edizione si tiene negli A.A. 2009-2010 e 2010-2011.

2008

Il 4 giugno 2008 contestualmente all'inaugurazione del nuovo complesso della Facoltà di Ingegneria di Modena, viene conferita la Laurea ad Honorem all'imprenditore Alberto Mantovani. Nell'occasione la Facoltà ricorda l'opera di Giuseppe Panini con una targa disposta nell'atrio della nuova ala.

L' 8 ottobre 2008 si ha l'inaugurazione dell' installazione nella corte della Fa-

and in Information and Communication Technologies are founded; whose Directors are prof. Antonio Strozzi and prof. Sonia Bergamaschi, respectively.

In year 2006 various extensions to the engineering buildings are completed.

In year 2007 prof. Giuseppe Cantore becomes Dean of the Engineering Faculty. He will remain in office up to the Faculty deactivation, in 2012.

In the a.y. 2007-08 the 1st level Degree in Civil Engineering is created, and the two-year post-degree Course in Experts in Enterprise Internationalization starts, directed by prof. Angelo O. Andrisano.

In year 2008 Prof. Aldo Tomasi becomes Chancellor of the University of Modena and Reggio Emilia.



F-104 S ASA - M "Starfighter"

The honorary degree in Mechanical Engineering is conferred to the entrepreneur Alberto Mantovani.

A plate in memory of Giuseppe Panini is placed in the hall of the Faculty building new extension.

A Starfighter F104-plane, donated by the fourth Stormo "Amedeo d'Aosta" of Grosseto, is located in the main court of the engineering campus.

The extension of the University library is completed with the contribution of Ferrari spa.

The first edition is held of the technical meeting "Ingegneriamo" involving factories, students, and teachers.

In year 2010, in the presence of Luca Cordero di Montezemolo, President of Ferrari spa, the Engineering Faculty is dedicated to Enzo Ferrari.

The Technopoles of Modena and of Reggio Emilia are created. In this frame, the Interdepartmental Centre Intermech-More is set up, under the direction of prof. Angelo O. Andrisano. Prof. Tiziano Manfredini will take the office of Director of the Centre from November 1st, 2013.

A second technological lab, the SOFTECH-ICT Centre is set up in 2011. This is focused on Information and Communication Technologies, and is directed by prof. Flavio Bonfatti and, subsequently, by prof. Rita Cucchiara.

The Engineering Department Enzo Ferrari is created in 2012. Following the University Reform of 2010, the department takes on both the teaching and the re-

coltà del velivolo F-104 S ASA – M "Starfighter", dono del 4° Stormo "Amedeo d'Aosta" di Grosseto.

Dal 1 novembre 2008 Magnifico Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia è il prof. Aldo Tomasi. Sarà Rettore sino al 31 ottobre 2013.

La Biblioteca Universitaria Scientifico-Tecnologica, completamente rinnovata anche grazie al contributo di Ferrari SpA, è inaugurata dal Magnifico Rettore l'11 dicembre 2008.

Nel marzo 2008 l'Ufficio Stage della Facoltà organizza la prima edizione Ingegneri@mo, giornata di incontro tra Aziende, Enti, Associazioni d'impresa del territorio, docenti e studenti. La manifestazione si è ripetuta annualmente con grande riscontro da parte di tutte le parti interessate, testimoniato, nella settimana edizione del 2014, dalla partecipazione di 50 Aziende e circa 400 studenti.

2009

Nel mese di gennaio l'ufficio ILO dell'Ateneo e il Consorzio Democenter-Sipe sono trasferiti e alloggiati al secondo piano dell'edificio laboratori Leggeri, in attesa di sistemazione definitiva presso la progettata palazzina dell'Innovazione prevista dallo sviluppo del Tecnopolo di Modena.

Il 2 dicembre 2009 il Rettore convoca la seduta di scioglimento del Consorzio Universitario per la Promozione e lo Sviluppo della Facoltà di Ingegneria.

2010

Il 16 giugno 2010, a seguito di Decreto Rettorale del 18 maggio 2010, alla presenza dell'avv. ing. Luca Cordero di Montezemolo, Presidente di Ferrari SpA, e dell'ing. Piero Ferrari, la Facoltà di Ingegneria di Modena è intitolata ad Enzo Ferrari.

Il 2010 vede il coronamento della lunga attività di ricerca svolta da diversi Dipartimenti nel contesto di successive azioni promosse continuamente dalla Regione Emilia Romagna sin dal 2004. Vengono infatti creati i Tecnopoli di Modena e di Reggio Emilia. In particolare, a seguito di delibera del SA del 3.11.2009, viene costituito presso il DIMeC il "Centro Interdipartimentale per la ricerca applicata e i servizi nel settore della meccanica avanzata e della motoristica" sinteticamente denominato "Centro INTERMECH-MO.RE". Il Centro è promosso dai Dipartimenti di Ingegneria Meccanica e Civile (progetto Simech), di Ingegneria

dei Materiali (progetto MatMech), di Ingegneria dell'Informazione (progetto Softech), di Scienze e Metodi dell'Ingegneria (progetto Mectron), di Fisica (progetto Sup&rman). Il Centro promuove e coordina studi e ricerche intersettoriali nei campi della Meccanica Avanzata, della Motoristica proponendosi quale interlocutore delle Imprese industriali del territorio per attività di consulenza, di servizio e di collaborazione per lo sviluppo di nuovi prodotti e processi e per il miglioramento di prodotti e processi esistenti. Nel 2011 il Centro consegue l'accREDITAMENTO della Regione Emilia Romagna.

Il Centro, diretto dal prof. Angelo O. Andrisano dalla fondazione sino al 2013, è ora coordinato dal prof. Tiziano Manfredini.

2011

Gli Organi accademici approvano la creazione di un secondo laboratorio tecnologico inserito nella Rete di Alta Tecnologia della Regione Emilia Romagna. Il Centro Interdipartimentale di ricerca industriale "Softech: ICT per le imprese" (in breve CIRI SOFTECH-ICT), si propone come riferimento per le imprese del territorio che intendono sviluppare o adottare soluzioni avanzate nel settore ICT e degli Enti Pubblici che di tali imprese intendono favorire l'innovazione e la competitività. Il Centro promuove e coordina attività di ricerca applicata e di trasferimento tecnologico nel settore ICT (informatica, elettronica, automatica, telecomunicazioni) e dei relativi modelli organizzativi e di business. Tali attività comprendono l'erogazione di servizi di analisi e di consulenza, lo studio e la valutazione delle nuove tecnologie, la progettazione di funzioni innovative, la prototipazione dimostrativa delle soluzioni studiate. Il Centro, inizialmente diretto dal prof. Flavio Bonfatti, è ora coordinato dalla prof.ssa Rita Cucchiara.

Per il triennio 2011-13, i Centri INTERMECH-MO.RE e SOFTECH-ICT sono stati rispettivamente chiamati a coordinare le at-



Intitolazione del Dipartimento di Ingegneria a Enzo Ferrari il 16 giugno 2010

search activities previously coordinated by the Faculty, and the Engineering Departments, respectively. The new department embodies the functions of the three pre-existing engineering departments, and the Engineering Faculty of Modena. The Director is prof. Alessandro Capra.

Two earthquakes of Richter magnitude of order 6 occurred on May, 20th and 29th 2015, with epicenter close to Finale Emilia, about 40 km North-East of Modena. The events caused a number of deaths and injuries, and seriously damaged all the main infrastructures and many civil and industrial buildings in the areas of Finale, Mirandola, Medolla, and San Fe-

lice sul Panaro. The students of the Degree Course in Civil Engineering, and the teachers and researchers of the department, lead by prof. Angelo M. Tarantino, stand out in the operations of the population relief, and, later, actively cooperate with the Regional Bodies in the census of damages, and building stability verifications.

In the year 2013 prof. Angelo O. Andrisano is elected chancellor of the University of Modena and Reggio Emilia.

In the same year the Doctorate School in "High Mechanics and Automotive Design & Technology" is reformatted and takes the name of "Ph.D. School in Industrial and Environmental Engineering Enzo Ferrari". The School Director is prof. Paolo Tartarini.

Prof. Giorgio M. Vitetta is designated Director of the "Ph.D. School in Information and Communication Technologies".

The year 2014 is marked by a new sad event. On January 19th a tremendous levee failure occurred along the Secchia River. The DIEF Research Group in Hydrology, lead by prof. Stefano Orlandini is engaged in the first aid operations, and later is in charge of the analysis of the causes of the unpredicted disaster.

The completion and the official opening of the Modena Technopole building, on December 13th constitutes the most considerable event of 2014. The Technopole is intended to improve significantly DIEF potential in terms of technology transfer. The new building houses sev-

tività delle Piattaforme "Meccanica e Materiali" e "ICT e Design" della Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna.

2012

A seguito del dettato della Legge 30 dicembre 2010, n. 240, le strutture dipartimentali divengono titolari delle funzioni didattiche, precedentemente affidate alle Facoltà, oltre che dell'organizzazione della ricerca e delle attività di terza missione. Con decorrenza 30 giugno 2012, è quindi attivato il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari", DIEF, con decreto Rettorale n. 42/2012. Nel nuovo Dipartimento confluiscono le attività didattiche sino ad allora gestite dalla Facoltà di Ingegneria "Enzo Ferrari" e le attività di ricerca del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile, e del Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente.

Il prof. Alessandro Capra è contestualmente eletto Direttore del DIEF.

In occasione della crisi sismica del maggio 2012 docenti, ricercatori e studenti della Laurea Magistrale in Ingegneria Civile prestano la loro opera di volontariato alle popolazioni colpite, assistendo i centri della Protezione Civile nei territori del cratere e collaborando con gli organi regionali alla verifica delle condizioni di agibilità di edifici pubblici e privati.

2013

Il prof. Angelo O. Andrisano viene eletto Rettore; entra in carica il 1 novembre 2013.

L'anno accademico 2013-2014 vede la creazione della Scuola di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale e del territorio "Enzo Ferrari" (fino al XXVIII ciclo Dottorato in High Mechanics and Automotive Design & Technology), Direttore è il prof. Paolo Tartarini. Resta attiva, con denominazione immutata la Scuola di Dottorato in "Information and Communication Technologies" (ICT), Direttore è il prof. Giorgio M. Vitetta.

Anche in occasione dell'alluvione del 19 gennaio 2014, che ha interessato vari Comuni del modenese, il DIEF opera attivamente con propri docenti e ricercatori, con il coinvolgimento dei Laboratori di Idrologia e Geomatica, su richiesta della Protezione Civile e, successivamente, del Presidente della Regione Emilia-Romagna. La fase emergenziale è seguita da attività di ricerca delle cause

del collasso idrologico, al fine di prevenire il ripetersi dell'evento.

2014

Il 13 dicembre 2014 vede l'inaugurazione all'interno del Campus di Ingegneria dell'edificio destinato ad ospitare il Tecnopolo di Modena, facente parte della Rete Regionale Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna.

La struttura è destinata ad ospitare ricercatori industriali e imprese spin off universitarie, ponendosi quale obiettivo primario lo sviluppo di servizi di ricerca alle imprese del territorio.

2015

Nel marzo 2015 il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" ospita la prima edizione di Morejobs, il career Day di Ateneo, nel quale confluiscono le esperienze dei diversi Dipartimenti, tra cui, in particolare, Ingegneri@mo. L'organizzazione è affidata al DIFE con la collaborazione dell'Ufficio Placement di Ateneo, di ER.GO e dei Dipartimenti di Unimore.

2.1 i protagonisti

I Rettori

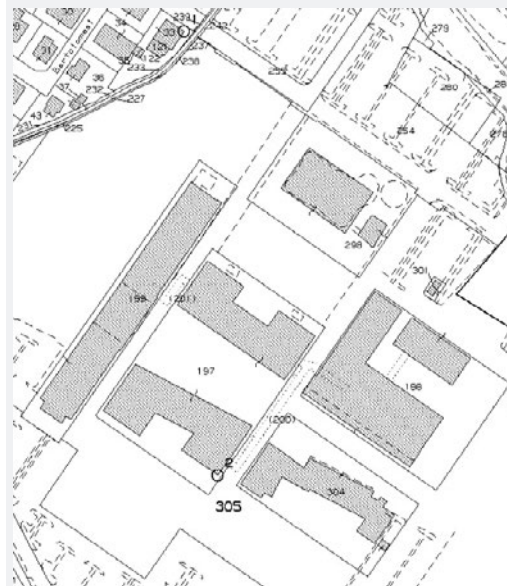
Mario Vellani, Magnifico Rettore dell'Università di Modena
(01/11/1984 – 31/10/1993)

Carlo Cipolli, Magnifico Rettore dell'Università di Modena, poi Università di Modena e Reggio Emilia (01/11/1993 – 31/10/1999)

Gian Carlo Pellacani, Magnifico Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia (01/11/1999 – 31/10/2008)

Aldo Tomasi, Magnifico Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia (01/11/2008 – 31/10/2013)

eral spin-off companies, labs for applied research, and the DemoCenter-SIPE Foundation.



Planimetria Campus di Ingegneria



Tecnopolo di Modena, inaugurato il 13 dicembre 2014

2.1 THE PROTAGONISTS

The Rectors, the Emeritus Professors, the Founders of the Faculty, the Deans, the Department Directors, those who left us their message.

Angelo O. Andrisano, Magnifico Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia dal 1 novembre 2013

I Professori Emeriti

Alessandro Alberigi Quaranta

Professore Emerito di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
Medaglia d'Oro al Merito della Cultura e della Scienza
Fellow of the American Physical Society
Socio Ordinario dell'Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti di Modena

Gian Carlo Pellacani

Professore Emerito di Scienza e Tecnologia dei Materiali
Magnifico Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia dal 01/11/1999 al 31/10/2008
Preside della Facoltà di Ingegneria di Modena dal 30/01/1990 al 15/09/1998
Socio Ordinario dell'Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti di Modena

Rodolfo Cecchi

Professore Emerito di Ingegneria Sanitaria-Ambientale
Pro Rettore dell'Università di Modena e Reggio Emilia dal 29/08/2003 al 31/10/2008
Fondatore e Primo Presidente del Corso di Laurea in Ingegneria Ambientale
Membro del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Socio Ordinario dell'Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti di Modena

Gianni Immovilli

Professore Emerito di Telecomunicazioni
Direttore del Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria dal 1 novembre 1996 al 31 dicembre 2001
Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dal 1 gennaio 2002 al 31 ottobre 2010
Fondatore del Corso di laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni
Socio Ordinario dell'Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e

Arti di Modena

Paolo Tiberio

Professore Emerito di Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
 Preside della Facoltà di Ingegneria di Modena dal 01/11/2004 al
 31/10/2007

Presidente del Consiglio di Corso di Laurea in Ingegneria Infor-
 matica

Socio Ordinario dell'Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e
 Arti di Modena

I Fondatori della Facoltà di Ingegneria di Modena

Giuseppe **Anichini**

Valter **Franceschini**

Gian Carlo **Pellacani**

Giorgio **Barbieri**

Maria Giuseppina **Bartolini Bussi**

Ugo **Bonazzi**

Marta **Guidetti**

Francesco **Liverani**

Ledi **Menabue**

Emilio **Montessori**

Lucio **Morettini**

Franco **Serafini**

Ercole **Soragni**

Vanna **Zanelli Malagoli**

Renzo **Solieri**

I Presidi della Facoltà di Ingegneria di Modena

Gian Carlo Pellacani (30 gennaio 1990 - 15 settembre 1998)

Giovanni S. Barozzi (15 ottobre 1998 - 31 ottobre 2004)

Paolo Tiberio (1 novembre 2004 - 31 ottobre 2007)

Giuseppe Cantore (1 novembre 2007 - 31 ottobre 2012)

*I Direttori di Dipartimento***Angelo O. Andrisano**

Direttore dell'Istituto Disegno dal 13.02.1990 al 12 ottobre 1993
Direttore del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile (DI-MeC) dal 1 novembre 2002 al 31 ottobre 2010

Giovanni S. Barozzi

Direttore del Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria dal 13 ottobre 1993 al 31 ottobre 1996

Gianni Immovilli

Direttore del Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria dal 01 novembre 1996 al 31 dicembre 2001
Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DII) dal 1 novembre 2002 al 31 ottobre 2010

Anna Corradi

Direttore del Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente (DIMA) dal 1 novembre 2001 al 31 ottobre 2009

Francesco Pilati

Direttore del Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente (DIMA) dal 1 novembre 2009 al 30 giugno 2012

Sonia Bergamaschi

Direttore del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DII) dal 1 novembre 2010 al 30 giugno 2012

Alessandro Capra

Direttore del Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile (DI-MeC) dal 1 novembre 2010 al 30 giugno 2012
Direttore del Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" dal 01 luglio 2012

“Gli uomini passano, le idee restano.

Restano le loro tensioni morali e continueranno a camminare sulle gambe di altri uomini.”

Giovanni Falcone (citazione)

Piero Vivarelli (15.06.1927-02.03.2012), Professore Ordinario di Chimica Organica presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Chimiche, Naturali – Presidente della Commissione Senatoriale per l’istituzione della Facoltà di Ingegneria di Modena.

Alessandro Alberigi Quaranta (15.06.1927-02.03.2012), Professore Emerito di Sistemi di Elaborazione delle informazioni

Claudio Canali (20.01.1945 – 15.03.2005), Professore Ordinario di Elettronica

Maurizio Zoboli (18.10.1947-08.09.2012), Professore Ordinario di Campi Elettromagnetici

Mario Cannarozzi (05.01.1951-07.08.2013), Professore Ordinario di Scienza delle Costruzioni

Lucio Morettini (1936 – 2005), Professore Associato di Scienza e Tecnologia dei Materiali

Franco Serafini (17.10.1924-29.10.2014), Professore Associato di Disegno

Renzo Solieri (19.01.1925 – 17.01.1992), Professore Incaricato Stabilizzato di Tecnologia Generale dei Materiali presso il Biennio di Ingegneria di Modena

Angiolo Allesina (24.12.1920 – 17.12.1986), Professore Incaricato Stabilizzato di Disegno Tecnico Industriale presso il Biennio di Ingegneria di Modena

3.1 The faculty opening (december 1st, 2000)

Giovanni S. Barozzi and Roberto Formentini

3.1.1 The night before the Faculty opening. Memories of prof. Giovanni Sebastiano Barozzi, Dean at that time.

The dean was relatively calm during the night of the first day of December, 2000. Everything had been carefully planned for the event of the following day, i.e., the opening ceremony of the new building of the Engineering Faculty.

The Great Hall had been properly prepared, including the seats for the special guests. In fact, the Minister of University and Scientific and Technological Research, On. Ortensio Zecchino had been invited together with the mayor of Modena, the president of the province, the prefect, the chancellor, and Luca Cordero di Montezemolo, president of Ferrari group, to whom a honorary degree in mechanical engineering would have been conferred.

With the aid of all personnel, everything seemed to have been properly organized, even the ornamental vases lent by the botanical garden. Only that bucket at the centre of the second floor corridor caused some perplexity. In fact, the technical office had already booked the implant assistance of a roman enterprise

3.1 Inaugurazione della facoltà (1 dicembre 2000)

Testi del Prof. Giovanni Barozzi e del Sig. Roberto Formentini

3.1.1 La notte prima dell'inaugurazione Memorie del Preside di allora, Prof. Giovanni Sebastiano Barozzi

La notte del 1 Dicembre 2000 il Preside si sentiva, tutto sommato, tranquillo. Tutto, o quasi tutto, era stato predisposto nel migliore dei modi per il grande evento del giorno dopo: l'inaugurazione della nuova sede, fissata da tempo per sabato, il 2 Dicembre. L'Aula Magna era stata predisposta con cura, eliminando la prima fila di banchi per sostituirla con comode poltroncine, riservate agli ospiti d'onore. E che ospiti! Il Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, On. Ortensio Zecchino, il Sindaco di Modena, il Presidente della Provincia, il Prefetto, il Rettore, e l'Avv. Luca Cordero di Montezemolo, Presidente della Ferrari, cui, per l'occasione, veniva conferita la Laurea ad Honorem in Ingegneria Meccanica, la prima Laurea conferita dalla giovane Facoltà in concomitanza con il suo decennale.

Aveva lavorato tanto il Preside per l'evento, con il validissimo aiuto di tutti, colleghi, personale di presidenza e dei dipartimenti, amministrazione centrale e servizi tecnici.

Tutto a posto dunque, anche le piante ornamentali prestate cortesemente dall'Orto Botanico. Solo quel secchio al centro del corridoio al secondo piano lasciava qualche perplessità. Sì perché, in un sussulto di cautela, l'Ufficio Tecnico aveva provveduto a chiamare l'assistenza impiantistica (svolta da una dimenticabile impresa romana) per il collaudo a pieno regime dell'impianto di riscaldamento. I tecnici avevano eseguito tranquillizzanti controlli e se n'erano andati a tarda sera. Da uno scambiatore a soffitto si era però presto evidenziato un piccolo gocciolamento, sul corridoio del 2° piano, appunto. A nulla erano servite le immediate chiamate agli operatori, che ben si guardarono dal rispondere.

Beh, niente di preoccupante, solo un modesto gocciolamento, al secondo piano poi, ove non erano previsti eventi.

Dunque non restava all'ancor valido preside che rifinire il suo bel discorso, quello che il giorno dopo, davanti ad un pubblico di prima qualità, avrebbe ricordato la breve storia e descritto la nuova realtà della Facoltà. Con Alberto Greco, dell'Ufficio Stampa, si era fatto un buon lavoro, dettagliato, ma si sa, occorre sempre un'ultima limatura. E quella si può fare solo a casa, la sera, nel silenzio. Era meticoloso il Preside, e la rilettura lo portò, quasi senza avvedersene, quasi alle due di notte, quando, serenamente soddisfatto, il Preside si avviò verso il meritato riposo.

Il sig. Roberto Formentini, tecnico del DSI, per misteriose e mai chiarite ragioni, si trovava a passare dal Campus di Ingegneria verso le 2 di notte. Nota un curioso gorgogliamento di acqua dalla facciata dell'edificio di facoltà. Reagisce prontamente il tecnico Formentini, non si perde d'animo: avvisa il servizio elettrico, la polizia urbana, i vigili del fuoco, gli idraulici, gli elettricisti. Telefona anche al Rettore e finalmente al Preside: "Non si può fare la cerimonia domattina, la Facoltà è allagata, bisogna disdire e rimandare tutto" dice all'attonito.

Il Preside, a sua volta investito del problema, inanella una serie di spericolate quanto inutili telefonate notturne ai più svariati enti e indirizzi di pronto intervento. In tale contesto di particolare rilievo morale è il colloquio con il Magnifico che, svegliato in piena notte, mostra il massimo sangue freddo "ci pensiamo domattina", il Principe di Condé non avrebbe saputo reagire meglio.

Alle ore 5 del 2 Dicembre 2000, il Preside, corredato di bottiglietta di acqua di Lourdes (il reperto è ancor oggi conservato presso la Facoltà) providenzialmente consegnatagli da sua moglie, si avvia in auto verso la Facoltà, accompagnato dai più foschi pensieri.

Alle ore 6 lo spettacolo che si presenta ai suoi occhi è il seguente: una ridente cascatella d'acqua scende dalla base della grande finestra centrale della facoltà. Nella penombra lo spettacolo ha un suo fascino, ma il povero preside non riesce in quel momento ad apprezzarlo debitamente. Tutto tace all'interno: il corridoio al secondo piano è allagato e da questo l'acqua cola al primo piano lungo i pilastri e filtra infine sulla facciata attraverso la base della finestrazione.

Alle 7 circa si presenta la signora delle pulizie che, con paziente coraggio, inizia a raccogliere acqua dai pavimenti (impresa para-

(it is convenient to forget its name) for the test in full regime of the heating system. From the ceiling panel at the second floor, however, a drip had become increasingly more perceivable. Unfortunately, the technicians judged this dript not particularly relevant...

The dean improved his speech with the aid of Alberto Greco, head of the University press office, and he left his office at 2 in the night. The Faculty technician, Roberto Formentini, at that time was unexpectedly inside the Faculty, and he noted a strange water flow along the Faculty façade. He immediately calls the electricians, the police, the fire fighters, the chancellor and the dean. It is concluded the ceremony of the following day must be cancelled. The dean tries to contact first aid personnel, to make the building newly available. The dean, instead, decides to postpone the solution of the problem to the next morning.

At 6 in the morning the dean, bringing with him a bottle containing Lourdes water, joins the Faculty building just to note the undesired presence of a waterfall along the glass window of the Faculty building, The second floor corridor is totally flooded, and the water falls along the pillars down to the ground floor.

At 7 the lady in charge with the cleaning service joins the campus, and she starts to wipe the floors, with the aid of the dean. Meanwhile, the praiseworthy Formentini has contacted the electricians, so that the electric system is now working again. At 8 Neri, the head of the enterprise in charge with the banquet, calls various men who drain the building. Two

ornamental vases are put at the window sides, to conceal the water stains. At 9 the dean suffers from a cry crisis in front of prof. Cecchi.

But at 9 the guests begin to join the building, and the ceremony may now start as if nothing had happened.

3.1.2 The night before the Faculty opening. Memories of Mr. Roberto Formentini technician

Despite the intense activities along the whole day, that night seemed to be similar to the previous nights. In December the first fogs had appeared, typical of autumn in the Po plane region. I was going back to my house after spending a beer section with my friends in a bar of the Modena historical centre, when I made a mistake and followed the route I make every day to go to work. I remember at that point that the secretary of the presidency, Carla, had given two to me tickets to join the ceremony in the Great Hall the day after. I did not need such tickets, since I had been entitled in charge with first aid, and, therefore, I would have joined the event. However, I thought that my parents would have been happy to take part to the ceremony. I therefore decide to enter the University building to collect the two tickets. When I leave the building, I hear a water gurgling coming from the Faculty building. It is funny, I thought, there is no waterspout in that wall. I therefore decided to go closer to the building, only to see that a waterfall was emerging from the banister of the first floor window. I run

gonabile a quella evocata da Sant'Agostino); il Preside volenterosamente partecipa al disperato sforzo, tanto per non pensare. Intanto, però, l'encomiabile sig. Formentini ha provveduto a far arrivare gli elettricisti, e almeno, adesso la corrente c'è. Acqua di Lourdes. Alle 8 si materializza l'Arcangelo Gabriele sotto le mentite spoglie del signor Neri, titolare della ditta incaricata del banchetto, ma anche uomo tuttofare di Ferrari spa. Telefona, come per incanto compaiono squadre di addetti e pompe aspiranti, l'acqua scompare, due belle piante vengono strategicamente posizionate ai lati della vetrata, di fronte all'aula magna, ad occultare le gocce che ancora scendono insistenti. Alle 9, davanti ad un amorevole quanto attonito prof. Cecchi, il Preside, nel suo ufficio, ha una crisi di pianto.

Arrivano gli ospiti. La cerimonia può incominciare.

3.1.2 La notte prima dell'inaugurazione Memorie di un tecnico – Sig. Roberto Formentini

Quella notte, nonostante le febbrili attività che si erano succedute durante tutta la giornata, sembrava uguale alle precedenti: era già Dicembre ed erano le prime nebbie a scandire il ritmo sonno-lento dei giorni di un autunno inoltrato fin troppo padano. Stavo rientrando a casa dopo aver bevuto una birra con gli amici in uno dei tanti locali del centro storico e, abitando in provincia verso il bolognese, inconsapevolmente per abitudine, stavo passando dalla nuova rotonda di fronte alla facoltà. In quel momento mi balena nella mente che Carla, la nostra infaticabile collega della Presidenza, mi aveva fatto avere un paio di inviti per assistere alla cerimonia ufficiale di inaugurazione in Aula Magna. Naturalmente a me non servivano essendo io già comandato in servizio per tutto l'evento come addetto al primo soccorso, l'idea però era che i miei genitori sarebbero stati molto felici di partecipare alla cerimonia. Nessun problema – penso, mi fermo un attimo in ufficio e li prendo prima di rincasare. Un istante dopo sono nel mio ufficio, prendo gli inviti, mi sto avviando all'auto, quando odo, proveniente dall'edificio di facoltà immerso nella nebbia, un gorgoglio d'acqua “che strano” - penso – “non ci sono tubi di scarico esterni da quella parte” avvicinandomi lentamente alla costruzione. Arrivato sulla strada che costeggia il palazzo, mi blocco stupefatto: dalla balaustra della vetrata centrale del primo piano sta cadendo

acqua!! Preoccupato, corro verso l'ingresso principale, fatico a trovare la chiave, mescolata con altre decine delle varie strutture, la trovo, entro, percorro in una manciata di secondi le scale e mi trovo di fronte ad un lago che si era distribuito su tutto il piano inghiottendo pedane tappeti e tutto ciò che si trovava a terra. La cosa peggiore però è che l'acqua proveniva dal soffitto del secondo piano e stava filtrando dal controsoffitto, scendendo dalle colonne!! Preparato al peggio, percorro anche le altre due rampe che mi separano dall'ultimo piano e mi trovo davanti la scena che Ridley Scott aveva creato appositamente per la scena della stiva della Nostromo in Alien!! Vapore ovunque; controsoffitto crollato da cui pendevano, ancora accese, le plafoniere di illuminazione intrise d'acqua; diverse condutture del riscaldamento divelte dalla pressione da cui sta fuoriuscendo vapore misto ad acqua; muri macchiati dall'acqua ferruginosa che era contenuta nell'impianto. Ok calma! Niente panico, ripasso i ricordi del corso di pronto intervento; 1) mettere in sicurezza se è possibile la zona; 2) chiamare i vigili del fuoco; 3) e poi? Domani alle 9 ci sarà tutto il gotha dell'università, il ministro e anche la laurea a Montezemolo.... Un disastro!! Arrivano i vigili del fuoco, togliamo tensione all'edificio, chiudiamo l'acqua e circoscriviamo la zona. Fine! Nel frattempo sono le 2, chi chiamare dei nostri? Decido di puntare in alto! Tanto peggio di così! Tanto vale avvertire il Preside ed il Rettore. Non ho il numero di casa, meno male che la rete funziona ancora! Torno nel mio ufficio e chiamo il Rettore a casa, mi risponde la moglie a cui spiego tutto, lei di rimando, pensando ad uno scherzo, mi risponde con calma e sufficienza che avrebbe avvertito il marito la mattina seguente! Ok speriamo presto! Poi riesco a trovare il numero del Prof. Barozzi a Bologna, chiamo, mi risponde una voce calma e rassicurante, è lui! "Professore?" – "Sì, dimmi Formentini..." (per niente infastidito dall'ora e dall'interlocutore!) – "Professore sono io, Formentini, volevo dirle... qui alla facoltà.... non so cosa è successo! è tutto allagato... sta uscendo vapore dal soffitto... ho chiamato i vigili del fuoco, abbiamo staccato l'energia elettrica... chiuso l'acqua!" – "Come?" – "Ma non credo che domani riusciamo a fare l'inaugurazione!!" – Silenzio – passano una manciata di secondi che paiono minuti!! Poi io incalzo: "Prof.? Tutto bene?" – dall'altra parte: "no!, non è possibile!, no!, non è possibile!" e lo ripete come una nenia. Io: "Prof.? Sta bene? Ha nessuno lì vicino?". Dopo qualche decina di secondi decidiamo

towards the main entrance, go to the first floor, to find a kind a lake swallowing footboards and tapestries. The worst point, however, was that water came from the second floor, down from the pillars. I therefore go up to the second floor, just to find that the counter-ceiling had collapsed, the lamps were enlightened but completely wet, many pipes of the heating system had burst, leaking vapour mixed to water. The walls had been stained by ferruginous water. Don't panic, I say. I quickly decide my plan: 1) make the zone as safe as possible; 2) call the fire fighters; 3) and then? Tomorrow at 9 all the important University people will be here, included the Minister and Montezemolo...

A true disaster! The fire fighters arrive; we switch the electricity system off. It is 2 in the night. I decide to call the dean and the rector. I eventually find their telephone numbers. The wife of the rector thinks I am cheating, and, therefore, she tells me that she would have informed her husband in the morning. Then I call the dean, prof. Barozzi, who repeatedly says: it is not possible, I cannot believe it...After ten seconds, we decide our strategy: he would have informed all possible people, and I would have circumscribed the damages to a limited area of the building.

The day after, at 8 I go to the Faculty, to see the chancellor and the dean coordinating the men trying to drain the building. At 9 everything is in good order. Various vases are used to camouflage the damages. To the people who wondered about the presence of so many vases,

we answered: we are supporters of the environment.

3.2 The library

Cinthia Pless

The Library of Engineering is hosted by the main building of the Engineering Campus. Even if the original Faculty plan had reserved a very wide volumetry to the library, it was not possible to exploit the full potential of the structure up to 2004, due to economical and organizative constraints.

In 2004 the Engineering Library was finally embodied in the University Library System (SBA), the unified management system of University of Modena and Reggio Emilia. This definitely improved the financial support and the organizative quality of the structure, that was designated Scientific&Technological UNiversity Library (BUST). The quality of the librarians, the enthusiastic support of professors and researchers, and, most of all, the generous support of some Companies of the area, allowed the library spaces to be refurbished and made fully available for students and researchers. The library, in its today feature, was open on december 11th 2008.

The Library is dedicated to Enzo Ferrari, in recognition of the fundamental and enthusiastic support the Drake gave to Faculty of Engineering of Modena as well as to acknowledge the generous financial contribution given by Ferrari SpA to the Library. This was complemented by System Group of Fiorano and by Marazzi Group

sul da farsi: lui avrebbe chiamato tutti i numeri a sua disposizione, io avrei circoscritto l'area per la mattina seguente. All'indomani, mi presento verso le 8 in facoltà e, con mio stupore, vedo il Rettore assieme al Preside, già lì a coordinare l'esercito di pulitori e maestranze varie che con aspirapolvere, stracci e quant'altro cercano di rimediare al disastro. Verso le 9 tutto è di nuovo a posto: il pavimento asciugato, i punti in cui le gocce cadono ancora dal soffitto tra i due piani, abilmente camuffati da vasi di piante che si inerpicano sino al soffitto! Eravamo riusciti a rispettare il programma!! A chi ci chiedeva il motivo di tanto verde veniva risposto: "Noi puntiamo tutto sull'ambiente!".

Il lunedì seguente, a corollario dell'avventura, il controsoffitto di fronte all'aula magna era crollato completamente, ma si sa, alla Domenica la facoltà è chiusa!!

3.2 La biblioteca

Testo della Dott.ssa Cinthia Pless, Direttore Tecnico della BUST

Non si può descrivere lo stato attuale dei servizi erogati agli studenti senza partire dalla Biblioteca, la cui struttura era stata già prevista come incorporata all'interno dell'edificio progettato per accogliere la costituenda Facoltà di Ingegneria (ora sede della Direzione del Dipartimento di Ingegneria "E. Ferrari") inaugurata nel 2000.

La Biblioteca, sebbene il progetto della Facoltà le avesse riservato una volumetria assai rilevante, non ha avuto la possibilità economica per variare la sua situazione gestionale fino al 2004, anno in cui è nato il Sistema Bibliotecario di Ateneo, in cui essa è confluita. Questa sua nuova collocazione assieme ad una attività intensa e generosa ad essa dedicata da docenti della Facoltà oltre che dal suo personale interno e dal mecenatismo di imprese del territorio ha vissuto un salto di qualità che l'ha portata alla sua inaugurazione l'11 dicembre 2008 alla presenza delle Autorità come nuova biblioteca tecnologica dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

Essa è stata dedicata a Enzo Ferrari, in riconoscimento del sostegno entusiasta che la Facoltà di Ingegneria ne ha ricevuto e per ringraziare la Ferrari SpA della munifica donazione destinata alla Biblioteca, che unitamente al generoso contributo delle imprese,

System di Fiorano e Marazzi di Sassuolo, ha raggiunto un livello certamente non prevedibile alla fine degli anni '90.

La Biblioteca Universitaria Scientifico-Tecnologica è ora parte del Sistema Bibliotecario di Ateneo.

Il DIEF, che ha raccolto l'eredità dei preesistenti Dipartimenti, continua tuttavia la sua opera di sostegno allo sviluppo della struttura, volta a incrementare i servizi di supporto all'accesso virtuale ai servizi bibliografici e a garantire la possibilità, anche agli studenti disabili e agli studenti lavoratori con difficoltà di presenza fisica, di beneficiare in modo più agevole del notevole patrimonio culturale ora disponibile presso la BUST.

3.3 Il terremoto

Testo del Prof. Angelo Marcello Tarantino

Il 20 maggio 2012 un terremoto di magnitudo Richter ML = 5.9, con epicentro nel territorio comunale di Finale Emilia (MO) (dati INGV), ha svegliato la popolazione della pianura padana alle 4:03.

Il 29 maggio 2012, alle ore 9:00, una nuova scossa di magnitudo ML = 5.8 è stata avvertita in tutta l'Italia Settentrionale, creando panico e disagi in molte città come Ferrara, Modena, Reggio Emilia, Bologna, Mantova e Rovigo. L'epicentro fu localizzato nella zona compresa fra Mirandola, Medolla e San Felice sul Panaro. A quella delle 9:00 sono seguite altre tre scosse rilevanti: una alle 12:55 di magnitudo 5.4 e alle ore 13:00 altre due molto forti di magnitudo 5.4 e 5.3. Molte costruzioni danneggiate dalla prima scossa del 20 sono definitivamente collassate con le scosse del 29. In pratica, non vi è stata la possibilità di intervenire con opere provvisorie di messa in sicurezza.

I terremoti del 20 maggio e 29 maggio hanno causato pesanti danni alle costruzioni civili ed industriali, e alle infrastrutture. In alcuni casi sono stati danneggiati anche gli edifici ad uso abitativo



of Sassuolo, and made it possible for the Library to reach a service quality standard not predictable at the beginning of the Engineering history in the 90-ies.

3.3 The earthquake

Angelo Marcello Tarantino

The 20th May 2012 an earthquake of Richter magnitude 5.9, whose epicenter was close to Finale Emilia, Modena, has awakened the population of the Po valley at 4.03 in the morning. The 29th May 2012 at 9 in the morning a new quake of Richter magnitude 5.8 has been registered throughout the whole northern Italy, frightening the population of many cities, like Ferrara, Modena, Reggio Emilia, Bologna, Mantova and Rovigo. The epicentre was among Mirandola, Medolla, and San Felice sul Panaro. Several additional earthquakes followed the initial one. Many buildings damaged by the first earthquake definitely collapsed as a result of the second earthquake. In practice, there has not been the possibility to act with provisional works of safety.

The earthquakes of the 20th and 29th May 2012 have seriously damaged both civil and industrial buildings, and infrastructures. In some cases, residential buildings, even newly built, were damaged, but old masonry buildings in the northern towns of Modena are the ones who have suffered the most damage. Almost systematically, most of the historical monuments and buildings of artistic interest, in a wide area from Mantova to Modena to

Ferrara, are seriously damaged or partially collapsed. In addition, for the first time in Italy, an earthquake hits a highly industrialized country. Many industrial sheds are damaged, and the economical repercussions due to the stop of the industrial production are particularly relevant. But above all, most of the victims are workers. For these reasons, this earthquake has been named as "factory earthquake".

After the first earthquake shock of 20th May, the University carried out a number of structural inspections and tests involving all academic buildings to ensure the safety of students and university staff. The tests are effected by the University technical office and by a group of teachers in Engineering, formed by the late prof. Mario Cannarozzi , prof. Angelo Marcello Tarantino, ing. Andrea Nobili and prof. Enrico Radi.

Only the building constituting the gym of CUS of Modena, for lack of appropriate connections between beams and columns, has been classified as unusable; it has been reopened quickly after the realization of appropriate reinforcements.

An extensive voluntary action on the territory of Modena was performed by structured and unstructured personnel of DIEF. The students, and especially those of the Degree Course in Civil Engineering, have made a substantial contribution to face the emergency seismic.

In order not to forget those terrible days, the Department Enzo Ferrari cooperates every year with the Order of Engineers of Modena Province by organizing the prize entitled to Gianni Bignardi , a professional engineer died during the second

di recente costruzione, ma sono soprattutto i centri abitati dell'area nord di Modena, dove sono presenti vecchi edifici in muratura portante, a riportare i maggiori danni. In modo quasi sistematico, sono seriamente danneggiati, o parzialmente crollati, gran parte degli edifici storico-monumentali e di interesse artistico compresi in un'ampia area da Mantova a Modena a Ferrara. Inoltre, per la prima volta in Italia, un sisma colpisce un territorio altamente industrializzato. I danni materiali sui capannoni sono ingentissimi, ma ben più pesanti sono i danni economici conseguenti all'arresto della produzione industriale, e, soprattutto, la maggior parte delle vittime sono dei lavoratori. Per questi motivi questo terremoto sarà ricordato come il terremoto delle fabbriche.

Già dopo la prima scossa del 20 maggio l'Ateneo dispone una serie di sopralluoghi e verifiche strutturali che interessano tutti gli edifici e complessi accademici al fine di garantire l'incolumità degli studenti e del personale universitario. Le verifiche sono condotte dall'Ufficio Tecnico e da un gruppo di docenti di Ingegneria, costituito dal compianto prof. Mario Cannarozzi, dal prof. Angelo Marcello Tarantino e dall'Ing. Andrea Nobili del DIEF, oltre da che dal prof. Enrico Radi del DISMI di Reggio Emilia.

Le verifiche, che hanno riguardato le strutture sia della sede di Modena che di Reggio Emilia, hanno evidenziato vulnerabilità strutturali solo per la palestra del CUS Modena, per la mancanza di adeguati collegamenti tra travi e pilastri. La palestra, dichiarata inagibile, ha riaperto in tempi brevi, una volta portati a termine gli interventi volti a garantire la sicurezza del complesso.

Oltre all'attività interna rivolta alle Strutture dell'Ateneo è da evidenziare l'estesa azione di volontariato sul territorio modenese svolta dal personale strutturato e non strutturato afferente al DIEF. Nei vari presidi istituiti nei comuni modenese dalla protezione civile, dove si forniva assistenza alla popolazione ma anche dove si coordinavano le prime operazioni tecniche di messa in sicurezza, gli studenti, e in particolare quelli del Corso di laurea in Ingegneria Civile, hanno dato un contributo determinante per fronteggiare l'emergenza sismica.

Per non dimenticare quei giorni terribili, il DIEF ogni anno, dal 2013, collabora con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Modena nell'organizzazione del "Premio Gianni Bignardi", professionista dell'Ordine perito durante la scossa del 29 maggio mentre svolgeva verifiche atte a mettere in sicurezza la ditta Meta

di San Felice. L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Modena e la Federazione regionale degli Ordini degli Ingegneri dell'Emilia Romagna premiano le migliori tesi di laurea magistrale in Ingegneria Civile nell'ambito della sicurezza sismica.

Nel 2015, a tre anni di distanza dalla crisi sismica che ha funestato il territorio modenese, Unimore ha promosso la nascita di un Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i Servizi nel settore delle Costruzioni e del Territorio – CRICT, che avrà tra le sue attività principali lo sviluppo dell'ingegneria sismica, idraulica e civile e delle scienze geologiche ed ambientali. Il Centro, che raccoglie i numerosi docenti e ricercatori che hanno maturato capacità e competenze nell'affrontare la crisi sismica e l'alluvione, avrà come obiettivo fondamentale condurre studi e ricerche in tema di prevenzione e protezione dai rischi naturali.

3.4 Alla ricerca delle cause della rotta di San Matteo

Testo del Prof. Stefano Orlandini

È ancora vivo il ricordo della notte compresa tra il 18 e il 19 gennaio 2014. La pioggia era battente a Reggio Emilia. Inoltre, fulmini e i tuoni si sono presentati fuori stagione. Quella notte caddero mediamente circa 120 mm di pioggia sui bacini idrografici dei Fiumi Secchia e Panaro, con scrosci temporaleschi sulla fascia a cavallo della Via Emilia. Come avrebbe in seguito confermato il Meteorologo del Dipartimento, Luca Lombroso, si trattò per entrambi gli aspetti di vere e proprie anomalie. A gennaio la precipitazione nella fascia montana si manifesta di norma in forma di neve, mentre i temporali con fulmini e tuoni si osservano di solito in estate. Sta di fatto che per tutta la nottata ho tenuto le orecchie drizzate verso il cielo e gli occhi aperti sulle pagine web delle precipitazioni e dei livelli fluviali. La preoccupazione era rivolta al Fiume Panaro. In altre occasioni, nell'ambito di Convenzioni di Ricerca tra il nostro Dipartimento e l'Agenzia Interregionale per il Fiume Po (AIPO), avevo partecipato – insieme agli allievi Giovanni Moretti e Marcello Fiorentini – alle operazioni di regolazione delle paratoie della cassa d'espansione di San Cesario sul Panaro. La cassa di espansione di Rubiera sul Secchia non era dotata di

earthquake, while he was assessing the stability of the factory named Meta in San Felice sul Panaro. The best theses in Civil Engineering, addressing seismic safety, are rewarded.

In 2015, three years after the earthquake, Unimore has founded an Interdepartmental Centre of research and services in the field of Constructions and Territory - CRICT, which will have among its main activities the development of seismic engineering, hydraulic and civil engineering and geological and environmental sciences. The Centre, which collects the many professors and researchers who have acquired skills and expertise in addressing the crisis seismic and flooding, will have as its fundamental objective to conduct studies and research on prevention and protection from natural hazards.

3.4 The levee failure at san matteo: a university hydrologist's investigation

Stefano Orlandini

It is still alive the memory of the night between 18 and 19 January 2014. Rainfall was pouring down in Reggio Emilia. In addition, lightnings and thunders occurred outside their normal season. During that night a mean areal rainfall depth of approximately 120 mm was recorded across the drainage basins of the Secchia and Panaro Rivers, with thunderstorms in the plain areas located along the Via Emilia. As confirmed later by the Meteorologist of

our Department, Luca Lombroso, normally winter precipitation falling in the mountainous portion of the drainage basins is in the form of snow, and thunderstorms occur normally in the low-gradient portion of the fluvial system in summer. In fact, during that night I had my ears pricked up to thunders and my eyes turned on the web pages reporting real time rainfall and river stage measurements. My worries were actually focused on the Panaro River. I was involved – together my coworkers Giovanni Moretti and Marcello Fiorentini – by the “Agenzia Interregionale per il Fiume Po (AIPO)” in the regulation of the bottom gated outlets existing in the flood control reservoir of San Cesario on the Panaro River. In the flood control reservoir of Rubiera on the Secchia River there were no bottom gated outlets and thus, for the Secchia River, one can just organize the surveillance needed to be sure that the system behaves as expected.

On 19 January 2014, early in the morning, a message from Luca Lombroso came to me: “A levee failure occurred along the Secchia River” (Figure 1). Immediately after this message the technicians of AIPO called me to ask my participation to the emergency management at the Civil Protection Center located in Marzaglia. After making a phone call to Giovanni Moretti (Marcello Fiorentini was visiting the University of Quebec Canada in that period), I directed myself to Marzaglia with a question fixed in my head. What could have happened to that levee? The flood wave formed in the night was not such to cause a spill over the top of the levee. At the Civil

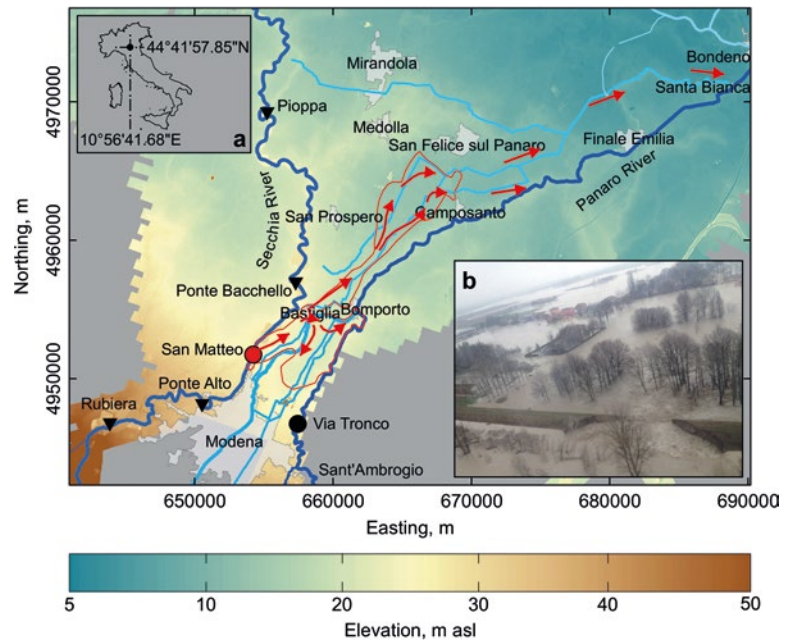


Figura 1. Propagazione dell'alluvione nella bassa modenese causata dalla rottura dell'argine di San Matteo.

paratoie e, per il Fiume Secchia, non c'era quindi molto da fare oltre a controllare che si comportasse effettivamente come ci si aspetterebbe.

Di primo mattino arrivò un messaggio da Luca Lombroso: “Il Secchia ha rotto a San Matteo” (Figura 1). Subito dopo è arrivata la chiamata dei tecnici dell'AIPO. Stavano dirigendosi al Centro della Protezione Civile di Marzaglia e mi chiedevano di partecipare alla gestione dell'emergenza. Dopo aver chiamato Giovanni Moretti (Marcello Fiorentini era in visita presso l'Università del Quebec in quel periodo), mi precipitai al Centro di Marzaglia con un interrogativo fisso in testa. Come poteva essere successa una cosa simile? L'onda di piena che si era formata nella notte non appariva tale da causare un sormonto arginale. Al Centro di Marzaglia c'era un gran da fare per tutti. Qualche giornalista chiedeva spiegazioni sulle cause del collasso arginale. Nessuno aveva in quel momento una risposta certa, ma le classiche cause

di collasso sembravano poco plausibili per quel tratto di argine e per quell'evento. I tecnici dell'AIPO hanno subito ipotizzato che la rottura fosse connessa alla presenza di tane di animali selvatici, suscitando ironia e sarcasmo da parte di molti. Il Presidente della Regione Vasco Errani ha poi richiamato tutti all'ordine. In quel momento l'attenzione maggiore doveva essere rivolta alla gestione dell'emergenza. Il bacino idrografico del Fiume Secchia stava rilasciando un volume idrico pari a circa $100 \times 106 \text{ m}^3$ nell'asta di valle e la priorità andava certo data alla riparazione dell'argine. Delle cause del collasso arginale se ne sarebbe occupata una Commissione nominata ad hoc: "I cittadini hanno diritto di sapere."

Dopo il transito delle piene del 31 gennaio – anch'esse peraltro temibili al pari di quelle del 19 gennaio – si è potuto entrare nella fase d'indagine delle cause del collasso. Per un ricercatore, questa è la fase di lavoro più appassionante. Si tratta, anche ai fini pratici, di un compito essenziale. Solamente l'individuazione della causa del collasso permette, infatti, di identificare quali siano le misure necessarie per prevenire il ripetersi dell'evento. Le cause classiche di collasso arginale apparivano da subito poco plausibili nel caso in questione. Rimanevano tuttavia enormi interrogativi. Possono veramente gli animali selvatici produrre un simile disastro? Perché il collasso si è verificato proprio a San Matteo e non in altre sezioni fluviali? Perché si è verificato proprio durante questa piena e non durante eventi passati che hanno prodotto carichi idraulici confrontabili o maggiori? Nonostante fossimo molto stanchi avendo passato parecchi giorni e parecchie notti al Centro di Marzaglia e sulla cassa di San Cesario, i quesiti erano coinvolgenti. Siamo partiti subito con la nostra indagine. Di lì a poco è inoltre arrivata la nomina dello scrivente nella Commissione di cui si è fatto cenno sopra. Le analisi sono state svolte presso il Laboratorio di Idrologia del Dipartimento e si sono sviluppate in combinazione con rilievi sul campo eseguiti in stretta collaborazione con Eleonora Bertacchini, Cristina Castagnetti e Alessandro Capra del Laboratorio di Geomatica.

Siamo partiti raccogliendo le testimonianze di chi la rotta l'aveva vista da vicino. Secondo tali testimonianze, il fenomeno di formazione della breccia arginale è iniziato dall'alto, sviluppandosi verso il basso per effetto dell'erosione prodotta dalla corrente in uscita. Si è trattato di un elemento importante ai fini dell'indagine

Protection Center in Marzaglia everybody was quite busy. Many journalists asked explanations about the causes of the levee failure. Nobody had a definitive answer, but the classical mechanisms of levee failure appeared to be poorly plausible for the river reach and the flood event under examination. The technicians of AIPO first introduced the hypothesis that the levee failure was caused by the presence of animal dens, by triggering scorn and sarcasm from many participants. The Governor of Emilia-Romagna Region, Vasco Errani, then called everybody to order. In that moment the attention should have been entirely conveyed to the management of the emergency. In fact, the drainage basin of the Secchia River was releasing a water volume of about $100 \times 106 \text{ m}^3$ and there was still a failed levee that urged to be repaired. The causes of the levee failure would have been found by a Commission appointed specifically for that after the emergency: "The body of citizens is entitled to know why this levee has failed." After the transit of the flood waves of 31 January 2014 – that were equally hazardous by the way – times were good to start the investigation on the causes of the levee failure. For a researcher, this is the most compelling activity. Even in practice, this is a relevant task in that the determination of the causes of the levee failure is essential to prevent that a similar disaster could repeat. The classical causes of levee failure were immediately considered to be poorly plausible. Several open questions remained, however, to be addressed. Can wild animals really cause a similar disaster? Why the disaster occurred at San Matteo

and not in other locations? Why the disaster occurred during that flood event and not during other recent events that were comparable in magnitude or even larger? Although we were pretty tired from days and nights spent by working on the emergency, the problems were indeed compelling. We started immediately our investigation. A few days later the nomination of the writer to be part of the Commission wanted by the Governor of the Emilia-Romagna Region came. The investigation was carried out at the Hydrology Lab of the Department and in the field, with the help of Eleonora Bertacchini, Cristina Castagnetti and Alessandro Capra of the Geomatics Lab.

We started by collecting testimonies from people that saw the flood very closely. On the basis of these testimonies, the levee breach started from above. This was an important clue. The start of the breach from the levee top – eventually lowered – was a sufficient indication to exclude piping and instability of the landside levee toe due to seepage forces. In fact, piping is a hazardous phenomenon for these levees but in the area of the levee failure it was not very plausible since no sand lens were present in the subsurface. The investigative direction was clear. The work should have been carried out at this point by combining the available observations and modeling efforts in order to evaluate possible hypotheses and, perhaps more importantly, to exclude all the alternative hypotheses.

We have then collected all the observations of the levee taken prior, during, and after the disaster. The presence of wild an-

descritta nella presente nota. L'evoluzione della breccia a partire dalla sommità arginale – eventualmente ribassata – ha infatti supportato la convinzione che il meccanismo di collasso non potesse essere stato il sifonamento al piede dell'argine con sollevamento del terreno di fondazione. Il meccanismo di sifonamento, in generale temibile, non appariva plausibile nel caso in esame perché, nel tratto del collasso, non sono presenti sotto il corpo arginale lenti di materiale avente elevata permeabilità. A quel punto la direzione di ricerca era chiara. Non rimaneva che combinare tutte le osservazioni disponibili con i modelli numerici di comportamento dei sistemi fluviali per valutare le nostre ipotesi e, soprattutto, per invalidare quelle alternative.

Abbiamo quindi raccolto tutte le osservazioni dell'argine collassato. La presenza di tane di animali selvatici lungo il tratto di argine collassato è stata rivelata – dopo il collasso – dalle fotografie aeree presenti in rete. Si è allora pensato che, al fine di valutare il ruolo di tali tane nell'evento di collasso arginale in esame, sarebbe stato utile determinare la loro esatta posizione. In particolare, sarebbe stato utile determinare la posizione planimetrica delle tane rispetto alla configurazione iniziale della breccia (Figura 2) e



Figura 2. Identificazione delle tane nel tratto fluviale dell'argine collassato.

la posizione altimetrica delle stesse tane rispetto al livello idrico raggiunto nel corso d'acqua prima del collasso (Figura 3). Queste fasi d'indagine sono state condotte combinando le informazioni contenute in fotografie della breccia scattate da elicottero immediatamente dopo la sua origine (Figura 1), fotografie aeree a elevata risoluzione scattate prima del collasso arginale da Blom CGR SpA di Parma (Figura 2), e un modello digitale del terreno a elevata risoluzione basato su un rilievo LiDAR (Figura 3). Si tratta d'informazioni che non sono normalmente disponibili in tutto il territorio nazionale. In particolare, le fotografie aeree a elevata risoluzione non sarebbero state disponibili nei tratti del Secchia posti fuori dal Comune di Modena e il modello digitale a elevata risoluzione non sarebbe stato disponibile in altre aree dalla Regione Emilia Romagna.

Combinando le osservazioni raccolte con modelli numerici dettagliati di funzionamento della cassa di espansione di Rubiera, di propagazione delle onde di piena nell'asta fluviale del Secchia e di filtrazione idrica attraverso le arginature, sono state valutate diverse ipotesi di collasso dell'argine di San Matteo come riportato nell'articolo intitolato "Evidence of an emerging levee failure mechanism causing disastrous floods in Italy" pubblicato sull'autorevole rivista scientifica *Water Resources Research* (Orlandini et al., 2015, doi: 10.1002/2015WR017426, articolo "open access"). In particolare, i livelli idrici ricostruiti sono risultati compatibili con quelli necessari per innescare un flusso diretto nelle tane degli animali selvatici presenti sull'argine. Considerando, infatti, il livello

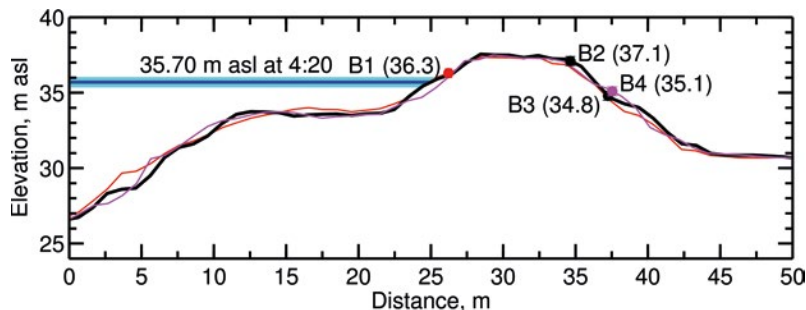


Figura 3. Ricostruzione delle posizioni delle tane e del livello idrico nella sezione del collasso.

imal dens was revealed – after the levee failure – by aerial photographs available on the web. We have then determined their exact position. Specifically, we have determined the plan position of the den with respect to the configuration of the breach in the early stage of development (Figure 2) and the vertical position of the dens with respect to the maximum water stage reached before the levee failure (Figure 3). These investigation steps were carried out by combining the information content of the photographs taken from helicopter in the early stage of the breach development (Figure 1), of the high-resolution aerial photographs taken before the levee failure by Blom CGR SpA (Figure 2), and of a high-resolution digital elevation model generated from a LiDAR survey (Figure 3). These data were normally not available in Italy. Specifically, 10-cm resolution aerial photographs would not have been available outside the Municipality of Modena, a few kilometers downstream the location of the levee failure, and the 1-m resolution digital elevation model would not have been available in other sites of the Emilia-Romagna Region.

*By combining the observations collected with detailed numerical modeling of the flood control reservoir of Rubiera, of the Secchia River flow, and the levee systems seepage, three dominant hypotheses for the failure of the levee at San Matteo were evaluated as reported in the scientific article titled "Evidence of an emerging levee failure mechanism causing disastrous floods in Italy" that was published in *Water Resources Research* (Orlandini et al., 2015,*

doi: 10.1002/2015WR017426, open access article). Specifically, reconstructed river stages at the location of the levee failure were found to be compatible with the holes observed on the levee riverside so that direct inflow into the den system is a possible hypothesis if an uncertainty on the determination of river stage and den elevation of 30 cm is acknowledged (Figure 3). It should be noted that the considered dens were observed in 2012 and thus they could have been further developing from 2012 to the time of the failure. In addition, river stage and direct rainfall on the levee could have caused a soil saturation front to reach the internal den system and to cause the failure of the den chamber wall. During the investigation, our attention was not only focused on the Secchia River. Along the Panaro River – under similar hydroclimatic conditions – some events that could have been useful to understand what happened to the levee of San Matteo were observed. In fact, the internal erosion observed in the afternoon of 19 January 2014 along the Panaro River at Via Tronco was found to be an essential evidence. This internal erosion was observed by a group of technicians belonging to AIPO, to the Civil Protection of Castelfranco Emilia, and to the Cooperativa Edilterrazzieri with their excavators. Among them, Mr. Daniele Caretti and Mr. Giovanni Molinari were present. Daniele Caretti directed the Civil Protection towards a site where dens of crested porcupines were observed in the past and repaired. Daniele knew that previous repair efforts might not be definitive in that these animals can excavate a new den in a few days. In fact, an internal ero-

raggiunto alle ore 4:00 del 19 gennaio 2014 e le quote dei fori presenti già nel 2012 sul lato a campagna con un'incertezza di 30 cm, l'imbocco diretto della corrente fluviale è risultato possibile (Figura 3). Occorre, inoltre, considerare come le tane possano essersi ulteriormente sviluppate nel periodo compreso tra il 2012 e il giorno del collasso. Infine, lo sviluppo interno delle tane può avere interessato in prossimità del petto dell'argine – sul lato a fiume – quote significativamente inferiori a quelle dei fori. Il sistema di tane può quindi essere stato raggiunto dalla corrente fluviale anche attraverso un fenomeno di filtrazione e di liquefazione del suolo superficiale, per effetto combinato del livello idrico della corrente e dalla precipitazione diretta sull'argine.

Durante l'indagine, la nostra attenzione non è stata solamente rivolta al Fiume Secchia. Lungo il Fiume Panaro – in condizioni idrometeorologiche simili – si erano, infatti, verificati eventi che potevano aiutarci a comprendere quanto era avvenuto a San Matteo. La ricostruzione del fenomeno di erosione interna osservato nel pomeriggio del giorno 19 gennaio lungo il Fiume Panaro presso Via Tronco si è, in effetti, rivelata essenziale. Il fenomeno è stato scoperto e gestito da un gruppo di tecnici e volontari che comprendono personale dell'AIPO, del Gruppo Comunale di Protezione Civile del Comune di Castelfranco Emilia e della Cooperativa Edilterrazzieri di Modena con i loro scavatori. Tra questi ultimi, il Signor Daniele Caretti, che è anche Coadiutore alla Polizia Provinciale – Ufficio Faunistico – e il Signor Giovanni Molinari. In quel tratto erano state osservate in passato – da Daniele Caretti – tane d'istrice. Le tane erano state eliminate attraverso interventi di ripristino arginale, ma – com'era ben noto a Daniele – questi tipi d'intervento non sono sempre risolutivi. Animali come l'istrice possono riscavare le proprie tane in pochi giorni. Il fenomeno di erosione interna osservato nel pomeriggio del 19 gennaio ha causato un ribassamento locale della sommità arginale di circa 3 m. Nonostante i livelli idrici nel Panaro fossero in quel momento significativamente attenuati grazie alla chiusura parziale delle luci di fondo della cassa di espansione di San Cesario eseguita dall'AIPO, il terreno crollato – divenuto incoerente – sarebbe stato interessato da fenomeni di filtrazione ed erosione da parte delle acque richiamate dal Panaro, se non fosse stato rapidamente coperto con altro terreno e compattato attraverso un'abile – quanto audace – operazione di riparazione rapida eseguita da Giovanni

Molinari con il suo scavatore. È stata così prevenuta la formazione di una seconda breccia arginale che avrebbe prodotto un'onda di esondazione diretta verso le campagne di Castelfranco Emilia e gli abitati di Nonantola e Crevalcore.

In conclusione, l'indagine svolta ha rivelato la presenza di un complesso sistema di tane di animali selvatici – verosimilmente tassi e volpi – nel tratto di argine del Secchia situato presso San Matteo che ha collassato il 19 gennaio 2014. Ha inoltre rivelato che un sistema di tane di quel tipo può produrre un collasso arginale per erosione interna, crollo della sommità e sormonto della porzione crollata, come documentato nello stesso giorno sul Panaro presso Via Tronco. L'uso combinato di osservazioni e di modelli numerici di comportamento del sistema fluviale del Secchia ha confermato, da un lato, come sia del tutto plausibile che fenomeni simili a quelli osservati sul Panaro abbiano determinato per il Secchia il collasso arginale e, d'altro canto, come altri meccanismi di collasso siano – nel caso specifico esaminato – decisamente meno plausibili. Si è potuto pertanto ritenere che l'argine del Secchia a San Matteo non avrebbe collassato se non fossero state presenti le tane di animali selvatici. L'indagine era per noi conclusa. La relazione della Commissione è stata depositata il giorno 9 luglio 2014.

sion process was observed on 19 January 2014 to develop and cause the collapse of the levee top for about 3 m. Although the river flows were mitigated through the partial closure of bottom gates in the flood control reservoir of San Cesario, the collapsed levee would have been easily eroded by the breach loss. Fortunately, Giovanni Molinari was able to carry into effect a rapid repair of the collapsed levee with his own excavator. A second disaster causing the inundation of Castelfranco Emilia, Nonantola and Crevalcore was prevented in this way.

To summarize, the investigation carried out revealed the presence of a complex den system excavated probably by badgers and red foxes in the same exact location where the levee failure at San Matteo occurred on 19 January 2014. In addition, the investigation revealed that such a den system is able to cause significant internal erosion, collapse of the levee top and overtop of the collapsed levee top as observed in the same day along the Panaro River at Via Tronco. The combined use of observations and modeling efforts indicated, on the one hand, that a failure mechanism similar to that observed along the Panaro River at Via Tronco could have been occurred along the Secchia River at San Matteo and, on the other hand, that all the other failure mechanisms considered are significantly less plausible. It was therefore concluded that the levee failure occurred along the Secchia River at San Matteo was caused by the presence of animal dens. Our investigation was ended. The final report of the Commission was released on 9 July 2014.

4.1 The staff

The Department "Enzo Ferrari" (DIEF) derives from the fusion of the Engineering Faculty of Modena with three previous research bodies, namely, the Department of Mechanical&Civil Engineering (DIMeC), the Department of Environmental Engineering and Science of Materials (DIMA), and the Department of Information Engineering (DII), on July 2012. The Department manages all the research and teaching activities in Engineering eld in Modena.

The staff of DIEF includes:

4.1 Il personale DIEF

Il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" (DIEF) nasce il primo luglio 2012 dalla fusione della Facoltà di Ingegneria "Enzo Ferrari" con le tre preesistenti strutture dipartimentali, il "Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione", il "Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e dell'Ambiente" e il "Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile".

Il DIEF organizza e gestisce le attività Didattiche e di Ricerca nell'ambito dell'Ingegneria a Modena.

Data la vocazione tecnologica propria dell'Ingegneria e la naturale vicinanza alle esigenze delle aziende manifatturiere e di servizi, il DIEF, accanto all'attività di Ricerca istituzionale di livello nazionale e internazionale svolge un'importante attività di collegamento, supporto e contatto con il territorio (Terza Missione).

Il DIEF comprende:

- 82 unità di personale docente e ricercatori strutturati e non, provenienti da diversi settori scientifici disciplinari, principalmente dalle Aree CUN 08 e 09 (SSD ICAR, ING-IND e ING-INF) oltre che dalle Aree proprie dei settori di base e complementari: Area 01 (INF/01, MAT/08), Area 02 (FIS/01), Area 03 (CHIM/07), Area 10 (L-ART/04), Area 12 (IUS/07);
- 41 unità di personale tecnico e amministrativo;
- alcune decine di assegnisti e borsisti e circa 3000 studenti di corsi di Laurea/Laurea Magistrale, corsi di Dottorato di Ricerca, corsi di Master e di perfezionamento.

Il DIEF ha inoltre raccolto con molto piacere l'eredità dell'Osservatorio



Tabella1: Personale docente in servizio al DIEF al 31 Gennaio 2014, suddiviso per settori di ricerca.

Settore di ricerca	Professori e ricercatori	PO	PA	RU	RTD
Ingegneria Meccanica	24	9	3	11	1
Ingegneria Informatica	15	4	3	8	0
Ingegneria dei Materiali	12	2	4	5	1
Ingegneria Elettronica	13	4	5	4	0
Ingegneria Civile ed Ambientale	9	3	3	3	0
Materie trasversali	9	2	3	4	0
Totale	82	24	21	35	2

Geofisico, patrimonio scientifico e culturale di primo ordine dell'Ateneo, il cui personale fa parte del Dipartimento.

La ricerca scientifica del DIEF si suddivide in:

- ricerca finanziata su base competitiva da programmi ministeriali, regionali, nazionali ed internazionali (in particolare progetti europei);
- ricerca industriale e di trasferimento tecnologico, prevalentemente finanziata da progetti ministeriali, regionali e nazionali, e da attività di consulenza e in conto-terzi.

4.2 Il campus di ingegneria

Il Dipartimento DIEF è il cuore del Campus di Ingegneria di Modena e gestisce anche le risorse d'uso per altre strutture, quali centri interdipartimentali e interateneo, Fondazione Democenter-Sipe, Centro di medicina rigenerativa "Stefano Ferrari", Spinner point, spin off e start up. Il DIEF garantisce la gestione di rete informatica, di portineria, nonché degli spazi comuni.

4.2.1 Centri Interdipartimentali e Interateneo

Il DIEF è dipartimento di riferimento per tre Centri Interdipartimentali e un Centro Interateneo. Le attività dei Centri sono sinergiche a quelle del DIEF, che li promuove e sostiene, e sono prevalen-

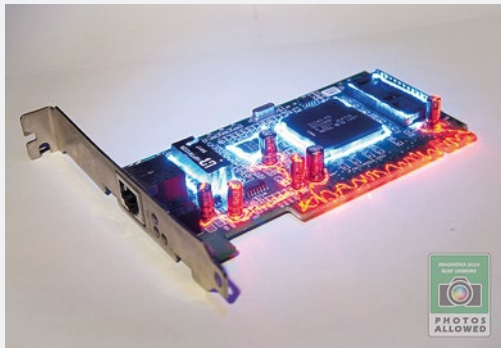
- 82 professors and researchers covering the fundamental competence areas of Industrial, ICT and Civil&Environmental Engineering, as well as fundamental and ancillary competences in Maths, Physics, Chemistry, Law and Museography;
- 41 administratives and technicians;
- about 50 post-graduated supported by research contracts or fellowships;
- approximately 3000 students of the Degree Courses (1st and 2nd level), and of Ph.D Schools and Master and Specialization Courses.

4.2 The engineering campus

The Department is the heart of the Modena Engineering Campus, and is in charge of the management of the entire area and its general services. The Campus hosts 4 Research Centres, the Foundation Democenter-Sipe, the Centre for Regenerative Medicine "Stefano Ferrari", the Spinner point, and a number of Spin-off and Start-up Companies.

4.2.1 Interdepartmental and Inter-University Centres

InterMech-MO.RE. (<http://www.intermech.unimore.it>): Interdepartmental Centre for Applied Research in Advanced Mechanics and Automotive Applications. It intended to provide research support and consultancy services to the local and national Companies active in the above fields. The Centre is part of the Regional Platform for Mechanics and Materials



of the Emilia-Romagna High Technology Network (<http://htn.aster.it>).

Softech-ICT (<http://www.softech.unimore.it>): Interdepartmental Centre for Applied Research in ICT. The Centre is dedicated to the technological support to the local and national Companies active in the sectors of information technologies, electronics, automation, and telecommunications. The Centre is part of the Regional Platform for Mechanics and Materials of the Emilia-Romagna High Technology Network (<http://htn.aster.it>).

CRIS (<http://www.cris.unimore.it>): Interdepartmental Centre for Security, Safety and Risk Prevention. The topic being so critical at the national and international levels, the approach adopted is inherently multi-disciplinary.

CRICT (<http://www.criict.unimore.it/site/home.html>): Interdepartmental Centre for Applied Research in Building and Environmental Technologies. The Centre includes competences in earthquake, hydraulic and civil engineering, and was created with the scope of supporting the reconstruction phase after the earthquake and flooding events that affected the regional area in the recent years.

temente rivolte ad un ambito applicativo ed industriale. I Centri svolgono un ruolo chiave di collegamento con il territorio, mediante convenzioni e protocolli di intesa anche con le associazioni di categoria e con i Centri di trasferimento tecnologico come la Fondazione Democenter-Sipe.

I Centri Interdipartimentali InterMech-MO.RE. e Softech-ICT sono laboratori accreditati per la ricerca industriale nell'ambito della Rete ad Alta Tecnologia della RER (nelle Piattaforme di Meccanica – Materiali e di ICT & Design, rispettivamente). Essi collaborano con le aziende e con gli organi regionali per definire le strategie di crescita delle attività produttive.

InterMech-MO.RE. (<http://www.intermech.unimore.it>) è il Centro Interdipartimentale per la Ricerca Applicata e i Servizi alle aziende nel Settore della Meccanica Avanzata e della Motoristica. Il Centro fa parte della Piattaforma Meccanica e Materiali della Rete Alta Tecnologia HTN della Regione Emilia-Romagna (<http://htn.aster.it>).

Softech-ICT (<http://www.softech.unimore.it>) promuove, coordina e svolge in prima persona attività di ricerca applicata e trasferimento tecnologico nel settore ICT (informatica, elettronica, automatica, telecomunicazioni) e dei relativi modelli organizzativi e di business. Softech-ICT è un Laboratorio della Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna e si propone come riferimento per le imprese o gli Enti Pubblici che desiderano sviluppare o adottare soluzioni ICT avanzate.

CRIS (<http://www.cris.unimore.it>) è il Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Sicurezza e sulla Prevenzione dei Rischi. Il tema della sicurezza rappresenta in ambito nazionale e internazionale una sfida che richiede un approccio di tipo globale. La tematica richiede un rilevante impegno ed è, per sua natura, trasversale e multidisciplinare.

E-GEA (<http://www.egea.unimore.it>) è un Centro Interuniversitario (partecipato da Università dei Modena e Reggio Emilia, Università di Bologna e Politecnico di Bari) che si propone di svolgere attività di ricerca, di formazione, di studio e di servizio in modo



integrato ed interdisciplinare al fine della valorizzazione del territorio, della promozione storico-artistica e delle risorse ambientali. **CRICT** (<http://www.cricht.unimore.it/site/home.html>) è il Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i servizi nel settore delle Costruzioni e del Territorio dell'Università degli studi di Modena e Reggio Emilia. CRICT raccoglie competenze tecniche e scientifiche nell'ambito dell'ingegneria sismica, idraulica e civile e delle scienze geologiche e ambientali a sostegno, in particolare, della ricostruzione post-sisma e post-alluvione del territorio modenese. Tra le finalità principali si annovera la prevenzione e protezione delle strutture, infrastrutture e territorio dalle calamità naturali e dai dissesti ambientali, nonché il miglioramento della qualità dell'ambiente.

4.2.2 Spin-off e start-up

Le spin-off e start-up sostenute dal DIF sono attualmente 8, e operano nei settori Meccanica, Materiali, Elettronica e Informatica.

- **BISY**: spin-off la cui missione è l'introduzione sul mercato di prodotti software fortemente innovativi, capaci di risolvere i problemi di preventivazione, pianificazione e collaborazione delle piccole-micro aziende, sia singole che organizzate in cluster, caratterizzati da elevata modularità e notevole potenziale di diffusione.
- **DataRiver**: spin-off per promuovere il software Open Source MOMIS per l'integrazione di dati. DataRiver sviluppa soluzioni software innovative nei campi della Data Integration, Clinical Data Management, Semantic Web, Information Management, Business e Location Intelligence
- **EcoTecnoMat**: spin-off per la ricerca dell'innovazione tecnologica "green" che si esplica attraverso sia lo sviluppo e la commercializzazione di nuovi prodotti sia la fornitura di servizi di consulenza ad aziende esterne per migliorarne la competitività. Prevede un'attività d'ingegnerizzazione delle tecnologie per la messa a punto di materiali a basso impatto ambientale per diversi impieghi industriali, ottenuti dal recupero di rifiuti, sottoprodotti, materie prime seconde. Si propone anche di fornire un ausilio qualificato nella valutazione dell'intero processo di riciclo, nell'indicazione e nell'organizzazione di un'adeguata

E-GEA (<http://www.egea.unimore.it>): *Inter-University Centre for the Promotion of the Historical and Artistic Heritage and of the Environmental Resources of the Regional Area. The Centre is shared by the University of Modena and Reggio Emilia, the University of Bologna and the Polytechnic of Bari.*

4.2.2 Spin-off e start-ups

The DIF currently supports 8 spin-off or start-up companies, active in the areas of mechanics, materials engineering, electronics, information technology, and geomatics.

- **BISY**: *this spin-off company has for mission the production and commercialization of software product for the management (budgeting and planning) of orders, with specific focus on small and medium enterprises.*
- **DataRiver**: *this spin-off enterprise promotes the software Open Source MOMIS for Data Integration, Clinical Data Management, Semantic Web, Information Management, and Business & Location Intelligence.*
- **EcoTecnoMat**: *is a spin-off company for green technological innovation. Special focus is given on the setting-up of the techniques for the industrialization of low cost and low impact and recycled materials.*
- **GEIS** (Geomatics Engineering for Innovative Solutions): *is a start-up enterprise that furnishes external services in the fields of geomatics and of building monitoring.*
- **PULSAR DYNAMICS**: *this start-up devel-*

ops and commercializes a proprietary software for the analysis of gears and power trains. The Company also provides consultancy and experimental services for vibration problems in mechanics.

- **R&D CFD:** the a spin-off is focused on the numerical simulation of combustion engine's thermal-fluid dynamics. The Company has active collaborations with Ferrari GT, Ferrari GS, Toyota, Daimler, Ducati Motor, VM Motori, Lombardini, Rail.



- **RSens:** this start-up is the result of the cooperation between the Universities of Modena and Reggio Emilia and Trento. The Company designs, produces, and commercializes Radon detectors.

The following Companies, originally created as university spin-offs, now operate

rete di approvvigionamento, affidabile e sicura, che soddisfi le esigenze di processo.

- **GEIS** (Geomatics Engineering for Innovative Solutions): fornisce servizi di ingegneria integrata utilizzando le tecniche della geomatica per la risoluzione di problematiche non convenzionali.
- **PULSAR DYNAMICS:** è una start-up universitaria che nasce dal gruppo di ricerca specializzato su vibrazioni, NVH, ingranaggi e powertrain. Sviluppa e commercializza software per analisi di trasmissioni meccaniche ad ingranaggi. Offre consulenze e servizi nel campo delle vibrazioni e NVH: simulazioni numeriche, test sperimentali, test environmental. Sviluppa sistemi di acquisizione e elaborazione dati per testing vibrazionale.
- **R&D CFD:** nasce come spin-off del gruppo di ricerca sui motori a combustione interna per valorizzare la lunga esperienza maturata nello studio dei propulsori, integrata dall'impiego dei più moderni strumenti di calcolo fluidodinamico, viene messa a disposizione delle numerose aziende automotive presenti sul territorio. Ha collaborazioni attive con Ferrari GT, Ferrari Gestione Sportiva, Toyota, Daimler, Ducati Motor, VM Motori, Lombardini, Rail. R&D CFD è tra i finanziatori della Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale "Enzo Ferrari".



- **RSens:** è una start-up congiunta tra le Università di Modena e Reggio Emilia e di Trento e si occupa di progettazione, produzione e vendita di sensori per la rivelazione di gas Radon, un gas cancerogeno inodore, incolore e insapore, seconda causa per l'insorgenza del tumore al polmone.

Le seguenti aziende, create come spin-off, operano ora sul mercato libero:

- **embit s.r.l.:** prima start-up in ingegneria, nata nel 2004 da un

dottorando di ricerca. Opera nell'ambito della progettazione di sistemi embedded e wireless per applicazioni ad elevato contenuto tecnologico.

- **Astra Research:** è una start-up che fornisce consulenza qualificata nell'ambito della verifica e ottimizzazione di particolari o assemblati meccanici provenienti dai più svariati settori, in particolare quello meccanico, automobilistico, movimento terra, biomedicale e biomeccanico.
- **Mimesis:** è una start-up che opera nel campo della fluidodinamica e dell'energia.
- **Vision-e:** è una start-up, nata nel 2006 da un gruppo di Ingegneri Informatici ricercatori in visione artificiale del laboratorio ImageLab, ora attiva a Sassuolo nell'ambito della visione industriale, del packaging e dell'analisi multimediale di video sportivi.

4.2.3 Spinner Point di Modena

Lo Spinner point situato presso il Campus di Ingegneria è il punto di contatto con il programma regionale Spinner dedicato alle persone ad alta qualificazione per lo sviluppo di idee e progetti innovativi e per la valorizzazione dei talenti, in collaborazione con Università, Centri di ricerca e Imprese in Emilia-Romagna.

4.2.4 Osservatorio Geofisico

L'Osservatorio Geofisico è una delle strutture più antiche d'Europa per la misura di dati meteorologici. Esso è costituito dalla stazione di misure principale nel Torrione di Levante dell'Ex Palazzo Ducale, dove ha storicamente sede dal 1826, e da una seconda stazione di misure presso il DIEF, nelle quali l'opera svolta è ricompresa nelle attività e studi portati avanti dal DIEF. Il valore storico e culturale dell'Osservatorio Geofisico, e quindi la sua funzione anche come Museo, ne fanno una preziosa struttura e non solo per il Dipartimento e l'Ateneo. La rete di rilevamento dell'Osservatorio Geofisico fa parte della rete internazionale Aerosol Robotic Network (AERONET, NASA).

Recentemente, in occasione della ricorrenza del 150° anniversario della scomparsa di Giambattista Amici, colui che ha maggiormente contribuito alla nascita di questa istituzione, l'Università di

on the open market:

- **embit s.r.l.:** was the first start up in Engineering in Modena (2004). The company is active in the design of embedded and wireless systems for industrial hi-tech applications.
- **Astra Research:** operates in the field of mechanical design for the automotive, general mechanics, and biomechanics sectors.
- **Mimesis:** operates in the areas of computational and experimental fluid-dynamics and energetics.
- **Vision-e:** is active since from 2006 in the applicative fields of artificial vision, packaging, and multi-media.

4.2.3 Spinner Point

The Spinner Point is the Modena contact point for the Regional Program for the high qualification of the technical personnel in cooperation with Universities, Research Centers, an Enterprises of Emilia-Romagna.

4.2.4 The Geophysical Observatory

The Geophysical Observatory (Osserva-



torio Geofisico) is one of the oldest scientific institutions in Europe for the collation of meteorological data. As a part of DIEF, the Observatory still maintains the main observation site in the East Tower of the Duke's Palace of Modena, where it had been created in 1826. A second station is active in the Engineering Campus. The Geophysical Observatory is inserted in the International Aerosol Robotic Network (AERONET, NASA). Under the recurrence of the 150° anniversary of the death of Giambattista Amici, one of the creators of the Institution, the University of Modena and Reggio Emilia has extended the observation network with a new station at the San Lazzaro University Campus in Reggio Emilia.

4.2.5 DEMOCENTER-SIPE Foundation

The Democenter-Sipe Foundation (www.democentersipe.it) cooperates with DIEF in the transfer of the results of academic research to the productive world of the area, and supports the links between the enterprises of Emilia-Romagna and the research environment.

4.2.6 The Modena Technopole

The Technopole building is the most recent realization within the Modena Campus. The Technopole was co-financed by the Region Emilia-Romagna, the Modena Chamber of Commerce and The University of Modena and Reggio Emilia. The building hosts labs of the Foundation Democenter-Sipe, the Modena Spinner Point, some of the university spin-off e

Modena e Reggio Emilia ha installato presso il Campus Universitario San Lazzaro di Reggio Emilia una stazione meteorologica, che potenzia la rete di rilevamento dell'Osservatorio Geofisico. Tale installazione rende anche possibile controllare i consumi energetici per la climatizzazione degli edifici e quindi ben si inserisce nel Piano energetico approntato per l'Ateneo.

4.2.5 Fondazione DEMOCENTER-SIPE

La Fondazione Democenter-Sipe (www.democentersipe.it), in particolare, si coordina con il Dipartimento nella valorizzazione e promozione a beneficio delle imprese dei risultati della ricerca sviluppata in ambito accademico e favorire il trasferimento tecnologico e le collaborazioni tra impresa e mondo della ricerca. In questo senso appare ideale la sua collocazione nel campus del DIEF.

4.2.6 Tecnopolo di Modena

La più recente realizzazione all'interno del Campus di Ingegneria di Modena è costituita dalla Palazzina Tecnopolo, finanziata da Regione Emilia-Romagna con fondi europei, e da Camera di Commercio e Unimore. La palazzina contiene spazi destinati ai Centri Interdipartimentali del Tecnopolo, alla Fondazione Democenter-Sipe e a spazi incubatori del DIEF per l'Ufficio Spinner e le spin-off e start-up.

Il Tecnopolo di Modena, costituito all'interno del Campus di Ingegneria, si prefigge lo sviluppo dei rapporti creati dalla Rete di Alta Tecnologia dell'Emilia Romagna nelle Piattaforme di Meccanica e Materiali, di ICT e la loro estensione alle Piattaforme Costruzioni ed Energia, valorizzando al massimo in collaborazione con la Fondazione Democenter-Sipe.

4.3 DIEF: il sistema di gestione

Il Sistema di gestione del DIEF è costituito dai seguenti organi:

- il Consiglio
- il Direttore
- la Giunta
- la Commissione Paritetica docenti-studenti

- i Consigli dei Corsi di Studio

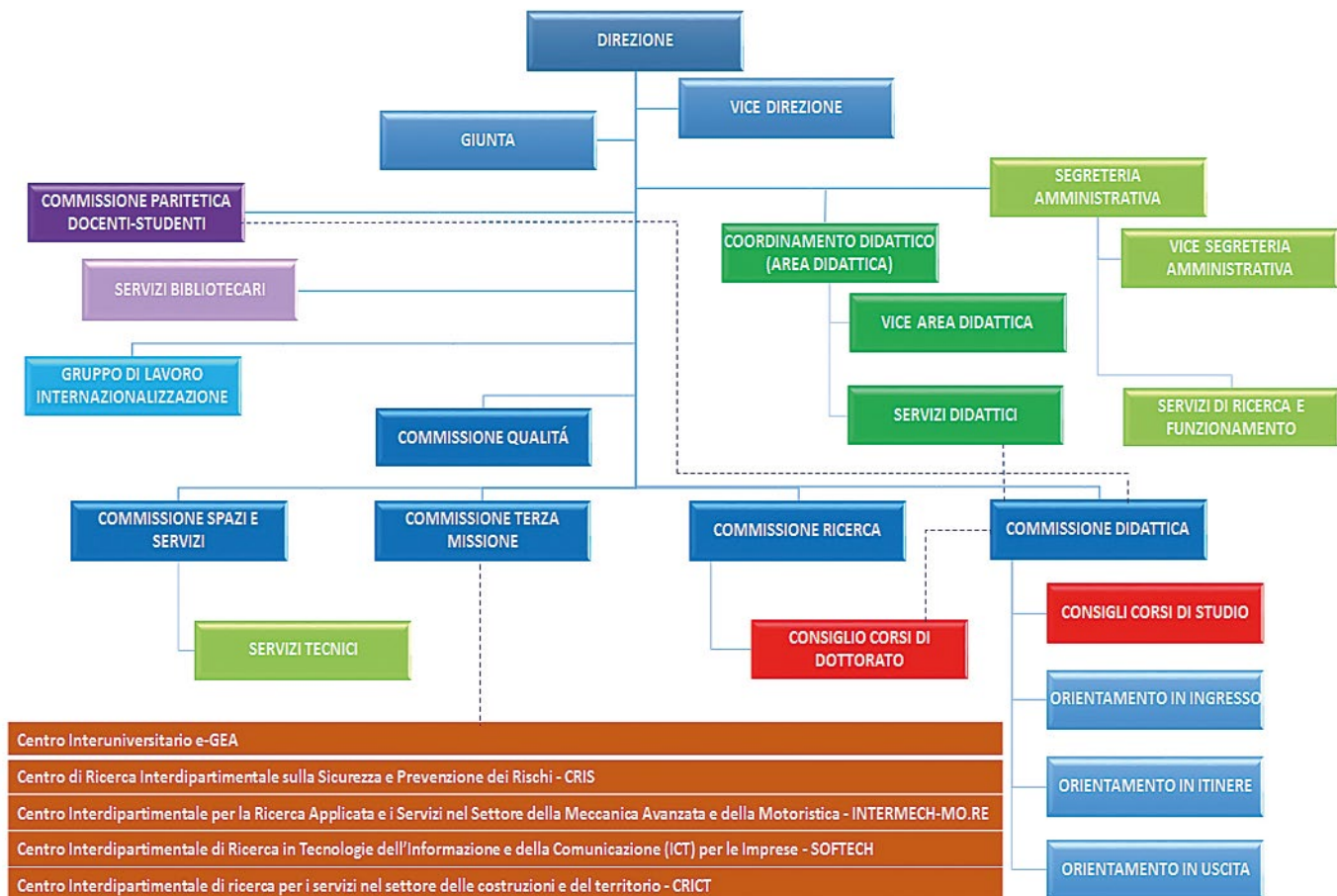
Per il loro funzionamento sono istituite commissioni permanenti, oltre a centri di servizio e gruppi di lavoro, le cui funzioni e attività sono coordinate come mostra l'organigramma del Dipartimento sotto riportato. Sono operative le seguenti Commissioni Permanenti:

- Commissione Didattica
- Commissione Ricerca
- Commissione Qualità
- Commissione per il Trasferimento Tecnologico e i Rapporti con il Territorio
- Commissione Spazi e Servizi

start-up enterprises, as well as labs of the Interdepartmental Centers

4.3 DIF: the management system

The management system of the Engineering Department "Enzo Ferrari" is shown in the organization chart below. DIF Organization Chart



4.4 The economic balance of DIEF

The total amount of the economic balance of DIEF in 2014 was **€ 8 904 736.22**

The Interdepartmental Centers contributed to the total amount as follows:

- DIEF € 5 450 310.42
- CRIS € 340 685.70 (DIEF researchers only)
- INTERMECH-MO.RE. € 2 525 099.40 (DIEF researchers only)
- SOFTECH-ICT € 588 640.70 (DIEF and non-DIEF researchers)

4.4.1 DIEF Research Incomes

The total amount of research funds in 2014 was : **€ 4.656.711,39**

The Interdepartmental Centers contributed to the above amount as follows:

- DIEF € 2 661 719.41
- CRIS € 231 490.76 (DIEF researchers only)
- INTERMECH-MO.RE. € 1 571 308.07 (DIEF researchers only)
- SOFTECH-ICT € 192 193.15 (DIEF and non-DIEF researchers)

4.4.2 DIEF Incomes from commercial activities and consultancies

The total revenue from commercial and consultancy activities in 2014 was **€ 3 860 361.99**

The Interdepartmental Centers contributed to the above amount as follows:

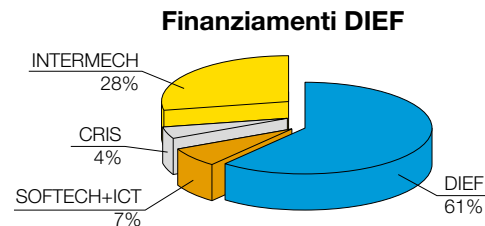
- DIEF € 2 487 658.11

4.4 Il bilancio DIEF

L'ammontare complessivo del bilancio gestito del Dipartimento per l'anno solare 2014 è pari a **€ 8.904.736,22**

Contribuiscono al bilancio DIEF anche i Centri Interdipartimentali facenti capo al Dipartimento, secondo lo schema sotto riportato:

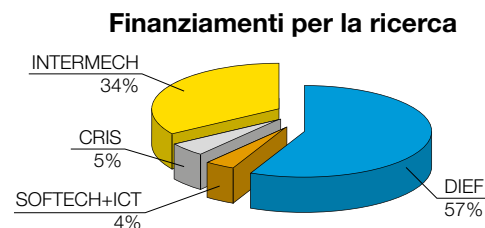
- DIEF € 5.450.310,42
- CRIS € 340.685,70 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- INTERMECH-MO.RE. € 2.525.099,40 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- SOFTECH-ICT € 588.640,70 (quota riferita anche a docenti non DIEF)



4.4.1 I finanziamenti per la ricerca

L'ammontare complessivo dei finanziamenti per ricerca istituzionale per il 2014 è pari a **€ 4.656.711,39** con la seguente ripartizione:

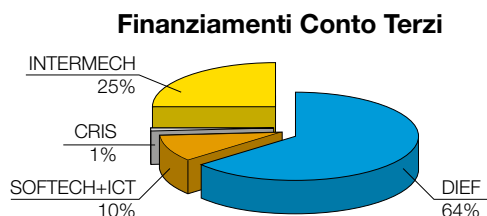
- DIEF € 2.661.719,41
- CRIS € 231.490,76 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- INTERMECH-MO.RE. € 1.571.308,07 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- SOFTECH-ICT € 192.193,15 (quota riferita anche a docenti non DIEF)



4.4.2 I finanziamenti derivanti da attività conto terzi

L'ammontare complessivo 2014 dei finanziamenti per conto terzi è pari a **€ 3.860.361,99** con la seguente ripartizione:

- DIEF € 2.487.658,11
- CRIS € 22.465,00 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- INTERMECH-MO.RE. € 953.791,33 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- SOFTECH-ICT € 396.447,55 (quota riferita anche a docenti non DIEF)



- CRIS € 22 465.00 (DIEF researchers only)
- INTERMECH-MO.RE. € 953 791.33 (DIEF researchers only)
- SOFTECH-ICT € 396 447.55 (DIEF and non-DIEF researchers)

5.1 Main research areas

The main research areas (macro-areas) where DIEF operates are

- Civil and Environmental Engineering
- Electronic and TLC Engineering
- Computer Engineering
- Engineering of materials
- Mechanical and Vehicle Engineering

The principal research activities are outlined below. More details can be found at <http://www.ingmo.unimore.it/site/home/ricerca/gruppi-di-ricerca.html>.

5.1.1 Macro-area of Civil and Environmental Engineering

This Research Area includes 10 permanent staff researchers whose activities encompass structural design, earthquake resistant constructions, mechanical characterization of materials, surface hydrology, soil analysis, hydraulic protection, air and water pollution modelling, environmental characterizations by satellite data, soil decontamination, landslide monitoring, structural and architectural survey of buildings and archaeological sites, meteo and clima data-collection and analysis, energy saving strategies. The reference laboratories are; the Geomatics Lab; the Lab for Environmental Monitoring; the Building Science and Technique Laboratory; the Lab for Applied Sciences; the Geophysical Observatory (Osservatorio Geofisico) equipped with two meteorological stations.

5.1 Le macro-aree di ricerca

Le macro-aree di ricerca nelle quali opera il Dipartimento di Ingegneria sono:

- Ingegneria Civile e Ambientale
- Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni
- Ingegneria Informatica
- Ingegneria dei Materiali
- Ingegneria Meccanica e del Veicolo

Di seguito si riportano le principali attività di ricerca e i laboratori di ricerca distinti per macro-aree tematiche.

Ulteriori dettagli sono reperibili all'indirizzo web <http://www.ingmo.unimore.it/site/home/ricerca/gruppi-di-ricerca.html>.

5.1.1 Macro-area Ingegneria Civile e Ambientale

L'area dell'Ingegneria Civile ed Ambientale comprende 10 docenti e ricercatori dei settori ICAR/02, ICAR/03, ICAR/06, ICAR/08, ICAR/09, ICAR/17, ING-IND/10 e 2 dei settori trasversali L-ANT/09, L-ART/04. Si occupa di progettazione e calcolo di strutture, sismica strutturale, dinamica delle strutture, caratteristica e resistenza dei materiali, resistenza idrologia superficiale, analisi del terreno, protezione idraulica del territorio, modellazione dei fenomeni di inquinamento ambientale, valutazione dell'esposizione della popolazione ad agenti di rischio, caratterizzazione ambientale da dati satellitari, bonifica dei terreni contaminati, monitoraggio dei fenomeni franosi con tecniche di posizionamento avanzate, rilievo strutturale e architettonico di opere civili e di siti archeologici, osservazioni meteorologiche e clima, risparmio energetico. La ricerca viene svolta in diversi laboratori: Laboratorio di Geomatica, Laboratorio di Analisi Rilievo e Monitoraggio Ambientale, Laboratorio di Scienza e Tecnica delle Costruzioni, Laboratorio di Fisica Tecnica, Stazione meteorologica storica presso l'Osservatorio Geofisico (Palazzo Ducale), Stazione meteorologica presso il campus di Ingegneria.

5.1.2 Macro-area Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

L'area dell'Ingegneria Elettronica comprende 13 docenti e ricercatori di cui 6 del settore proprio dell'elettronica, delle misure e dell'elettrotecnica, ING-INF/01, ING-INF/07, INGIND/31, e 5 docenti e ricercatori dei settori delle Telecomunicazioni, ING-INF/02 e ING-INF/03, e 2 dell'Automatica, ING-INF/04.

L'area dell'Ingegneria Elettronica si occupa di progettazione e modellazione nanoelettronica, di telecomunicazioni, di sensori ottici, e di automazione. L'attività di ricerca viene svolta in diversi laboratori, come quelli di Prototipazione circuitale, Strumentazione, Elettronica, Telecomunicazioni, Autolab, Optolab, presso i quali operano più gruppi di ricerca, come quelli in Automazione, in Micro and Nano Electronics, in Signal Processing and Data Communications, in Wireless and Optical Networking, in Photonic and Electromagnetic Engineering. Vengono svolte regolarmente attività di ricerca industriale nella sensoristica, nell'automazione e nella microelettronica oltre a quelle previste nel Centro Softech-ICT del Tecnopolo di Modena e a quelle sviluppate con Consorzi Nazionali quali il CNIT e IUNET.

5.1.3 Macro-area Ingegneria Informatica

L'area dell'Ingegneria Informatica comprende 15 docenti e ricercatori dei settori ING-INF/05 e INF/01 e 1 docente del settore trasversale IUS/07.

L'area dell'Ingegneria informatica si occupa di sistemi ed infrastrutture di elaborazione, sistemi informativi e basi di dati, sicurezza informatica e cloud, sistemi operativi e sistemi distribuiti ad agenti mobili, sistemi di visione artificiale, di apprendimento automatico e sistemi multimediali, ingegneria del software e modelli di rete.

L'attività di ricerca viene svolta in diversi laboratori, quali Agent and Pervasive Computing Group, Data Base Group, ImageLab, WEBlab e SoftLab. I laboratori svolgono attività di ricerca preminentemente internazionale, con progetti Europei, NATO, collaborazioni con università straniere e hanno ospitato dottorandi e visiting researcher stranieri nel triennio appena concluso. Sono svolte anche attività di Ricerca industriale con aziende del territorio sia del settore ICT che di altri settori, attraverso il Centro

5.1.2 Macro-area of Electronic and Telecommunication Engineering

This Research Area is manned by 13 permanent staff researchers, whose competences range from fundamental and industrial Electronics and Electro technology, to Sensors and Measuring Devices, Automation, and Telecommunication Technologies. The main research topics are Automation, Micro and Nano Electronics devices, Signal Processing and Data Communications, Wireless and Optical Networking, Photonic and Electromagnetic Engineering. The reference Laboratories of this Area are: the Circuit Prototyping Lab; the Measuring and Instrumentation Lab; the Lab of Electronics; the Lab of Telecommunications; the Autolab and the Optolab laboratories. In the above fields industrial research activities are carried out on a regular basis, also in cooperation with the Softech-ICT Centre and the National Research Consortia CNIT and IUNET.

5.1.3 Macro-area of Computer Engineering

This Research Area includes 16 permanent staff researchers, with specific competences in Information Systems and Infrastructures, database technologies, info-security, cloud and distributed computing systems, artificial vision, machine learning and multi-media, software engineering and networking. The main laboratories in this Area are: Agent and Pervasive Computing Lab, Data Base lab, ImageLab, WEBlab and SoftLab.

The Labs mainly develop international research, founded by European and NATO Projects, in cooperation with prominent European and North American Bodies. Industrial research activities are also carried out in support to the ICT Companies of the territory, within the frame of the Softech-ICT and CRIS Centers.

5.1.4 Macro-area of Engineering of Materials

The Area of Engineering of Materials includes 17 permanent staff researchers, including the areas of competence in fundamental Chemistry and Physics Research groups are active in Ceramic and Building Materials, Metallic Materials, Plastics and Composite, Microwave Applications, Sustainable Technologies for the Chemical Synthesis and Materials' processing. The main Research Labs are: The Rheological Laboratory; the Lab for Ceramic Materials and Coatings; the Lab of Engineering of Materials. These are permanently engaged on both National and International research projects, in collaboration with prominent Italian and foreign Universities. Several activities are also developed in the domain of applied research, in the frame of the Intermech-MORE Centre.

5.1.5 Macro-area of Mechanical and Automotive Engineering

The Area of General Mechanics and Automotive includes 24 permanent staff researchers. The main research topics cover vehicle engineering and high per-

Interdipartimentale Softech-ICT del Tecnopolo di Modena. Il DIEF ospita poi in ambito informatico anche il CRIS (Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla Sicurezza e Prevenzione dei Rischi).

5.1.4 Macro-area Ingegneria dei Materiali

L'area dell'Ingegneria dei Materiali comprende 12 docenti e ricercatori dei settori ING-IND/21, ING-IND/22 ed 5 di settori trasversali quali CHIM/02, CHIM/07, FIS/01. Si occupa principalmente di chimica fisica delle superfici, materiali ceramici da costruzione, materiali plastici e compositi. L'attività di ricerca viene svolta in diversi gruppi di ricerca, quali: Materiali Ceramici e da Costruzione, Materiali Metallici, Materiali Plastici e Compositi, Microwave Application Group, Tecnologie Sostenibili per la Sintesi Chimica ed il Processing dei Materiali. L'attività di ricerca viene svolta in diversi laboratori, quali: Laboratorio Reologia, Laboratorio Materiali Ceramici e Rivestimenti, Tecnologia e Ingegneria dei Materiali. I laboratori svolgono attività di ricerca sia internazionale che nazionale, con progetti Europei, collaborazioni con università straniere e hanno ospitato dottorandi e visiting researchers stranieri nel triennio appena concluso. Diverse attività di ricerca sono svolte anche nell'ambito della Ricerca industriale e vengono condotte nel Centro Intermech-MORE del Tecnopolo di Modena.

5.1.5 Macro-area Ingegneria Meccanica e del Veicolo

L'area dell'Ingegneria Meccanica e del Veicolo comprende 24 docenti e ricercatori dei settori ING-IND/08, ING-IND/10, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, ING-IND/17, FIS/01 e uno del settore trasversale MAT/08. Si occupa di diverse tematiche che comprendono principalmente la motoristica e l'Ingegneria del Veicolo, le discipline meccaniche di progettazione e disegno industriale, le tecnologie innovative, la simulazione industriale, la fisica tecnica, la meccanica applicata alle macchine, la logistica, la chimica-fisica delle superfici, le vibrazioni, le tecnologie e i sistemi di lavorazione, gli impianti, l'analisi numerica. Diverse attività sono svolte presso i laboratori di Tecnologia Meccanica ARC e MICROMAN, i laboratori di energetica BEELab e EELab, il Laboratorio Vibrazioni, il Laboratorio Sicurezza del lavoro, il LASI Laboratorio di Simulazione Industriale e il La.P.I.S. Laboratorio

di Progettazione Integrata e Simulazione, il Laboratorio di Fisica Tecnica LIFT, il Laboratorio di Analisi delle Tensioni, il Laboratorio di idraulica del Veicolo LIV, il Banco Prova Motori, il Laboratorio di Simulazione Motori a Combustione Interna. Tali laboratori svolgono attività di ricerca internazionale in ambito di progetti europei e di progetti nazionali, con strette forme di collaborazione con l'estero. L'area dell'Ingegneria Meccanica svolge anche attività di ricerca industriale all'interno del Centro Interdipartimentale Intermech-More, parte del Tecnopolo di Modena, e del Centro CRIS.

5.2 I gruppi di ricerca

I gruppi di ricerca operanti presso il DIEF sono presentati per Macro-aree di riferimento.

5.2.1 Ingegneria Civile e Ambientale

- Scienza e Tecnica delle Costruzioni (Coordinatore: Prof. Tarantino). Il gruppo si occupa di meccanica delle strutture e dei materiali, con particolare riguardo alle tematiche della ingegneria sismica.
- Geomatica (Coordinatore: Prof. Capra). Il gruppo si occupa delle discipline scientifiche collegate alle tecnologie dedicate alla conoscenza spaziale e tematica del territorio, quali geo-



formance internal combustion engines, advanced mechanical design and additive manufacturing techniques, including robotics, thermal engineering, logistics, machine design, and numerical analysis. The reference Labs for this area are: the Lab for Industrial Simulation (LASI); the Lab for Robotic Industrial Applications (LAPIS), the Mille-chili Lab, devoted to the automotive chassis design; the Laboratoriorosso, dedicated to the design and development of internal combustion engines; the LIFT laboratory, for experiments and simulations in thermal fluids and aerodynamics; the Lab of Vehicle Hydraulics (LIV); the MICRO-MAN lab, for rapid prototyping and micro mechanisms. The above labs operate in close connections with prestigious research groups in the frame of National and European Research Programs. Within the frame of the Intermech-More Centre, the researchers are also very active in industrial research, with special focus on robotics, virtual reality applications, thermal and mechanical design of systems and components, CFD analysis of internal combustion engines. The CRIS Centre finally develops the work-safety technologies.

5.2 The research groups

5.2.1 Civil and Environmental Engineering

- *Building Science and Technology (Head: Prof. Tarantino). The research group is active in the mechanics of*

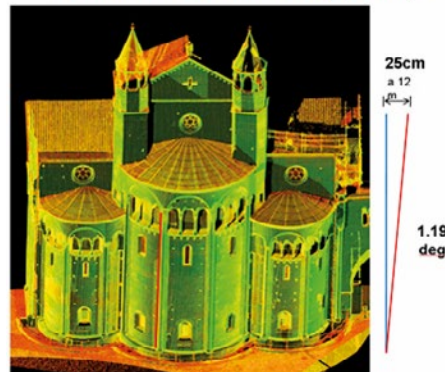
structures and materials with special concern to earthquake engineering.

- **Geomatics (Head: Prof. Capra).** This group, covering different disciplines such as geodesy, topography, photogrammetry, digital cartography, and Informative Geographic Systems (GIS), develops technologies for the land scanning and survey.
- **Environmental Analysis, Models, and Characterization (Head: Prof. Ghermandi).** The scientific interest of this group is mainly centered of the effects of environmental pollution, the soil and water decontamination techniques, and environmental data collection. This later activity enforces the use of updated instrumentations, such as GPS, satellite sensors, particle counters for atmospheric powder collection.
- **Hydrology (Head: Prof. Orlandini).** The development of digital models of the ground, of surface water spreading, of the soil-vegetation-atmosphere interactions constitutes the main activity of the group, also very active in the hydraulic risk predictions.

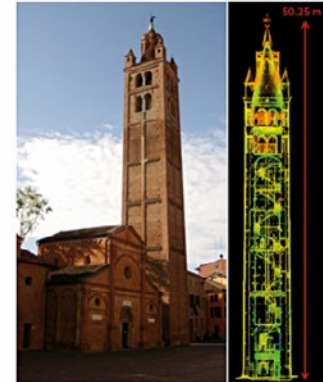
5.2.2 Electronic and Telecommunication Engineering

- **Micro and Nano Electronics (Heads: Prof. Fantini and Prof. Pavan).** The research group is active in the field of semiconductor devices: memories, compound semiconductors field effect transistors and ultra scaled CMOS. The activity in the circuit design field is devoted to Radio Frequency circuit

Modena Cathedral (apses)

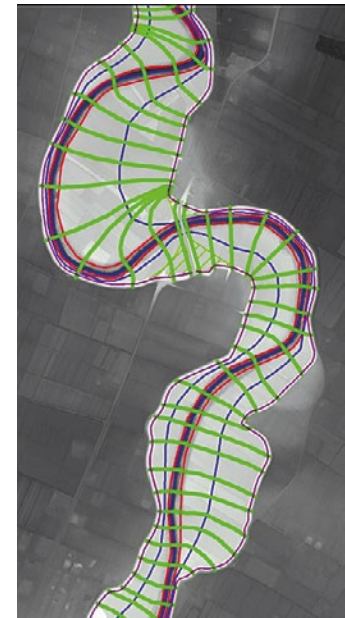
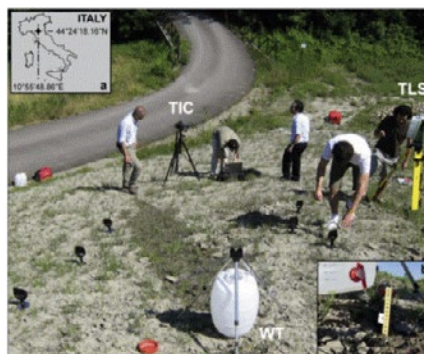


Carpi (MO) tower



desia, topografia, fotogrammetria, cartografia digitale, Sistemi Informativi Geografici.

- **Analisi, modellistica e caratterizzazione ambientale (Coordinatore: Prof.ssa Ghermandi).** Il gruppo svolge attività di ricerca in vari settori di interesse ambientale che riguardano in particolare lo studio dei fenomeni di inquinamento ambientale, le tecniche di bonifica, il rilevamento ambientale mediante strumentazioni e tecniche avanzate come il GPS, sensori satellitari, sistemi

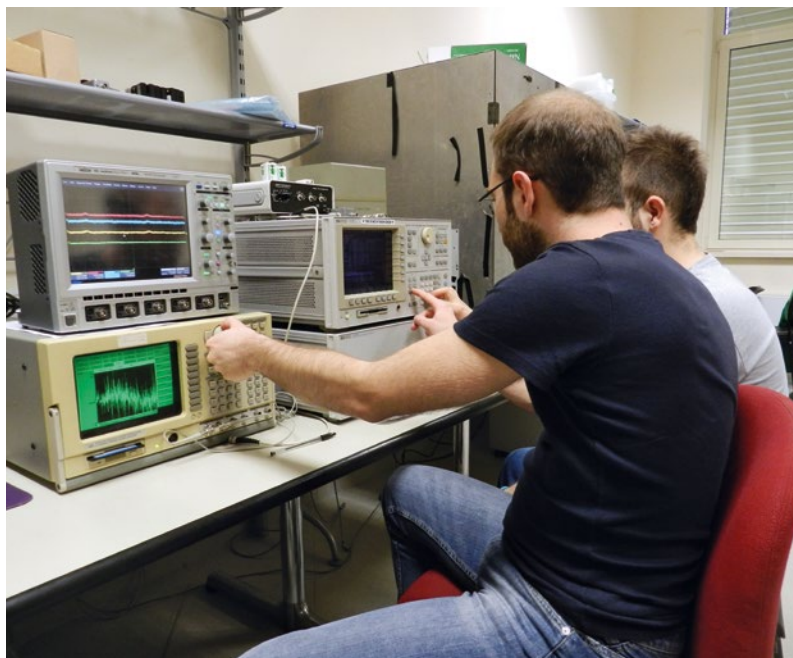


per l'analisi di elementi in tracce e contatori di particelle per la misura delle polveri atmosferiche.

- Idrologia (Coordinatore: Prof. Orlandini). Il gruppo si occupa di tematiche relative all'analisi dei modelli digitali del terreno, alla propagazione delle acque superficiali, all'interazione suolo-vegetazione-atmosfera, all'interazione dinamica tra flussi superficiali e sotterranei, e alla valutazione del rischio idraulico.

5.2.2 Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

- Micro and Nano Electronics (Coordinatori: Proff. Fantini e Pavan). Il gruppo di ricerca è attivo nel settore dei dispositivi di memoria, dei transistori ad effetto di campo a semiconduttori composti e CMOS ad elevata scala di integrazione. Nel settore dei circuiti microelettronici l'attività di ricerca è finalizzata alla progettazione di circuiti integrati a radiofrequenza non solo per applicazioni telecom anche per applicazioni sensoristiche e di energy harvesting.
- Signal Processing and Data Communications (Coordinatore: Prof. Vitetta). Il gruppo si occupa di sviluppo di algoritmi di



design for telecom applications, but also for smart sensors and energy harvesting.

- *Signal Processing and Data Communications (Head: Prof. Vitetta). This research group investigates signal processing algorithms for wireless and wired data communication systems, and wireless sensor networks; the implementation of signal processing algorithms on DSP- or FPGA-based hardware platforms is also accomplished.*
- *Wireless and Optical Networking (Head: Proff. Casoni and Merani). This research group works in the field of Telecommunications, with focus on high speed optical networks, emergency networks and public safety systems, satellite networks, power savings in networks and peer-to-peer and vehicular communications.*
- *Optolab (Head: Prof. Rovati). The research activities are focused on the study, design and development of sensors and instrumentation for biomedical and industrial applications, and the development of electronics and sensors for high performance vehicles.*
- *Automation (Head: Prof. Zanasi). The main research activities of this group are: modeling and simulation of complex physical systems, automotive systems, robotic systems, multi-phase synchronous and asynchronous electric motors, trajectory generators and motion planning.*
- *Photonic and Electromagnetic Engineering (Head: Prof. Vincetti). The*

group is active on the analysis, design and development of photonic crystal fibers, plasmonics devices for sensing and photovoltaic applications, Radio-Frequency Identification (RFID) and Radio-Frequency Energy Harvesting (RFEH) antennas.

5.2.3 Computer Engineering

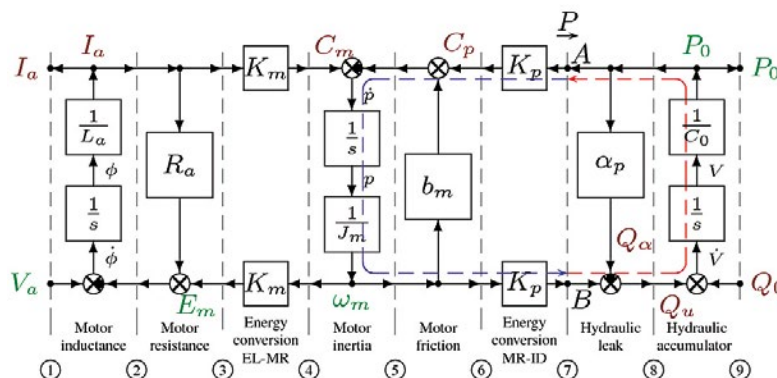
- Agent and Pervasive Computing (Head: Prof. Leonardi). The research activities of the group, which also includes researchers of the Department of Physics, Informatics and Math (FIM) and the Engineering Department of Reggio Emilia (DISMI), are focused on distributed systems, agent-oriented software engineering, middleware for pervasive and mobile systems.
- Data Base (Head: Prof. Bergamaschi). The research group is active on smart database systems, data integration, business intelligence, big data, semantic Web, Keyword Search in databases, and web applications.
- Imagelab (Head: Prof. Cucchiara). The main activities of this research group refer to computer vision, pattern recognition, machine learning multimedia video surveillance, augmented reality and man-machine interaction with natural interfaces. Since 2011 the Lab organizes the international summer school "Short Spring Surveillance", the most credited short course in video surveillance in Europe, with the participation of more than 50 researchers from all European countries (<http://imagelab.ing.unimore.it/s4/> e [The diagram illustrates the architecture of a Hierarchical Optical Switch \(HOS\) across three tiers:

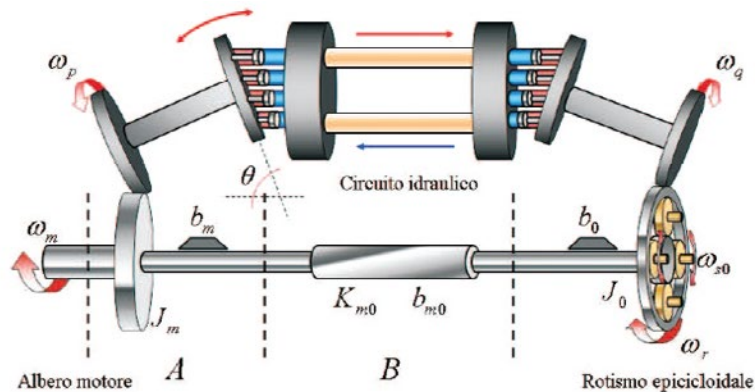
 - Edge Tier:** Consists of multiple racks \(Rack 1 to Rack N\). Each rack contains servers \(Server 1 to Server N\) connected to a ToR switch \(ToR switch 1 to ToR switch N\). These switches are connected to HOS Edge 1 and HOS Edge N via 40 Gbps links.
 - Aggregation Tier:** Features WDM links \(WDM link 1 to WDM link N\) connecting the Edge Tier to the Core Tier. Each link is associated with WDM DeMux/Mux and WC components.
 - Core Tier:** The central HOS Core Switch, which includes:
 - Control logic:** GMPLS Control Plane \(Routing: OSPF-TE, IS-IS-TE; Signaling: RSVP-TE, CR-LDP; Link Management: LMP\), HOS Control Plane \(Forwarding, Scheduling\), and Switch Control.
 - Switching fabric:** A combination of Fast Optical Switch \(SOA\) and Slow Optical Switch \(MEMS\) with a grid of SE \(Switching Element\) blocks.
 - Output:** WDM DeMux/Mux, WC, and OA components connected to WDM links \(WDM link 1 to WDM link M\) leading to a WAN HOS backbone network.](http://

</div>
<div data-bbox=)

signal processing per linee di comunicazione wireless e powerline, con relativa implementazione su piattaforme hardware (basate su DSP o FPGA), e di reti di sensori wireless.

- Wireless and Optical Networking (Coordinatori: Proff. Casoni e Merani). Il gruppo si occupa di diverse tematiche nell'ambito delle Telecomunicazioni, tra cui reti ottiche ad alta velocità, reti di emergenza, reti satellitari, risparmio energetico nelle reti di telecomunicazioni, comunicazioni peer-to-peer e veicolo-veicolo.
- Optolab (Coordinatore: Prof. Rovati). Il gruppo di ricerca si occupa dello studio, del progetto e dello sviluppo di sensori e strumentazione per applicazioni biomediche e industriali e dello





sviluppo di tecnologie elettroniche e sensori per i veicoli ad alte prestazioni.

- Automazione (Coordinatore: Prof. Zanasi). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano principalmente: modellistica e simulazione di sistemi fisici complessi, modellistica e controllo di sistemi automotive e sistemi robotici, motori elettrici polifase sincroni e asincroni, generatori di traiettorie e pianificazione del moto.
- Photonic and Electromagnetic Engineering (Coordinatore: Prof. Vincetti). Il gruppo è attivo nello studio e nello sviluppo di guide e fibre ottiche a cristallo fotonico, sistemi plasmonici per sensing e fotovoltaico, antenne per sistemi di identificazione a radio frequenza ed energy harvesting

5.2.3 Ingegneria Informatica

- Agent and Pervasive Computing (Coordinatore: Prof.ssa Leonardi). Le attività di ricerca di questo gruppo, che comprendono anche personale del DISMI e del FIM, riguardano principalmente: i sistemi distribuiti, l'ingegneria del software agent-oriented, il middleware per sistemi mobili e pervasivi.
- Data Base (Coordinatore: Prof.ssa Bergamaschi). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano principalmente: sistemi di data base intelligenti, data integration, business intelligence, big data, Web semantico, Keyword Search in data base, applicazioni web.
- Imagelab (Coordinatore: Prof.ssa Cucchiara). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano principalmente: computer

imagelab.ing.unimore.it/s5).

- WEBlab (Head: Prof. Colajanni). The research group focuses on distributed systems for ubiquitous web accesses, on the security of information systems and on the analysis of multi-tier web clusters.

5.2.4 Engineering of Materials

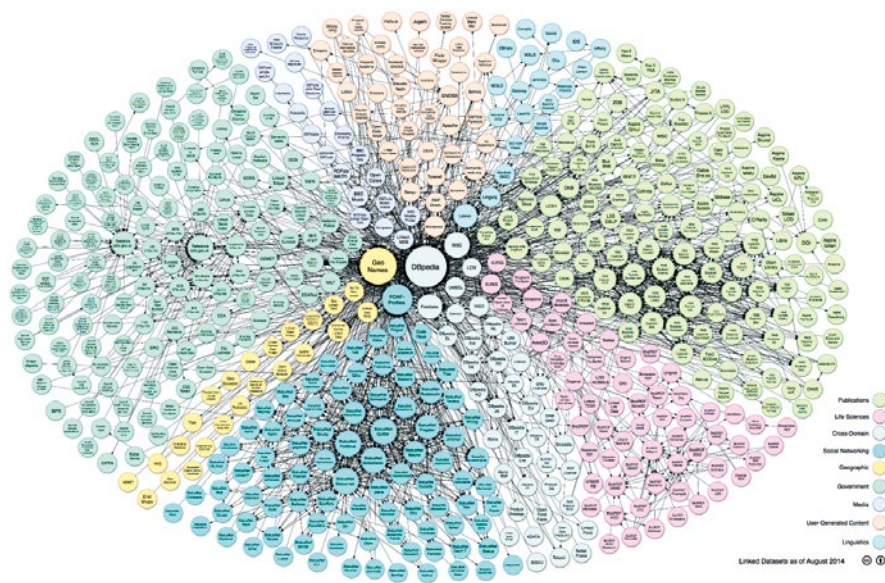
- Ceramic and Building Materials (Head: Prof. Manfredini). The main activities of this group relate to product and process innovation in tile production and the development of innovative building materials, glasses and enamels, composite materials and biomaterials, powders materials.
- Metallic Materials (Head: Prof. Veronesi). This research group focuses on metals' characterization and production, on surface and metallographic analyses, of corrosion and degradation problems, as well as on the production of novel metallic composites, the use of thermal and thermo-chemical processes, and tribological aspects.
- Plastic and Composite Materials (Head: Prof. Messori). The researches carried out by this group cover the characterization of plastic materials and their productive processes, and the development of novel composite materials with polymeric matrixes.
- Sustainable Technologies for Materials' Chemical Synthesis and Processing (Head: Prof. Leonelli). The processes of chemical synthesis, the processing of industrial byproducts, the process

of waste recycling and valorization, the technologies exploiting the dielectric heating, and the chemical stabilization processes are the core activities of this research group.

- *Physics of Materials and of Surfaces Superfici* (Head: Prof. Pasquali). The research group is involved in fundamental investigations on the physics of materials, the surfaces' characterization methods, and the materials' chemistry and physics.

5.2.5 Mechanical and Vehicle Engineering

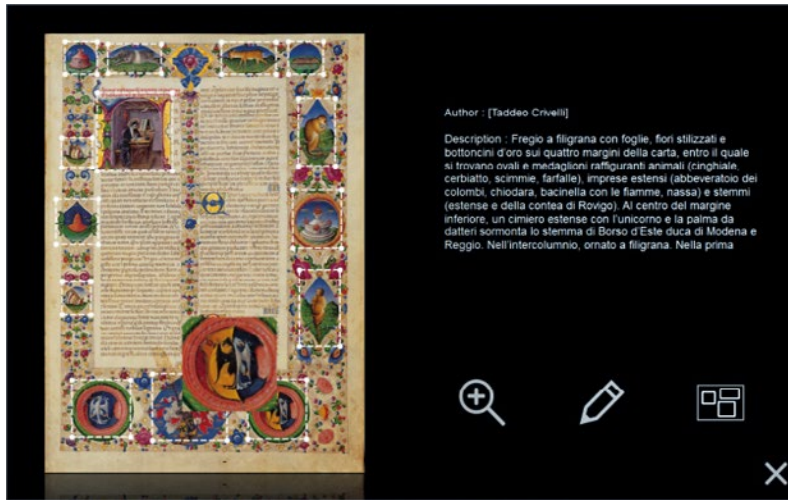
- *Applied Mechanics* (Head: Prof. Innocenti). The research group is active in machine kinematics and dynamics, vibrations, mechanical powertrains, mechanical applications of nano sciences.
- *Industrial Plants* (Head: Prof. Melloni). The research activity is mainly oriented to the analysis and the optimisation of the performance of productive processes and services, and to fault analysis, maintenance and reliability problems, as well as to the planning of industrial processes.
- *Numerical Analysis* (Head: Prof. Galligani). The analysis of numerical algorithms and of software reliability, and the development of finite difference and splitting numerical schemes form the core of the activity of this research group.
- *Thermal fluids in internal combustion engines* (Head: Prof. Cantore). The research activities of this group mainly



vision, pattern recognition, machine learning multimedia videosorveglianza, realtà aumentata e interazione uomo macchina con interfacce naturali. Il laboratorio Imagelab del DIF organizza da alcuni anni la più accreditata scuola di videosorveglianza d'Europa: la "Short Spring Surveillance". Alle edizioni del 2011 e 2013 hanno partecipato più di 50 ricercatori da tutta Europa e docenti invitati da tutto il mondo (<http://imagelab.ing.unimore.it/s4/> e <http://imagelab.ing.unimore.it/s5/>).

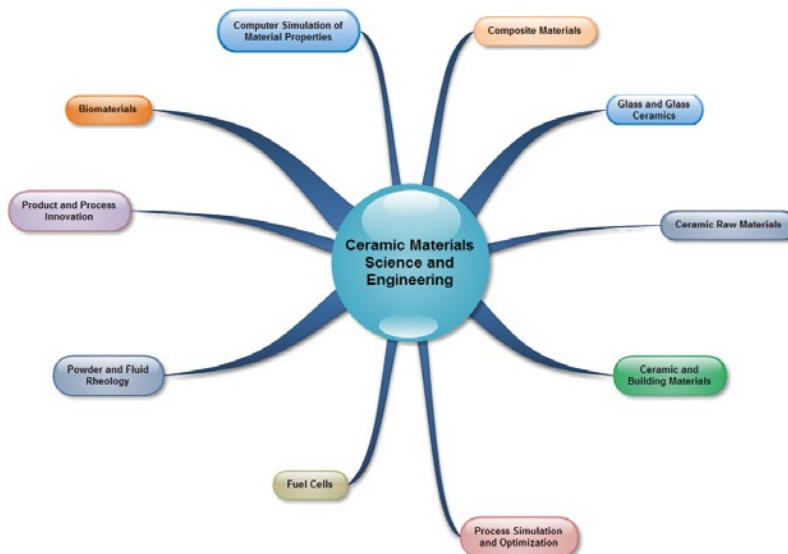
- *WEBlab* (Coordinatore: Prof. Colajanni). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano principalmente: sistemi distribuiti per accesso web ubiquo, sicurezza nei sistemi informatici, analisi di cluster web multi-tier.





5.2.4 Ingegneria dei Materiali

- Materiali Ceramici e da Costruzione (Coordinatore: Prof. Manfredini). Le principali attività di ricerca riguardano l'innovazione di prodotto e processo ceramico, le materie prime per l'indu-



focus on CFD simulations of thermal fluid processes in internal combustion engines, the development of innovative solutions for high performance or for low emission engines. Experimental analyses are also carried out.

- Vehicle Hydraulics - LIV (Head: Prof. Borghi). The research group is involved in the analysis, design and simulation of vehicle hydraulic systems and components, such as the braking, cooling, lubrication systems.
- Integrated Design and Simulation - LaPIS (Head: Prof. Andrisano). The research group deals with integrated industrial design, precision engineering, and virtual commissioning of automatic machines, as well as industrial robotics, with specific concern to energy saving strategies. A second research line is pursued, dedicated to CAD-based design and geometric specification of products and processes, according to GPS e GD&T guidelines.
- Machine Design (Head: Prof. Strozzi). The research activities regard the structural reliability of mechanical parts, encompassing both the strain analysis methods and the component design procedures.
- Thermal-fluids (Head: Prof. Barozzi). The research activities of this group include the experimental and numerical analysis of fundamental and applied thermal problems, for thermal control and optimization of mechanical devices and components. A specific competence has been gained by this research group in the analysis and control of ventilation in large road tun-

nels, in collaboration with the Tunnel de Mont Blanc agency.

- *Energy (Head: Prof. Tartarini). The research interest of the group is directed to energy saving strategies both in the built and the industrial environment, to optimize the thermal properties of building materials for the reduction of summer thermal loads, and the use of renewable energy sources, with special concern in the use of biomasses and biogas production.*
- *Technology and Manufacturing Systems (Head: Prof. Gatto). The group is mainly active in innovative technologies and non conventional materials, and is recognized in Europe for its expertise in Additive Manufacturing for both high performance metal components, and scaffolds for regenerative biology of endocrine organs.*

5.3 Research laboratories

5.3.1 Civil and Environment Engineering

- *Geomatics lab (www.geomatica.unimore.it). This lab is endowed with instruments suitable for geodetic and geomatic measurements, and in particular it is provided with ToF laser scanner, total chamber, digital level, GNSS device, f photogram camera and calibrated lenses. This lab is provided with applications for the calculation of geodetic network (Starnet e Starlev), for the processing of GPS data (LGO, Gamit, Bernese),for the*



stria, i materiali per l'edilizia e l'ingegneria civile, i vetri e smalti, materiali compositi e biomateriali e i materiali allo stato di polveri e reologia.

- *Materiali Metallici (Coordinatore: Prof. Veronesi). Le principali attività di ricerca riguardano i metalli, metallurgia e superfici, Metallografia, la corrosione e degrado, la selezione dei materiali e metalli innovativi, i trattamenti termici e termochimici, la corrosione e protezione dalla corrosione, i ricoprimenti e tribologia.*
- *Materiali Plastici e Compositi (Coordinatore: Prof. Messori). Le principali attività di ricerca riguardano i materiali plastici e pro-*



cessi produttivi, i compositi a matrice polimerica.

- Tecnologie Sostenibili per la Sintesi Chimica ed il Processing dei Materiali (Coordinatore: Prof.ssa Leonelli). Le principali attività di ricerca riguardano i processi di sintesi chimica, i trattamenti di sottoprodotti e rifiuti, le tecnologie di inertizzazione e valorizzazione, le tecnologie di riscaldamento dielettrico, le tecnologie di recupero di materiali polimerici, le tecnologie chimiche e processi per la gestione dei rifiuti, i processi di stabilizzazione chimica
- Fisica dei Materiali e delle Superfici (Coordinatore: Prof. Pascuali). Le principali attività di ricerca riguardano la fisica dei materiali e delle superfici, la chimica fisica dei materiali.

5.2.5 Ingegneria Meccanica e del Veicolo

- Meccanica Applicata alle Macchine (Coordinatore: Prof. Innocenti). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano la Cinematica e Dinamica delle macchine, le vibrazioni, le trasmissioni meccaniche, le nanoscienze applicate alla meccanica.
- Impianti (Coordinatore: Prof. Melloni). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano principalmente: analisi ed ottimizza-

geospatial analysis of data (ARCGIS, Geomatics.), for the photogram processing and for the return of 3D models (Micromap, Geomagis, Reconstructor). Resp. A. Capra.

- Laboratory LARMA (www.larma.unimore.it). This lab addressing the analysis of environmental retrieval and monitoring is provided with advanced software for modelling the dispersion of contaminants in the atmosphere, (SPRAY, microSPRAY, WinDimula, AERMOD), for the satellite image processing (ENVI, IDL, Definiens), for the implementation of GIS (ArcGIS, QGis), and for the measurement of atmospheric particulate (SMPS, TEOM-FDMS, Partisol, SDI). Resp. G. Ghermandi.
- Hydrology lab (www.idrologia.unimore.it). This lab is provided with advanced calculation instruments for the control of flood emergency and for modelling the interaction between hydraulic flows and hydraulic facilities. Resp. S. Orlandini.
- Lab of science and technique of constructions. This lab is endowed with advanced software suitable for the structural analysis; it is also provided with instruments for the mechanical characterization of materials used in constructions. Resp. A. Tarantino.

5.3.2 Electronic and Telecommunication Engineering

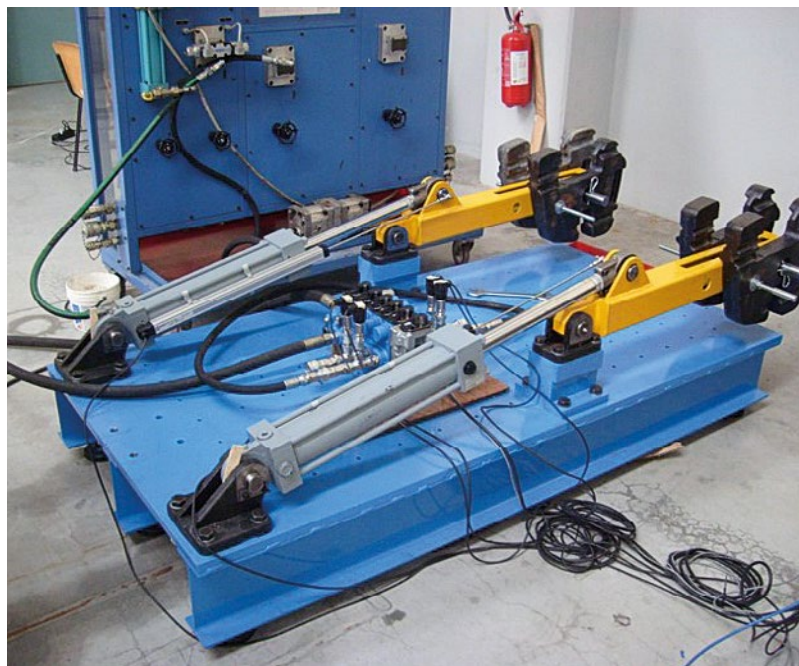
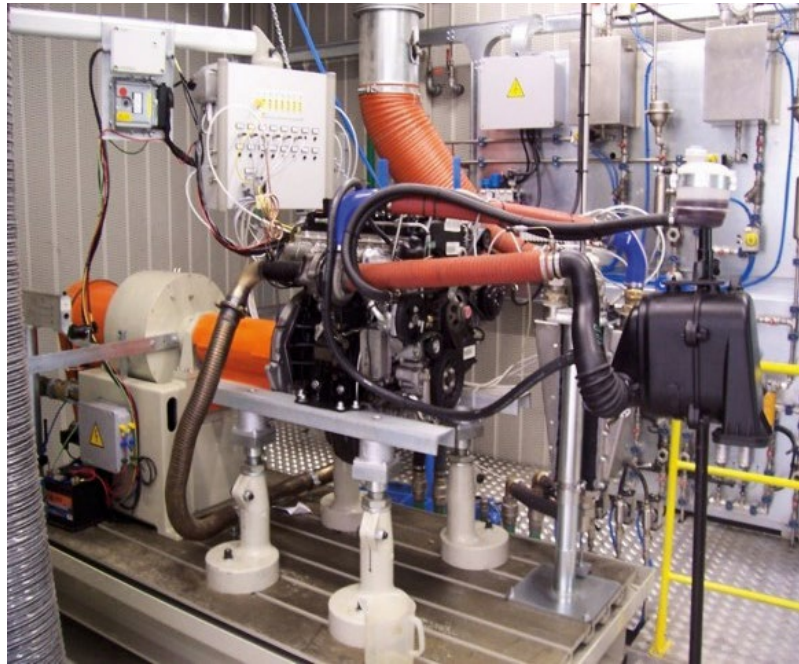
- AUTOLAB (web.ing.unimo.it/~zanasi/ELECOM/AUTOLAB.htm). This lab addresses the modelling and design

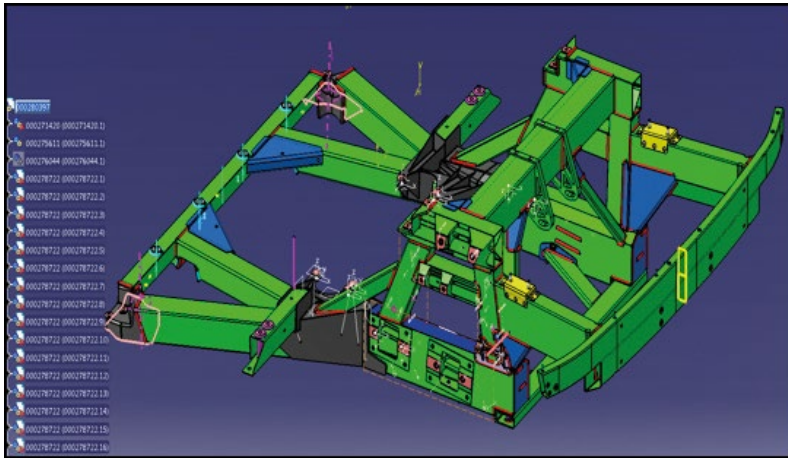
within the realm of automation and automotive. Resp. R. Zanasi.

- **OPTOlab** (web.ing.unimo.it/optolab). This lab is devoted to the development of sensors and instruments for industrial and biomedical applications. Resp. L. Rovati.
- **Circuit prototyping lab**. This lab addresses the prototyping and monitoring of electronic circuits on card (<http://www.elettronica.unimore.it/site/home.html>). Resp. R. Formentini.
- **Instrument lab** (<http://www.elettronica.unimore.it/site/home.html>). This lab deals with the electrical characterization of electronic devices and of customized integrated circuits, designed at the electronics lab. Resp. A. Chini.
- **Electronics lab** (<http://www.elettronica.unimore.it/site/home.html>). This lab harbours workstations equipped with software devoted to the design of integrated circuits, of distributed microwave circuits, and of electronic and optical devices. Resp. M. Borgarino.
- **Telecommunication lab**. This lab deals with modelling and design within the field of Telecommunication network, optical, wireless and satellite network, with the development of algorithms of signal processing of wireless and powerline communications lines. Resp. G.M. Vitetta.

5.3.3 Computer Engineering

- **AgentGroup** (www.agentgroup.unimo.it). This lab addresses distributed systems engineering, agent-oriented software engineering, middleware





zione delle performance dei processi produttivi e servizi, analisi del livello di performance complessiva di un sistema produttivo e della sua affidabilità e dei modi di guasto, analisi della domanda e pianificazione dei processi produttivi.

- Analisi numerica (Coordinatore: Prof. Galligani). Le attività di ricerca di questo gruppo riguardano principalmente: analisi di metodi numerici e valutazione di software numerico, schemi alle differenze e metodi di “splitting”.
- Simulazione termo-fluidodinamica dei motori a combustione interna (Coordinatore: Prof. Cantore). Le attività di ricerca del gruppo riguardano principalmente la simulazione termo-fluidodinamica (CFD) dei processi alla base del funzionamento dei motori, la ricerca di nuove soluzioni per motori ad alte prestazioni specifiche e/o a basso impatto ambientale e attività di sperimentazione sui motori.
- Idraulica del Veicolo LIV (Coordinatore: Prof. Borghi). Le attività di ricerca riguardano l’analisi, la progettazione, la simulazione di sistemi e componenti oleodinamici per applicazioni mobili, tra cui le applicazioni su autoveicolo (frenatura, raffreddamento, lubrificazione, cambio).
- Progettazione Integrata e Simulazione - La.P.I.S. (Coordinatore: Prof. Andrisano). Il gruppo di ricerca si occupa, sotto la direzione scientifica dell’Ing. Pellicciari, di progettazione integrata, precision engineering e virtual commissioning di macchine automatiche, e di robotica industriale, con particolare attenzione agli aspetti di risparmio energetico. Sotto la direzione

for mobile and pervasive computing, self-organization in computing systems. Resp. L. Leonardi.

- *DBGGroup* (www.dbgroup.unimore.it). This lab carries out research activity within the field of Intelligent Database Systems, Data Integration, Business Intelligence, Big Data, Semantic Web and Open Linked data, Keyword Search on Databases, Data-Intensive Apps and Web Applications. Resp. S. Bergamaschi.
- *Imagelab* (imagelab.ing.unimore.it). This lab is involved with vision, multimedia data analysis, pattern recognition and machine learning with regard to images, video and 3D data. Resp. R. Cucchiara.
- *Softlab* (www.softlab.unimore.it). This lab addresses software engineering, with particular emphasis on the study and prototyping of innovative technologies and applications, particularly conceived for users possessing limited resources, like small enterprises. Resp. F. Bonfatti.
- *WEBLab* (weblab.ing.unimo.it). This lab deals with informatic safeness, with distributed systems, web engineering and benchmarking. Resp. M. Coladanoni.

5.3.4 Engineering of Materials

- *Physics of materials and surfaces lab (LFMS)* (www.gfms.unimore.it). This lab addresses the study and characterization of low dimension systems (surfaces, interfaces, nanostructures) with the aid of electronic and optical

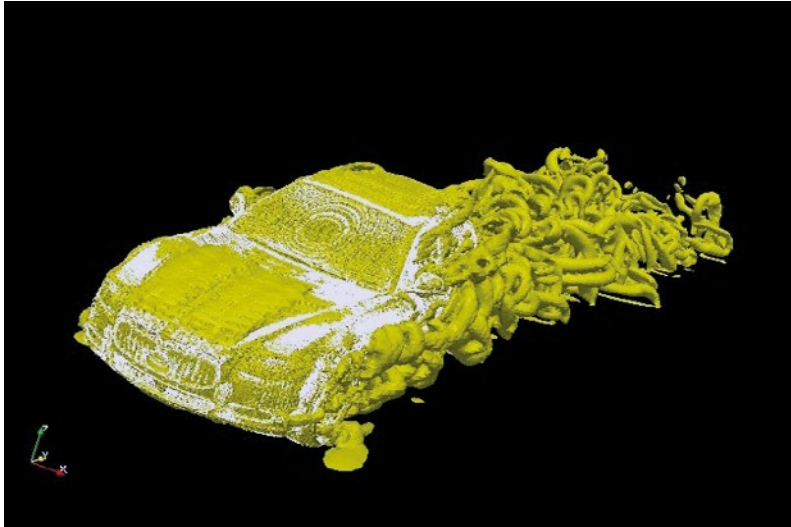
spectroscopy. Resp. L. Pasquali

- *Composite materials and biomaterials lab. This lab carries out activity within the field of the characterization of innovative materials, like composite (including functionally graded materials and FGM), coatings and biomaterials. Resp. V. Cannillo.*
- *Ceramic materials and coatings lab. This lab carries out research activity with regard to the production and microstructural, mineral-oriented, thermal and mechanical-physical characterization of surfaces and massive materials, typically in the field of ceramic and vitreous materials. Resp. T. Manfredini and C. Siligardi.*
- *Plastic and composite materials lab (www.matplast.unimore.it). This lab addresses the preparation, modification and chemical-physical and mechanical characterization of plastic materials (thermoplastic and thermo-hardening) and composite materials with polymeric matrix. Resp. M. Messori.*
- *Materials Millechili lab. This lab deals with the physico-chemical characterization metallic and composite materials with metal or polymeric matrix, addressing applications within the automotive field. Resp. M. Messori.*
- *Metal materials lab. This lab carries out its activity in the field of the characterization of metallic materials from the viewpoint of its mechanical properties, of its microstructure, chemical and electrical properties, of tribological properties and corrosion resistance. Resp. P. Veronesi.*

scientific dell'Ing. Leali il gruppo si occupa: di progettazione CAD-based e di specificazione geometrica di prodotti/processi automotive secondo le linee guida GPS e GD&T; di metodi di sviluppo e progettazione di nuovi prodotti industriali; di robotica industriale, con particolare riferimento ai processi industriali di lavorazione meccanica, assemblaggio e saldatura.

- *Costruzione di Macchine (Coordinatore: Prof. Strozzi). Le attività di ricerca del gruppo riguardano l'affidabilità strutturale dei componenti meccanici, abbracciando sia le metodologie di analisi delle sollecitazioni che le tecniche di progettazione degli organi di macchina.*
- *Termofluidodinamica (Coordinatore: Prof. Barozzi). Le attività di ricerca del gruppo si rivolgono allo studio, sia per via numerica che sperimentale, di problemi fondamentali e di applicazioni industriali di termo fluidodinamica, fluidodinamica, trasmissione e controllo termici. Il gruppo di ricerca ha recentemente aggiunto competenze rilevanti nell'ambito dello studio teorico-sperimentale della ventilazione di grandi tunnel stradali (TMB).*
- *Energia (Coordinatore: Prof. Tartarini). Le attività del gruppo di rivolgono principalmente allo studio, sia sperimentale che numerico, di problemi di efficienza energetica nell'edilizia e nell'in-*





dustria, di problemi di proprietà dei materiali in relazione alle prestazioni finalizzate al risparmio energetico (con particolare riguardo al regime estivo), e di problemi di produzione di energia da fonti rinnovabili (con particolare riguardo a biomasse e biogas).

- Tecnologie e Sistemi di Lavorazione (Coordinatore: Prof. Gatto). Il gruppo si occupa principalmente di tecnologie innovative e materiali non convenzionali, è all'avanguardia in Europa sull'Additive Manufacturing sia per componenti in metallo ad alte prestazioni per uso aeronautico/motoristico, sia per scaffold dedicati alla biologia rigenerativa di organi endocrini.



- *Microwaves lab* (www.mag.unimore.it) This lab deals with the design of microwave applicators for materials heating. The lab is endowed with FDTD and FEM software for the multi-scale modelling of the interaction between microwaves and materials; the lab possesses instruments for the measurement of the dielectric properties of the materials within the range 0.5-3GHz. The lab hosts many prototypes of generators and applicators for heating ceramic, polymeric and metallic materials at the frequency of 2.45 or 5.8 GHz. Part of the lab is devoted to the chemical synthesis, where the reactors work with continuity at pressures higher than the atmospheric value. Resp. C. Leonelli
- *Rheological lab*. This lab addresses the study of systems of fluids in suspension and of dry powder, with the aim to characterize and optimize their behaviour. Resp. M. Romangnoli.
- *Chemical technologies and processes for trash management*. This lab addresses the tuning of inertial processes and processes for the development of trash matter. Resp. L. Barbieri and I. Lancellotti.

5.3.5 Mechanical and Vehicle Engineering

- *ARC Advanced Rapid Construction e MICROMAN* (MICROmechanisms in MANufacture). (www.manufacturing.unimore.it) This lab addresses themes connected to the integrated development of products and systems and of

products and processes, and to the characterization of products and materials as functions of the processing parameters, and aimed at the process optimization. Rapid prototyping, rapid tooling, rapid casting, reverse engineering, CAD/CAM software, study of the microstructure and surface morphology, optical dimensional control for components of small dimension. Resp. A. Gatto.

- *BEELab Bio Energy Efficiency Laboratory* (www.beelab.unimore.it). This lab develops its activity within the field of applied thermodynamics with particular emphasis on renewable Energy and thermo-dynamic measurements. Resp. P. Tartarini.
- *EELab Energy Efficiency Laboratory* (www.eelab.unimore.it). This lab addresses the field of energetic efficiency and of thermal measurements within the realm of applied thermodynamics. Resp. A. Moscio.
- *Vibration lab NVH and Powertrain*. (www.vibrazioni.unimore.it). This lab carries out an analysis of vibrations of structures and mechanical systems, of nonlinear dynamics, of methodologies of testing in the presence of vibrations; it also performs modelling and testing of gear systems, and modelling of lubrication in the gear realm. Resp. F. Pellicano.
- *Lab of safeness during working conditions*. (www.modenasicurezza.it). This lab addresses themes connected with safety during working activity. Resp. R. Melloni.
- *LASI Lab of industrial simulation* (www.

5.3 I laboratori di ricerca

5.3.1 Ingegneria Civile e Ambientale

- Laboratorio di Geomatica (www.geomatica.unimore.it). Il laboratorio dispone di strumentazione per misure geodetiche e geomatiche: laser scanner a ToF , stazione totale , livello digitale, Apparati GNSS, camera fotogrammetrica e lenti calibrate. Il laboratorio dispone di applicativi per il calcolo di reti geodetiche (Starnet e Starlev), per l'elaborazione di dati GPS (LGO, Gamit, Bernese), l'analisi geospaziale di dati (ARCGIS, Geomatica,), l'elaborazione fotogrammetrica e la restituzione di modelli 3D (Micromap, Geomagis, Reconstructor). Responsabile prof. A. Capra.
- Laboratorio LARMA (www.larma.unimore.it). Il Laboratorio di Analisi Rilievo e Monitoraggio Ambientale dispone di software avanzati per la modellazione della dispersione dei contaminanti in atmosfera (SPRAY, microSPRAY, WinDimula, AERMOD), per l'elaborazione delle immagini satellitari (ENVI, IDL, Definiens), per l'implementazione di GIS (ArcGIS, QGis) e per la misura del particolato atmosferico (SMPS, TEOM-FDMS, Partisol, SDI). Responsabile prof. G. Ghermandi.
- Laboratorio di Idrologia (www.idrologia.unimore.it). Il laboratorio dispone di strumenti di calcolo avanzati per il controllo degli eventi di piena e per la simulazione dell'interazione tra flussi idrici ed infrastrutture idrauliche. Responsabile prof. S. Orlandini.
- Laboratorio di Scienza e Tecnica delle Costruzioni. Il laboratorio dispone di software avanzato per le analisi strutturali e di strumentazioni per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei materiali da costruzione. Responsabile: prof. A. M. Tarantino.

5.3.2 Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

- AUTOLAB (web.ing.unimo.it/~zanasi/ELECOM/AUTOLAB.htm). Il laboratorio si occupa di modellistica e progettazione nell'ambito automazione e automotive. Responsabile prof. Roberto Zanasi.

- OPTOlab (web.ing.unimo.it/optolab). Il laboratorio è dedicato allo sviluppo di sensori e strumentazione per applicazioni industriali e biomedicali. Responsabile prof. L. Rovati.
- Laboratorio di Prototipazione circuitale. Il laboratorio è dedicato alla prototipazione ed al montaggio di circuiti elettronici su scheda. Responsabile sig. R. Formentini.
- Laboratorio di Strumentazione. (<http://www.elettronica.unimore.it/site/home.html>). Il laboratorio si occupa della caratterizzazione elettrica di dispositivi elettronici e di circuiti integrati custom progettati presso il laboratorio di Elettronica. Responsabile prof. A. Chini.
- Laboratorio di Elettronica. (<http://www.elettronica.unimore.it/site/home.html>) Il laboratorio ospita postazioni di lavoro equipaggiate con software dedicato alla progettazione di circuiti integrati, di circuiti microonde distribuiti e di dispositivi elettronici ed ottici. Responsabile prof. M. Borgarino.
- Telecomunicazioni. Il laboratorio si occupa di modellistica e progettazione nel campo delle reti di telecomunicazioni, ottiche, wireless e satellitari, e di sviluppo di algoritmi di signal processing per linee di comunicazione wireless e powerline. Responsabile prof. G. M. Vitetta.

5.3.3 Ingegneria Informatica

- AgentGroup (www.agentgroup.unimo.it). Il laboratorio si occupa di distributed systems engineering, agent-oriented software engineering, middleware for mobile and pervasive computing, self-organization in computing systems. Responsabile prof. L. Leonardi.
- DBGroup (dbgroup.ing.unimo.it). Il laboratorio svolge attività di ricerca nell'ambito di Intelligent Database Systems, Data Integration, Business Intelligence, Big Data, Semantic Web and Open Linked data, Keyword Search on Databases, Data-Intensive Apps and Web Applications. Responsabile prof. S. Bergamaschi.
- Imagelab (imagelab.ing.unimore.it). Il laboratorio si occupa di visione artificiale, multimedia data analysis, pattern recognition e machine learning su immagini, video e dati 3D. Responsabile prof. R. Cucchiara.
- Softlab (www.softlab.unimore.it). Il laboratorio si occupa di

lasi.unimore.it) This lab deals with industrial simulation for the analysis and improvement of production-logistic systems, and it profits from collaborations with important industrial activities of the territory. Resp. R. Melloni.

- *La.P.I.S. Lab of integrated design and simulation (www.lapis.unimore.it) This lab addresses the study and implementation of methodologies of integrated design, aimed at promoting the transfer and application of knowledge, techniques, instruments and technologies within the industrial realm. This lab also considers devices for packaging, design and virtual of intelligent mechanical systems. Resp. A.O. Andrisano.*
- *LIFT Intermech Lab for applied thermodynamics. This lab deals with the study of aerodynamics, fluid-dynamics, thermo-fluid-dynamics of industrial systems, by employing both computational and experimental techniques. The lab is equipped with high quality instrumentation of fluid-dynamic (PIV) and thermal analysis (Thermography IR). Resp. G.S. Barozzi.*
- *Lab of stress analysis. Research activity within the field of structural and thermo-structural modelling of components for internal combustion engines, parts of vehicles, and additional mechanical elements. Resp. A. Strozzi.*
- *Lab of hydraulics applied to vehicles. This lab considers the study of hydraulic systems and components for both mobile and fixed applications. The main activity focuses upon the*

search for “energy saving” solutions, that is, solutions that allow a diminution of the energetic expenditure and of dissipations without lowering the performance. The lab favours the development of methodologies and computational and modelling tools useful in the design testing, and in the phases of characterization of the systems and components. Another aspect is the integration with electrical driving systems and the strategies of intelligent control, the assessment of alternative but effective and reliable solutions. Resp. M. Borghi.

- *Lab of experimental assessment of internal combustion engines. This lab hosts engines whose power is lower than 500 kW. The principal activities deal with the analysis of performance and combustion, ECU calibration, and employment of non-conventional fuels. Resp. C.A. Rinaldini.*
- *Lab of numerical assessment of internal combustion engines. This lab addresses the numerical modelling of the thermo-fluid-dynamic processes for engines powered by petrol, Diesel, and alternative fuels. Modelling of the fuel exchange, fuel injection, mixing combustion, formation of pollutants. Problems of thermal exchange and modelling of auxiliary systems, as cooling, lubrication, turbo-overcharging, and so on. Resp. G. Cantore.*
- *Redlab. This lab, founded in collaboration with Ferrari, hosts advanced training activity and research (theses, stages, doctorates and research grants), that address the thermo-fluid-dynamic*

software engineering, con particolare attenzione allo studio e prototipazione di tecnologie innovative e applicativi concepiti in principal modo per le piccole imprese. Responsabile prof. F. Bonfatti.

- **WEBLab** (weblab.ing.unimo.it). Il laboratorio si occupa di sicurezza informatica, sistemi distribuiti, web engineering and benchmarking. Responsabile prof. M. Colajanni.

5.3.4 Ingegneria dei Materiali

- **Laboratorio di Fisica dei Materiali e delle Superfici (LFMS)** (www.gfms.unimore.it). Il laboratorio si occupa dello studio e caratterizzazione di sistemi a bassa dimensionalità (superfici, interfacce, nanostrutture) mediante spettroscopie elettroniche e ottiche. Responsabile prof. L. Pasquali.
- **Laboratorio Materiali Compositi e Biomateriali**. Il laboratorio svolge attività nell’ambito della caratterizzazione di materiali innovativi, quali compositi (anche Functionally Graded Materials -FGM), coatings e biomateriali. Responsabile prof. V. Cannillo.
- **Laboratorio Materiali Ceramici e Rivestimenti**. Il laboratorio svolge attività relativamente alla produzione ed alla caratterizzazione microstrutturale, mineralogica, termica e fisico-meccanica di superfici e materiali massivi di natura prevalentemente ceramica e vetrosa. Responsabili proff. T. Manfredini e C. Siligardi.
- **Laboratorio Materiali Plastici e Materiali Compositi**. Il laboratorio si occupa della preparazione, modifica e caratterizzazione chimico-fisica e meccanica di materiali plastici (termoplastici e termoindurenti) e materiali compositi a matrice polimerica. Responsabile prof. M. Messori.
- **Laboratorio “MilleChili Materiali”**. Il laboratorio si occupa della caratterizzazione fisico-meccanica di materiali metallici e materiali compositi sia matrice metallica che polimerica per impieghi nel settore automotive. Responsabile prof. M. Messori.
- **Laboratorio Materiali Metallici**. Il laboratorio opera nel campo della caratterizzazione dei materiali metallici dal punto di vista di proprietà meccaniche, microstruttura, proprietà chimiche ed elettriche, tribologiche e di resistenza alla corrosione. Responsabile prof. P. Veronesi.
- **Laboratorio Microonde**. (www.mag.unimore.it) Il laboratorio si

occupa della progettazione di applicatori di microonde per il riscaldamento dei materiali. Dispone di software FDTD e FEM per la simulazione multifisica dell'interazione microonde-materiali, nonché di strumentazione per la misura delle proprietà dielettriche dei materiali, nel range 0.5-3GHz. Al suo interno ospita numerosi prototipi di generatori e applicatori per il riscaldamento di materiali ceramici, polimerici e metallici alla frequenza di 2.45 o 5.8 GHz. Una parte del laboratorio è dedicata alla sintesi chimica, con reattori in grado di operare anche a pressione superiore a quella atmosferica e in continuo. Responsabile prof. C. Leonelli

- Laboratorio reologia. Il laboratorio si occupa dello studio reologico di sistemi fluidi in sospensione e di polveri secche al fine sia di caratterizzarne il comportamento che di ottimizzarne le prestazioni. Responsabile prof. M. Romangnoli.
- Laboratorio di Tecnologie chimiche e processi per la gestione dei rifiuti. Il laboratorio si occupa della messa a punto di processi di inertizzazione e valorizzazione di materia da rifiuti. Responsabile prof. L. Barbieri.

5.3.5 Ingegneria Meccanica e del Veicolo

- ARC Advanced Rapid Construction e MICROMAN (MICRO-mechanisms in MANufacture). Il laboratorio si occupa di tematiche connesse con lo sviluppo integrato di prodotto/sistema di produzione/processo e alla caratterizzazione di manufatti e materiali in funzione dei parametri di lavorazione, finalizzata all'ottimizzazione di processo. Prototipazione Rapida, Rapid Tooling, Rapid Casting, Reverse Engineering, strumenti CAD/CAM; studio della microstruttura e della morfologia superficiale e il controllo dimensionale ottico per oggetti di piccole dimensioni. Responsabile prof. A. Gatto.
- BEELab Bio Energy Efficiency Laboratory (www.beelab.unimore.it). Il laboratorio svolge attività nel campo della Fisica Tecnica sulle energie rinnovabili e sulle misure termo-fluidodinamiche. Responsabile prof. P. Tartarini.
- EELab Energy Efficiency Laboratory (www.eelab.unimore.it). Il laboratorio svolge attività nel campo dell'efficienza energetica e delle misure termiche nell'ambito della Fisica Tecnica. Responsabile prof. A. Muscio.

design of alternative solutions for high performance engines, having in mind two aims, that is, the performance increase and the decrease of the environmental impact. Resp. G. Cantore.

5.4 PhD Courses

PhD Courses provide high standard educational activities and research training within a program lasting three years. Such a program entails an overall effort corresponding to 180 credits and ends with the presentation of the PhD thesis. The Engineering Department "Enzo Ferrari" is the administrative headquarter of the following two doctorate schools&courses:

- PhD School in "Information and Communication Technologies (ICT)",
 - "Enzo Ferrari" PhD School in Industrial and Environmental Engineering
- The research objectives of these courses are briefly described in the following.*

5.4.1 PhD School in "Information and Communication Technologies" (ICT)

Director Prof. G.M. Vitetta

The PhD course in ICT offers the following three distinct curricula.

*Computer Engineering and Science
This curriculum covers various fields of Computer Science and Computer Engineering, referring to both basic research (on the fundamentals of software and software engineering, electronic com-*

puters, operating systems, and computer networks, databases and information systems), and advanced aspects and emerging applications (business intelligence, the Internet of things, sensor networks, computer vision, multimedia, agent systems, the Future Internet and the security of the Web).

Electronics and Telecommunications

This curriculum covers various fields related to the areas of Electronics and Electronic Measurements, Telecommunications, Electrical Engineering, Electromagnetics and Automation.

Industrial applications of ICT

This curriculum concerns the development of new knowledge required to directly address the needs of the job market. The research activities carried out by graduate students involved in this curriculum must fit into a three-year business plan conceived and developed in collaboration with a private company.

This PhD course aims at continuously training new generations of researchers and highly qualified professionals that know the technologies of the future, are capable of managing research projects on their own, and that have an expertise not only in theoretical and experimental research, but also in technology transfer. For this reason, the PhD course in ICT promotes both basic and applied research, and technology transfer in cooperation with various industrial partners. In the academic year 2013/2014 the overall number of doctoral students enrolled in the PhD program in ICT amounted to 28 (6 enrolled in the 27th cycle, 12 in the 28th cycle, and 10 in the 29th

- Laboratorio di Vibrazioni (www.vibrazioni.unimore.it). Il laboratorio si occupa di analisi delle vibrazioni di strutture e sistemi meccanici, dinamica nonlineare, metodologie di testing nelle vibrazioni, modellazione e testing di trasmissioni ad ingranaggi, modellazione della lubrificazione negli ingranaggi. Responsabile prof. F. Pellicano.
- Laboratorio di Sicurezza sul Lavoro (www.modenasicurezza.it). Il laboratorio si occupa di tematiche inerenti la sicurezza nell'ambiente di lavoro. Responsabile prof. R. Melloni.
- LASI Laboratorio di Simulazione Industriale (www.lasi.unimore.it). Il laboratorio si occupa di simulazione industriale per l'analisi e il miglioramento di sistemi produttivo-logistici, anche tramite collaborazioni con importanti realtà industriali del territorio. Responsabile prof. R. Melloni.
- La.P.I.S. Laboratorio di Progettazione Integrata e Simulazione (www.lapis.unimore.it) Il laboratorio si occupa dello studio e dell'implementazione di metodi di progettazione integrata per il trasferimento e l'applicazione di conoscenze, tecniche, strumenti e tecnologie in ambito industriale. Il laboratorio di occupa dello sviluppo integrato di nuovi prodotti e processi industriali (es: beni di consumo, biomedicale, macchine, strumentazione etc.), progettazione, simulazione e programmazione di sistemi per la robotica industriale e per l'automazione industriale e macchine per il packaging, progettazione e prototipazione virtuale di sistemi meccanici intelligenti. Responsabile prof. A. O. Andrisano.
- LIFT Laboratorio Intermech di Fisica Tecnica (<http://www.intermech.unimore.it/site/home/gruppi-ricerca-e-trasferimento-tecnologico.html>) Il laboratorio si occupa dello studio dell'aerodinamica, della fluidodinamica e della termofluidodinamica dei sistemi industriali, utilizzando tecniche computazionali e sperimentali. Il Laboratorio è dotato di strumentazione di alto livello per analisi fluidodinamiche (PIV) e termiche (Termografia IR). Responsabile prof. G.S. Barozzi.
- Laboratorio Analisi delle Tensioni Attività di ricerca nell'ambito della simulazione strutturale e termo-strutturale di componenti di motori a combustione interna, componenti veicolo e componenti meccanici in genere. Responsabile prof. A. Strozzi.
- Laboratorio di Idraulica del Veicolo Il Laboratorio si occupa dello studio di sistemi e componenti oleodinamici per applica-

zioni mobili e fisse; le linee guida delle attività sono la ricerca di soluzioni “energy saving” - cioè in grado di permettere una diminuzione del dispendio energetico e delle dissipazioni mantenendo comunque le prestazioni –, la costruzione di metodologie e strumenti di calcolo e simulazione utili nelle fasi di progettazione, test e caratterizzazione di sistemi e componenti, l’integrazione con gli azionamenti elettrici e le strategie di controllo “intelligenti”, l’esplorazione di soluzioni alternative ma efficaci ed affidabili. <http://www.intermech.unimore.it/site/home/gruppi-ricerca-e-trasferimento-tecnologico.html> M.Borghini.

- Laboratorio Banco Prova Motori Il laboratorio svolge la sua attività nel campo della sperimentazione di motori a combustione interna ed è in grado di ospitare motori con potenze fino a 500 kW. Le principali attività svolte riguardano: analisi prestazionale e della combustione, calibrazione ECU e impiego di combustibili non convenzionali. Responsabile dr. C. A. Rinaldini.
- Laboratorio Simulazione Motori a Combustione Interna Il laboratorio si occupa della simulazione numerica dei processi termo-fluidodinamici nei motori a benzina, Diesel e alimentati con combustibili alternativi: ricambio della carica, iniezione del combustibile, miscelamento, combustione e formazione inquinanti, nonché problematiche di scambio termico e modellazione di sistemi ausiliari (raffreddamento, lubrificazione, turbo-sovralimentazione, ecc.). Responsabile prof. G. Cantore.
- Laboratoriorosso: Il Laboratorio, realizzato in collaborazione con Ferrari, ospita attività di formazione avanzata e ricerca (tesi di Laurea, stage post-laurea, dottorati e assegni di ricerca) mirate alla progettazione in ambito termo-fluidodinamico di soluzioni innovative per motori ad altissime prestazioni, con la doppia finalità di incrementarne le prestazioni e ridurre l’impatto ambientale. Responsabile prof. G. Cantore.

5.4 I dottorati di ricerca

I Corsi di Dottorato di Ricerca prevedono attività didattiche di terzo livello e di formazione alla ricerca con un percorso triennale, corrispondente ad un impegno di studio complessivo valutabile in 180 crediti formativi di dottorato (CFD). La formazione si conclude con la presentazione della Tesi di Dottorato.

cycle); all these doctoral students had a scholarship (made available by the University of Modena and Reggio Emilia or the Youth Plan funded by the Ministry of Education) and were also financially supported by their supervisors.

The PhD course in ICT strongly believes in internationalization and has always tried to promote both the recruitment of foreign PhD students and the stay of doctoral students in foreign research centers. To strengthen the internationalization process, a Committee for International Affairs has been appointed with the aim of raising funding for specific training activities carried out by foreign professors and researchers, and to encourage the mobility of PhD students abroad. Moreover, an International Scientific Committee has been appointed with the aim of steering the educational and scientific programs of the PhD course. This Committee is also in charge of the evaluation of the research activities accomplished by the PhD students.

5.4.2 Ph.D. School “Enzo Ferrari” in Industrial and Environmental Engineering

Director Prof. P. Tartarini

This doctorate course aims at becoming a regional reference for the research activities in Industrial and Environmental engineering within Emilia Romagna. Its formation activity, it is aimed at forming highly specialized engineers, at the edge of the today technical knowledge, in three main Research Areas: Mechan-

ical and Road Vehicle Engineering, Civil and Environmental Engineering, Design of High Performance Materials and Biomaterials.

The three profiles are synthesised below. Mechanical and Road Vehicle Engineering

This program aims at performing research in the field of mechanical design, developing innovative solutions in the advanced mechanics and automotive field. Applied research topics covered include technological structuring, thermal fluids, the design of innovative internal combustion engines and vehicle dynamics. Great attention is devoted to the research in light-weight frames, thermal structural problems including thermal fatigue, heat transfer enhancing devices, vehicle dynamics, optimization methods.

Civil and Environmental Engineering

The research topics covered by the program in Civil and Environmental Engineering are antiseismic design, geomatics, hydraulics, hydrology and water resource engineering, waste management, low impact building design, building services engineering with the addition of specific energy consideration.

Design of High Performance Materials and Biomaterials

The program in Design of High Performance Materials addresses questions related to the design and the employment of metals, ceramic materials, polymers and biomaterials for different mechanical and medical applications. Great attention is paid to advanced lightweight materials to be applied in the automotive industry and bone replacement materials.

Il Dipartimento DIEF è sede amministrativa di due Scuole di Dottorato di Ricerca cui corrispondono i Corsi di Dottorato in:

- Information and Communication Technologies (ICT),
- Ingegneria Industriale e del Territorio “ Enzo Ferrari”,

5.4.1 Corso di dottorato in “Information and Communication Technologies” (ICT)

Direttore Prof. G.M. Vitetta

Il Corso di Dottorato in Information and Communication Technologies (ICT) si sviluppa su tre curricula:

1) Computer Engineering and Science

Il curriculum riguarda vari temi dell'Informatica e dell'Ingegneria Informatica, concernenti sia aspetti di base (sui fondamenti del software e l'ingegneria del software, sui calcolatori elettronici, i sistemi operativi, e le reti di calcolatori, sulle basi di dati e i sistemi informativi), sia aspetti avanzati e applicazioni emergenti (la business intelligence, l'Internet of things” e le reti di sensori, la visione artificiale, la multimedialità, i sistemi ad agenti, la “future internet” e la sicurezza del Web).

2) Electronics and Telecommunications

Il curriculum riguarda vari temi relativi ai settori dell'Elettronica e delle Misure Elettroniche, delle Telecomunicazioni, dell'Elettrotecnica, dell'Elettromagnetismo, e dell'Automazione.

3) Industrial applications of ICT.

Il curriculum riguarda lo sviluppo di nuova conoscenza finalizzata a rispondere alle esigenze del mercato del lavoro e, quindi, la cui rilevanza non sia limitata esclusivamente al mondo accademico. L'attività di ricerca svolta dai dottorandi che afferiscono a questo curriculum deve inserirsi in un progetto industriale triennale concepito e sviluppato in collaborazione con un'azienda.

Il corso persegue costantemente l'obiettivo di formare ricercatori e nuove generazioni di professionisti altamente qualificati, maturi e orientati alle tecnologie del futuro, capaci di gestire in modo autonomo progetti di ricerca e prototipazione, non necessariamente per uno sbocco solo orientato alla ricerca teorica e sperimentale, ma anche per trasferire lo stato dell'arte della conoscenza alle im-

prese del territorio. In questo senso il corso in ICT promuove sia la ricerca di base che quella applicata, e il trasferimento tecnologico in collaborazione con partner industriali.

Nell'A.A. 2012/2013 il numero di dottorandi iscritti complessivamente al Corso di Dottorato in ICT è stato pari a 28 (di cui 10 iscritti al XXVI ciclo, 6 al XXVII ciclo, 12 al XXVIII ciclo); tutti i suddetti dottorandi dispongono di una borsa di studio (da Ateneo o Piano Giovani del MIUR), di un finanziamento derivante da fondi di ricerca dei relativi tutor o da borse di studio finanziate dall'esterno. Il numero di iscritti del XXIX ciclo è pari a 10 (iniziato nell'A.A. 2013/2014) ed è sostanzialmente in linea con quello dell'ultimo quinquennio.

La Scuola di Dottorato crede fermamente nell'internazionalizzazione ed ha sempre cercato di favorire sia il reclutamento di Dottorandi stranieri che l'inserimento di Dottorandi in Centri di Ricerca stranieri. La Scuola assegna ogni anno degli insegnamenti a docenti provenienti da istituti internazionali. Per rafforzare l'internazionalizzazione, la Scuola ha istituito una Commissione per l'Internazionalizzazione che ha concentrato i suoi sforzi principalmente sul reperimento di finanziamenti specifici per attività di formazione svolte da docenti stranieri e per favorire la mobilità dei Dottorandi all'estero.

La Scuola ha istituito un Comitato Scientifico Internazionale al quale sono stati attribuiti i compiti di indirizzo della Scuola sia in termini di programmazione didattica che scientifica; ciò favorisce l'internazionalizzazione delle attività di formazione e ricerca della Scuola di Dottorato ICT. Inoltre al Comitato suddetto sono stati attribuiti i compiti di valutazione delle attività di ricerca dei dottorandi e delle loro tesi di Dottorato.

5.4.2 Corso di dottorato in Ingegneria Industriale e del Territorio "Enzo Ferrari"

Direttore Prof. P. Tartarini

Il Corso di Dottorato in Ingegneria Industriale e del Territorio "Enzo Ferrari" si sviluppa sui seguenti tre curricula, dei quali sono indicati i contenuti essenziali:

1) Ingegneria Meccanica e del Veicolo

Il curriculum riguarda i seguenti aspetti: progettazione meccani-

The School devotes special attention to technological research themes, to be carried out in collaboration with the most prominent manufacturers of the region. This is well documented by the high number of Ph.D. fellowships financed by private Companies in each triennium. In the academic year 2013/2014 the School reached the top number of 45 Ph.D. students of (19 enrolled for the 27th cycle, 9 for the 28th cycle, and 17 for the 29th cycle). All the student are supported by Ph.D. fellowship; these are provided by the Ateneum, by MIUR, by research founds, or by private companies or Public Bodies. All the Research Doctors graduated in the last three years have found a qualified employment in Research Laboratories or Industries in Italy or abroad, or have continued their research activity as post-doc at DIF or others University Departments. The Engineering Department Enzo Ferrari also collaborates, with some of its researchers to the Ph.D. Schools in "Model and Methods for Materials' Science and the Environment" and in "Humanities".

ca, motore e telaio; calcolo termofluidodinamico e strutturale di componenti; interazioni tra aspetti termici e strutturali; analisi a fatica termica; simulazioni relative alla rigidità del telaio; modellazioni delle sospensioni; tecniche di previsione del comportamento su strada del veicolo; studio dei modelli dinamici; metodi di ottimizzazione automatica e di “robust design”; analisi delle vibrazioni (NVH).

2) Ingegneria Civile ed Ambientale

Il curriculum riguarda i seguenti aspetti: progettazione antisismica; geomatica applicata ai problemi di posizionamento; navigazione e rilievo e rappresentazione di superfici con elevato grado di accuratezza; idraulica e problemi idrogeologici; dinamica degli inquinanti; gestione dei rifiuti; energetica degli edifici; impianti tecnici.

3) Materiali Innovativi e Biomateriali

Il curriculum riguarda i seguenti aspetti: progettazione di materiali innovativi; correlazioni tra aspetti microstrutturali e comportamento in opera; composizione, processi di ottenimento e trasformazione; trattamenti post-fabbricazione; biomeccanica e biomateriali: materiali e tecniche per la bioingegneria.

Il Corso di Dottorato in Ingegneria Industriale e del Territorio “Enzo Ferrari”, nato dall’evoluzione della Scuola di Dottorato in Meccanica Avanzata e Tecnologie del Veicolo, si fonda su obiettivi di ricerca di eccellenza in collaborazione con industrie del territorio, come evidenziato dal rilevante numero di borse di studio finanziate da aziende e centri di grande prestigio. Accanto alla ricerca di base è dunque forte il confronto con il territorio e la ricerca applicata.

Nell’A.A. 2013/2014 il numero di dottorandi iscritti complessivamente al Corso di Dottorato in Meccanica Avanzata e Tecnologie del Veicolo è stato pari a 45 (di cui 19 iscritti al XXVII ciclo, 9 al XXVIII ciclo, 17 al XXIX ciclo); tutti i suddetti dottorandi dispongono di una borsa di studio (da Ateneo o Piano Giovani del MIUR), di un finanziamento derivante da fondi di ricerca dei relativi tutor o da borse di studio finanziate dall’esterno.

Tutti i dottori di ricerca che hanno acquisito il titolo negli ultimi tre anni nella Scuola di Dottorato in Meccanica Avanzata e Tecnologie del Veicolo risultano aver trovato impiego in qualificate

strutture nazionali di ricerca scientifica ed industriale, sia in ambito nazionale che all'estero, oppure hanno proseguito la loro collaborazione in posizioni post-doc con il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari" di Modena o altre strutture universitarie e di ricerca. L'attuale Corso di Dottorato in Ingegneria Industriale e del Territorio "Enzo Ferrari" si è posto come obiettivo fondamentale quello di proseguire e ampliare le attività di ricerca della Scuola di Dottorato da cui ha tratto origine. In particolare, intende ottenere risultati di eccellenza sia nella ricerca di base sia nella ricerca applicata, guidando i dottorandi su percorsi scientifici di qualità verificabile sulla base degli articoli pubblicati a livello internazionale e del grado di placement successivo all'ottenimento del titolo. In questi ambiti, è stata attribuita importanza prioritaria alla qualificazione dei docenti facenti parte del Consiglio del Dottorato, al livello di internazionalizzazione e alla soddisfazione delle aziende coinvolte nella collaborazione scientifica con il Corso.

Il Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari supporta inoltre, mediante alcuni suoi docenti, i corsi di dottorato in "Modelli e Metodi per le Scienze dei Materiali e dell'Ambiente" e in "Scienze Umanistiche".

6.1 Collaborative actions with public bodies and enterprises

The collaborative actions carried out by the University of Modena and Reggio Emilia in collaboration or in favour of the active forces of the local and regional society go under the name of “Third Mission” activities. In such a frame, DIEF poses a very significant effort in the build-up and the reinforcement of a network of links with the political, productive and civil world of its reference area.

The main actions carried out by the Department in this direction are in Technology Transfer. This includes: the economic valorization of the research outcomes, mainly by industrial research and consulting contracts, and by the patenting of innovative products; the creation of industrial research laboratories in collaboration with private Companies; the creation of University Spin-off and Start-up Companies. Actions are also directed to promote and diffuse the scientific and technological culture. This is done by organizing informative meetings and conferences; by promoting and organizing scientific exhibitions; by exploiting the most advanced survey and virtualization techniques for the conservation and valorization of the monumental heritage of the area; by supplying Lifelong Learning courses.

6.1 Collaborazioni in atto con enti, imprese

Le attività di terza missione del DIEF sono finalizzate alla costruzione di una rete di relazioni con il mondo politico, economico e civile, con particolare riferimento al tessuto socioeconomico locale. La capacità di operare con Enti Pubblici e Strutture Private è una delle caratteristiche salienti del Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”.

Le attività di terza missione si concretizzano in:

- Valorizzazione economica della ricerca e del trasferimento tecnologico
- Contratti di ricerca conto terzi
- Creazione di laboratori di ricerca industriale congiunti con Imprese
- Costituzione di Spin-off e Start-up
- Deposito di brevetti
- Divulgazione scientifica
- Organizzazione di incontri divulgativi a carattere scientifico e tecnologico
- Organizzazione e cura di mostre scientifico tecnologiche
- Valorizzazione del patrimonio culturale mediante tecniche rilievo e virtualizzazione
- Erogazione di didattica finalizzata all’apprendimento permanente (Lifelong learning)

Molte di queste azioni sono condotte nell’ambito delle linee di sviluppo regionale e di piattaforme tecnologiche della Regione Emilia-Romagna e dei progetti di ricerca industriale nazionali quali i PON, POR e i progetti Cluster.

Si riporta, per brevità, soltanto l’indicazione numerica relativa ai contratti di ricerca attivi in carico al Dipartimento e ai Centri Interdipartimentali ad esso afferenti.

Totale Contratti di ricerca in conto terzi attivi (014): n. 69, di cui 63 stipulati con imprese e 6 con enti pubblici

- DIEF n. 43
- CRIS n. 1 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- INTERMECH MO.RE. n. 7 (quota riferita solo a docenti DIEF)
- SOFTECH-ICT n. 18 (quota riferita anche a docenti non DIEF)

6.2 Laboratori di ricerca condivisi università/impresa

Il DIEF ha sempre sostenuto e favorito l'integrazione con realtà aziendali per condividere ricerche di base e applicate in modo da aumentare le conoscenze trasferite agli studenti e facilitare il loro ingresso nel mondo del lavoro, soprattutto in realtà aziendali di livello internazionale. Ad oggi esistono 4 laboratori condivisi con aziende del territorio, di cui due con Ferrari SPA, uno con SIR del gruppo SITI-B&T ed uno con il Gruppo ceramico FLORIM:

- Laboratorio "MilleChili Lab"; inaugurato nel 2008, ha come scopo principale quello di creare una ingegneria avanzata su tematiche riguardanti la progettazione e sviluppo dei telai automobilistici. Fino ad oggi sono state svolte circa 50 tesi di laurea in Ingegneria del Veicolo e al suo interno operano 6 dottorandi, finanziati direttamente da Ferrari SPA, che analizzano progetti strategici condivisi con l'azienda.



Several of the above actions are carried out in the frame of regional development guidelines or are coordinated by the technological platforms of the Regione Emilia-Romagna.

The research contracts activated by DIEF and the annex Research Centers in 2014 were 69 (63 were subscribed by private companies, and 6 by public bodies).

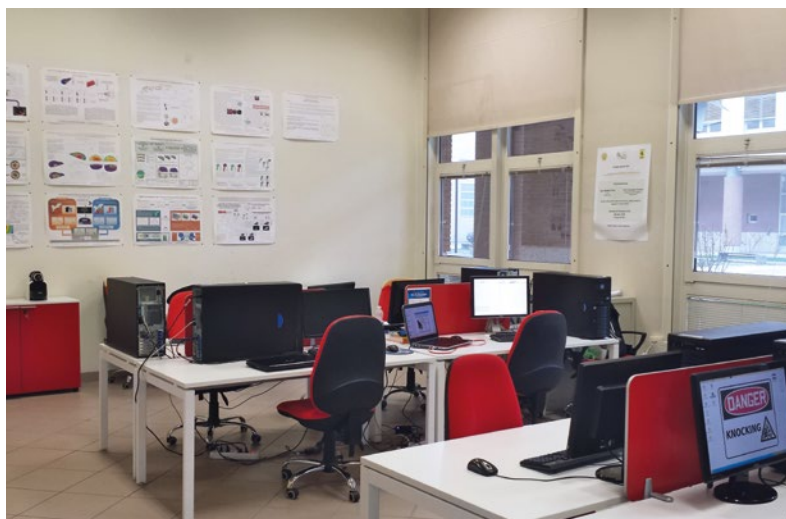
6.2 Research laboratories shared between university and enterprises

The department DIEF has always promoted its integration with the enterprise world, by sharing basic and applied research activities. This common activity favours the transfer of knowledge to the students, and eases their integration within the industrial world. At the moment there are four labs shared with the territory enterprises.

- *Millechili Lab: it was founded in 2008; it mainly aims at developing advanced engineering knowledge in the field of the design and production of vehicle frames, under the scientific responsibility of prof. Andrea Baldini. About 50 theses in Vehicle Engineering have been produced; 6 PhD students are currently working in this lab, directly financed by Ferrari SPA; such students analyze strategic projects shared with the industry.*
- *Laboratoriorosso: it was founded in 2012; it particularly addresses research in the field of high performance*

engines in collaboration with Ferrari SPA (both GT and Formula one) under the scientific responsibility of prof. Stefano Fontanesi. Thermodynamic simulation (CFD) is addressed, with particular regard to injection problems and combustion, to the analysis of new solutions and of high power engine architecture. Engine downsizing, reduced environmental impact, and increase of specific performance are additional themes investigated in this lab. About 24 theses in Vehicle Engineering have been produced; 5 PhD students have been directly financed by Ferrari SPA; an annual donation of €20000 is made by Ferrari SPA.

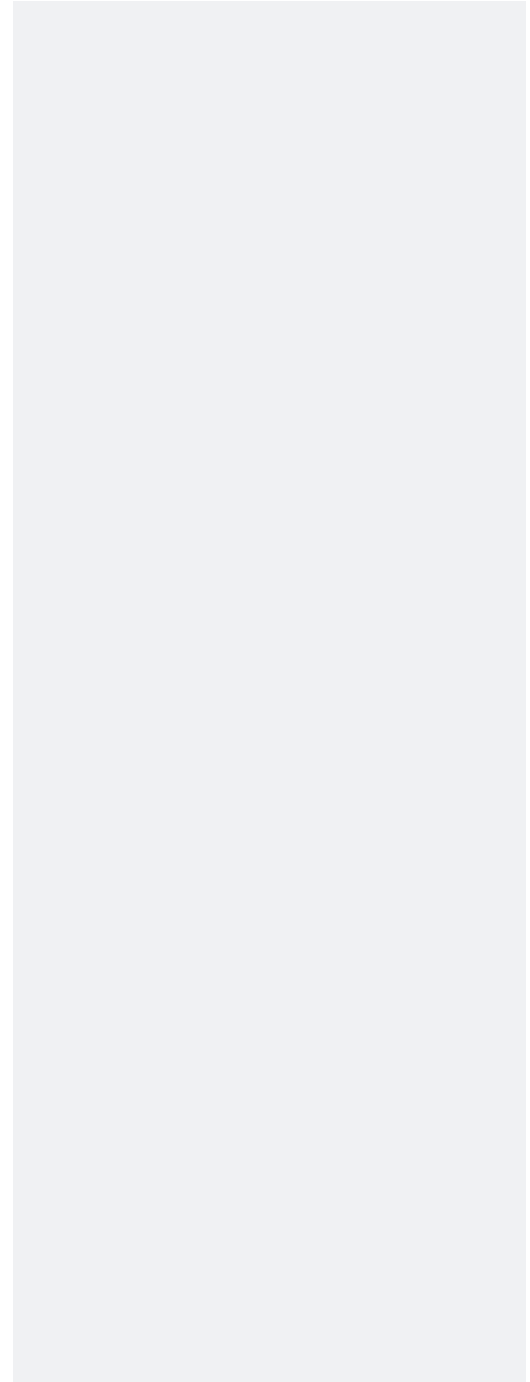
- *LaPIS: it was founded in 2005 with SIR of the group SITI-B&T. this lab develops integrated design methods within the field of robotics, under the scientific responsibility of prof. Francesco Leali. It possesses two offices, one within the department, and one, particularly dedicated to the experimental activity, within SIR SpA in Modena. In addition, this lab possesses advanced knowledge in the fields of industrial automation and of CAD-based systems in the automotive realm.*
- *Florimage lab: it was founded in 2012; this lab develops integrated design of systems of floor sensors suitable for the retrieval and processing of images related to pressure, connected to the behaviour of persons, under the scientific responsibility of prof. Rita Cucchiara. This lab is financed by FLORIM spa, and co financed by Regione Emilia Romagna.*



- Laboratoriorosso; è stato inaugurato il 6 Dicembre 2012, ed è un laboratorio di studi e ricerche sui motori ad alte prestazioni in collaborazione con la Ferrari S.p.A. (sia GT sia Gestione Sportiva) sotto la responsabilità scientifica dell'ing. Stefano Fontanesi, dove vengono trattati temi di simulazione termo-fluidodinamica (CFD) che spaziano dai processi di iniezione, miscelamento e combustione, all'analisi di nuove soluzioni e architetture per motori ad alte prestazioni, alla sovralimentazione, all'engine downsizing, alla riduzione dell'impatto ambientale e all'aumento delle prestazioni specifiche. Dall'inaugurazione, si sono laureati (prevalentemente in tesi Magistrali in Ingegneria del Veicolo, ma anche Magistrali in Ingegneria meccanica e un piccolo numero di triennali) 24 studenti. Ferrari ha finanziato direttamente due dottorati (uno al XXIX e uno ora al XXX), poi tramite contratti ne ha finanziati altri 3 (uno al XXVII, uno al XXVIII e uno ora al XXX). Nell'ambito del Laboratoriorosso, Ferrari Gestione Sportiva ha proposto il finanziamento triennale di un posto da Ricercatore, e contribuisce con una donazione annua di €20.000.
- Laboratorio "La.P.I.S. – Progettazione Integrata e Simulazione"; il laboratorio è costituito da una sede dedicata alla simulazione numerica situata presso il DIEF e da una sede sperimentale situata presso la sede di SIR SpA a Modena. Inaugurato nel 2005, il laboratorio ha come obiettivo lo studio e l'implemen-

tazione di metodi di progettazione integrata per il settore della robotica industriale. Inoltre, il laboratorio vanta competenze specifiche nel settore dell'automazione industriale e della progettazione CAD-based di sistemi per il settore automotive.

- Laboratorio Florimage – il Laboratorio è dedicato alla progettazione integrata di sistemi di sensori a pavimento per l'acquisizione e l'elaborazione di immagini di pressione e di analisi comportamentale di persone; il laboratorio, inaugurato nel 2012, è finanziato da FLORIM spa, e cofinanziato da progetti con la Regione Emilia Romagna.



7.1 THE STARTING POINT

The research groups of DIEF have been active at the national and the international level, with the financial support deriving from national and European grants. The quality of the research carried out by the Department is supported by the number of UE grants (21 in the period 2008-2012 for a total amount of 2,5 MEUR) and national MIUR-PRIN grants (10 grants for a total revenue of 450 KEUR). In the last ten years 34 agreements were subscribed by DIEF with prestigious research European, North American Institutions or of South American and African countries.

The internationalization activities carried out by DIEF researchers also include national and international research awards, the fellowship of scientific societies, the sharing in the editorial boards of scientific journals, the scientific responsibility of private or public Research Institutions at the national or international level, the teaching of courses in other universities in Italy or abroad.

The support the DIEF researchers give to the quality and sustainability of the two Ph.D. Schools run by the Department is remarkable. The PhD Schools in "Information and Communications Technologies (ICT)" and in "Industrial and Environmental Engineering Enzo Ferrari" graduate from 10 to 15 Ph.D. students each per year. Ph.D. Doctors find qual-

7.1 I punti di forza

I gruppi di ricerca ora afferenti al DIEF sono ormai da oltre un decennio attivi nell'ambito di ricerche a carattere sia nazionale, sia internazionale, finanziate mediante bandi di natura competitiva, di provenienza nazionale o comunitaria.

Ad esempio, considerando il quinquennio 2008-2012, i ricercatori DIEF hanno visto approvati e finanziati 21 progetti UE per circa 2,5 M€, e 10 progetti MIUR-PRIN per un totale di circa 450 K€, a testimonianza della qualità e dell'autorevolezza dei gruppi di ricerca confluiti nel Dipartimento.

A sostegno delle attività di ricerca internazionale, sono stati stipulati nell'ultimo decennio 34 accordi di collaborazione con prestigiosi Istituti e/o Enti stranieri, europei, statunitensi o di altri Paesi dell'Africa e del Sud America.

Le attività di internazionalizzazione condotte dai docenti del DIEF includono inoltre la partecipazione a premi nazionali e internazionali per la ricerca, la fellowship (o equivalenti) di società scientifiche, la direzione di riviste, collane editoriali, enciclopedie e trattati, la direzione o responsabilità scientifica/coordinamento di enti o istituti di ricerca pubblici o privati nazionali o internazionali, lo svolgimento di insegnamenti ufficiali presso atenei o centri di ricerca pubblici o privati nazionali o internazionali, la partecipazione a comitati scientifici di congressi internazionali

I docenti e ricercatori del Dipartimento hanno inoltre dato continuità, in modo sostenibile e di qualità alle due Scuole di Dottorato, in "Information and Communication Technologies (ICT)" e in "Ingegneria Industriale e del Territorio Enzo Ferrari". Negli ultimi anni le due Scuole hanno formato, per ogni ciclo triennale, circa 10-15 studenti ciascuna, fornendo alle Aziende, al territorio e alla comunità internazionale, Dottori di Ricerca di elevata qualificazione e competenza.

Tali risultati, certamente apprezzabili, costituiscono una positiva premessa per lo sviluppo della ricerca nel futuro prossimo del Dipartimento. Stante la recente confluenza in seno al Dipartimen-

to di culture e tradizioni scientifiche molto differenziate, un'area di possibile miglioramento è certamente rappresentata dal pieno dispiegamento delle potenzialità insite nelle sinergie tra i diversi gruppi di ricerca ora autonomamente attivi. Tali sinergie, infatti, rivestono oggi un ruolo sempre più cruciale nei settori di frontiera della ricerca tecnologica.

Considerando inoltre che le fonti di finanziamento per la ricerca in futuro saranno sempre più di origine internazionale, si rende necessario un sensibile incremento di personale formato per la gestione di progetti internazionali, sia dal punto di vista economico-finanziario e regolamentare, sia dal punto di vista linguistico. Ciò può ottenersi non solo con un aumento di personale qualificato, ma anche con il potenziamento della specifica formazione del personale presente, con l'obiettivo di un più efficace impiego del corpo docente e ricercatore nelle attività più proprie di ricerca e progettazione.

7.2 Le politiche di assicurazione della qualità

Il DIF si è dotato di un sistema di monitoraggio e valutazione della qualità della ricerca. Gli obiettivi prioritari che il Dipartimento si pone in tale ambito sono:

- lo sviluppo di metodi, procedure e strumenti per il monitoraggio delle attività, l'autovalutazione e la misurazione dei risultati della ricerca;
- il consolidamento della struttura organizzativa dipartimentale.

In particolare il DIF intende valorizzare le specifiche competenze del personale tecnico e amministrativo e del personale docente/ricercatore, coinvolgendo tutto il personale nella definizione e nel conseguimento degli obiettivi generali di ricerca che il DIF programma su base triennale e che annualmente verifica e reindirizza. A tal fine il Dipartimento riserva una percentuale del finanziamento raccolto dall'attività di terza missione.

ified employment in local, national or international Companies, thus contributing to the technological and cultural progress of the society.

The above positive results constitute the premise for the further strengthening and development of DIF research quality and qualification. Among of the potentials not yet fully exploited is the synergy among the research groups having different, but complementary, competences, which operated separately in the pre-existing Departments. Those synergies become more and more crucial to approach the research topics at the technological edge. A second action to be promoted is on the side of the management of the European Projects, since UE funding is perceived to be the most promising funding resource on the near future. DIF is putting a considerable effort in recruiting specialized personnel in this area, and in improving the specific competences of the present staff, with the objective of relieving the researchers from administrative tasks thus improving their research potential.

7.2 Quality assurance policies

the Department has started an appropriate policy for research quality assessment and monitoring. The primary objectives of the actions are

- *to develop specific tools and procedures for monitoring the research activities, and to allow the correct research quality assessment and self-assessment,*
- *to consolidate the organizational structure of the Department.*

7.3 Medium-term objectives

The Department operates to strengthen the international impact of its research products, by both improving the international profile of its researchers, and increasing the international attractiveness of its PhD Courses and Research Labs. A main objective of those actions is to increase the percentage of success in the applications for UE and other competitive grants.

Appropriate actions have also been entered for the following purposes: - to incentivate the international mobility of teachers and researchers, - to create internal technical groups to support researchers in the application phase for UE grants and in their successive management, - to recruit researchers active abroad to teach in PhD and Degree Courses, - to increase the international mobility of PhD students, - to increase the number of the Degree and Master Courses given in English.

The Department also intends to strengthen its third mission initiatives in collaboration with the Interdepartmental Research Centers and with the local and regional bodies. To this aim, some relevant actions have been launched to facilitate the cooperation with local companies. Among these are the creation of additional spaces and services for spin-off and start-up enterprises in the frame of the Modena Technopole, the activation of Industrial Doctorates, and teaching initiatives for Italian and foreign Companies.

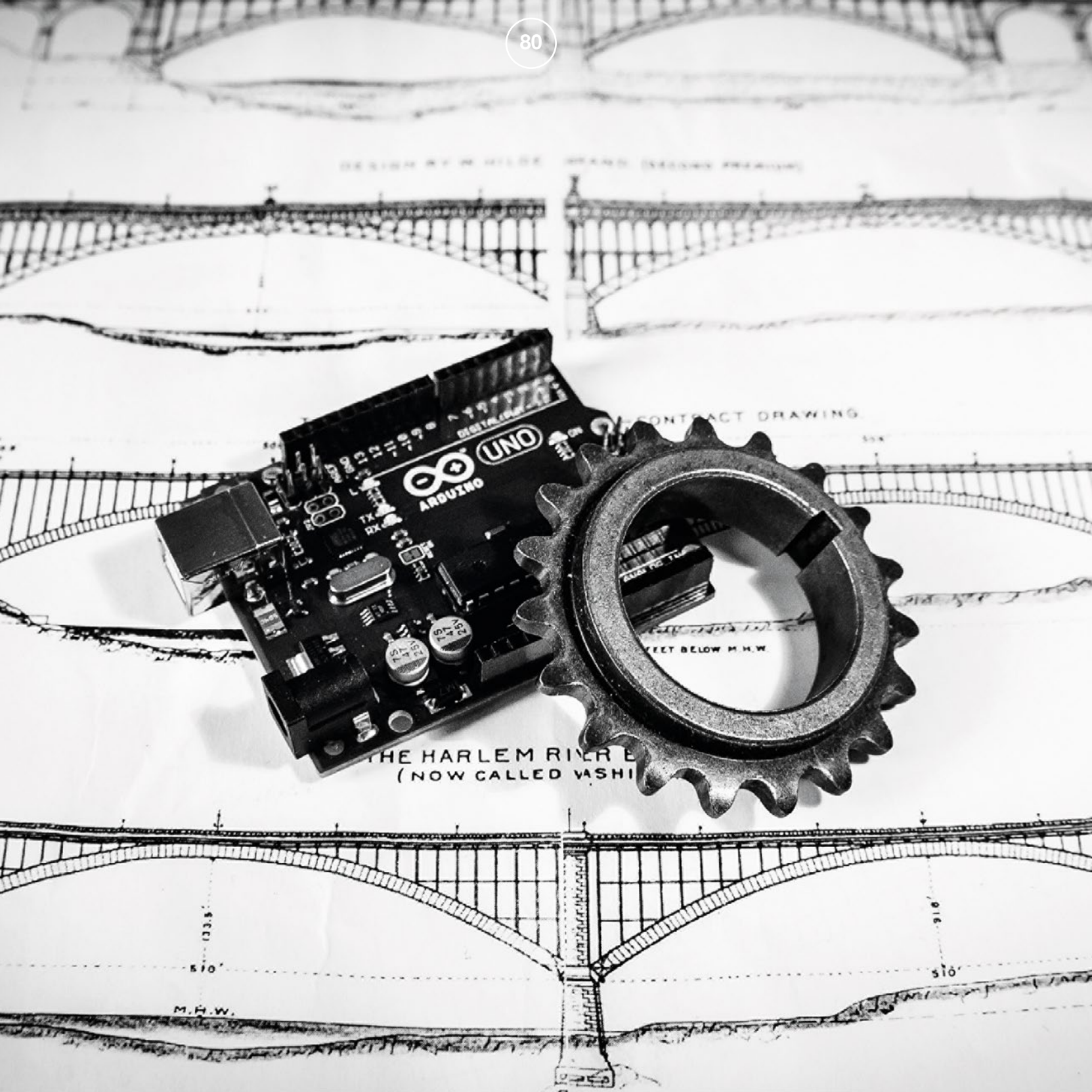
7.3 Gli obiettivi a medio termine

Il DIEF opera per potenziare l'impatto internazionale dei propri risultati di ricerca, mediante azioni volte a migliorare il profilo internazionale dei ricercatori e l'attrattiva internazionale dei corsi di dottorato e dei laboratori di ricerca, ad elevare la percentuale di successo della partecipazione a bandi internazionali competitivi di finanziamento della ricerca.

Allo scopo si sono intraprese azioni per incentivare la mobilità internazionale di professori e ricercatori, istituire gruppi di supporto dipartimentale alla stesura di bandi e alla rendicontazione di progetti, reclutare studiosi e docenti attivi all'estero per l'insegnamento in corsi di laurea e di dottorato, istituire premi per studenti dei corsi di laurea magistrale e di dottorato che si siano distinti in ambito internazionale, incrementare la mobilità di studenti delle scuole di dottorato in Università e Centri di Ricerca esteri, potenziare l'offerta formativa in lingua inglese in specifici percorsi di laurea magistrale, in corsi di dottorato e in master universitari di secondo livello.

Il Dipartimento si prefigge inoltre di potenziare le attività di terza missione in coordinamento con i Centri Interdipartimentali e con le strutture locali e regionali di riferimento.

Sono quindi state poste in atto azioni importanti per facilitare lo svolgimento e il successo dei rapporti di collaborazione esterna, quali la predisposizione di nuovi spazi e servizi dedicati a spin-off all'interno del Tecnopolo di Modena, l'attivazione di curricula di Dottorato Industriale, lo sviluppo di iniziative di ricerca, formazione ed alta formazione con aziende straniere.



DESIGNED BY W. HILDE BRAND (REGISTERED ARCHITECT)

CONTRACT DRAWING

THE HARLEM RIVER BRIDGE
(NOW CALLED WASHINGTON BRIDGE)

FEET BELOW M.H.W.

M.H.W.

133.8'

510'

916'

510'

DIEF didactic includes the Degree Courses of first and second level, PhD and Master Courses, and the formative activities for Secondary School Teachers.

8.1 Degree courses

The Degree Courses of first level lead to the “Laurea” at the end of a three-year curriculum. DIEF 1st level Degrees are 4:

- *Mechanical Engineering; Information Technologies; Electronic Engineering; Civil and Environmental Engineering. The same Degree Courses are also offered to the cadets of the Corp of Engineers of Italian Army in formation at the Military Academy of Modena. The Degree in Civil and Environmental Engineering is also valid as a Double Degree with the University of San Marino Republic.*

The Degree Courses of second level lead to the “Laurea Magistrale” at the end of a two-year curriculum. DIEF 2nd level Degrees are 7:

- *Mechanical Engineering; Vehicle Engineering; Engineering of Materials; Information Technologies; Electronic Engineering; Civil Engineering; Engineering for Environmental Sustainability .*

The number of students enrolled in the Degree Courses of DIEF has increased steadily in the years. The students registered at the first year of the 1st level

La didattica del DIEF include la tradizionale formazione universitaria di I, II e III livello ossia Lauree, Lauree Magistrali, Dottorati di Ricerca e Master Universitari. A questi si aggiunge l'attività di formazione degli insegnanti delle Scuole Secondarie.

8.1 Corsi di studio

L'offerta formativa attuale, che ha anche caratterizzato l'ultimo triennio, si compone di:

- Formazione di I livello: 4 lauree, ossia Ingegneria Meccanica, Ingegneria Informatica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Civile ed Ambientale, offerte anche per i cadetti dell'Accademia Militare di Modena (curriculum IEI); la laurea in Ingegneria Civile è valida come Double Degree con l'Università di San Marino.
- Formazione di II livello: 7 lauree magistrali, ossia Ingegneria Meccanica, Ingegneria del Veicolo, Ingegneria dei Materiali, Ingegneria Informatica, Ingegneria Elettronica, Ingegneria Civile ed Ingegneria per la Sostenibilità Ambientale.

Tabella 8.1: studenti iscritti per corso di studio all'a.a. 2014/2015.

Corso	Studenti iscritti
Corso di Laurea Ingegneria Civile e Ambientale	505
Corso di Laurea Ingegneria Elettronica	215
Corso di Laurea Ingegneria Informatica	392
Corso di Laurea Ingegneria Meccanica	811
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Civile	115
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria dei Materiali	67
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria del Veicolo	338
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Elettronica	54
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Informatica	96
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Meccanica	124
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria per la Sostenibilità Ambientale	70

Tabella 8.2: studenti immatricolati per l'a.a. 2014/2015

Corso	Studenti immatricolati
Corso di Laurea Ingegneria Civile e Ambientale	133
Corso di Laurea Ingegneria Elettronica	77
Corso di Laurea Ingegneria Informatica	152
Corso di Laurea Ingegneria Meccanica	255
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Civile	47
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria dei Materiali	34
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria del Veicolo	145
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Elettronica	15
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Informatica	37
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Meccanica	51
Corso di Laurea Magistrale Ingegneria per la Sostenibilità Ambientale	35

Per ulteriori dettagli sull'offerta didattica si rimanda al sito web <http://www.ingmo.unimore.it/site/home/didattica.html>.

L'offerta formativa coinvolge un numero di studenti elevato con un andamento di crescita negli anni. Il DIF ha accolto per le lauree triennali 808, 821 e 831 nuovi immatricolati negli A.A. 2010/11, 11/12 e 12/13, pari a oltre il 14% in media di tutto l'Ateneo.

Gli studenti sono divisi nei diversi corsi di Laurea e Laurea Magistrale in modo non uniforme, ma con corsi tutti piuttosto numerosi. A titolo di esempio si riportano nelle Tabella 8.1 i dati relativi agli studenti iscritti per corso di studio nell'A.A. 2014/2015. In Tabella 8.2 sono riportati gli studenti neo-immatricolati per l'A.A. 2014/2015 (fonte: statistiche.unimore.it).

8.2 I laboratori didattici

L'attività formativa a carattere sperimentale si svolge presso i seguenti Laboratori Didattici:

- Laboratorio "Claudio Canali" (12 postazioni), dedicato alla didattica di base e avanzata nelle discipline elettroniche, con particolare riguardo alla prototipazione, all'automazione industriale ed alle telecomunicazioni.
- Laboratorio Infomec (34 postazioni), dotato di elaboratori ad

Degree Courses were 808, 821 and 831 respectively in the last three years. This rate corresponds to more than 14% of the University of Modena and Reggio Emilia as a whole.

Further and updated info can be found at the <http://www.ingmo.unimore.it/site/home/didattica.html> website.

8.2 Didactic Labs

The experimental and practical activities are carried out in the following Didactic Labs:

- Lab "Claudio Canali" (12 workstations), is dedicated to fundamental and advanced courses in Electronics, with special concern to prototyping, industrial automation, and telecommunications.
- Infomec Lab (34 workstations) and LINFA Laboratory (53 workstations), equipped with high performance computers and updated applicative programs, the Labs are dedicated to advanced computing in information technologies and mechanics.
- Multimedia Lab (20 workstations), is equipped with PC and printers, and is employed for short courses, videoconferences and seminars. The lab is also equipped with 3 video cameras dedicated to research in the area of artificial vision.
- Lab of Chemistry, Applied Chemistry, and Engineering of Materials, is instrumented for preparative chemistry and material characterization, and is dedicated to basic teaching in chemistry

and training in engineering of materials.

8.3 Internships

The Department is particularly careful in the qualitative and quantitative improvement of curricular internships in enterprises, with the conviction that experiences in the productive environment have a high formative role for Engineers. In the last three years the number of the curricular internships ranged from 110 to 158 per year. Internships are also activated in the frame of the Doctorate and Master Courses.

8.4 The formula student project

The Formula Student Project is comprised within the curricular offer for the Degree courses in Mechanical and Vehicle Engineering, where the related activities are recognized in terms of University Credits.

Formula Student is an International Competition organized by the Society of Automotive Engineers (SAE) where a student design team is requested to design, build, and develop a small race car. The prototype is evaluated not only for its technical characteristics and performance, but also for its potential as a production item. Every year a series of completions are organized in the world by the most important associations of

elevate prestazioni e applicativi, dedicato al calcolo avanzato in ambito informatico e della meccanica.

- Laboratorio LINFA (53 postazioni), dotato di elaboratori ad elevate prestazioni e applicativi, dedicato al calcolo avanzato in ambito informatico e meccanico.
- Laboratorio Multimediale (20 postazioni), dotato di personal computer e stampanti, è impiegato per corsi brevi, sedute di video conferenza e seminari. Il laboratorio è equipaggiato con 3 telecamere per ricerche nell'ambito della visione artificiale.
- Laboratorio di chimica, chimica applicata e ingegneria dei materiali, dedicato alla didattica di base e avanzata nell'area della chimica e tecnologia dei materiali, dotato di strumentazione di preparativa e caratterizzazione.

8.3 I tirocini curriculari

Il Dief è particolarmente attento allo sviluppo e alla qualità dei tirocini curriculari in azienda ritenuti particolarmente importanti per la preparazione degli ingegneri: ne sono stati effettuati 412 dal 1/11/2010 al 30/10/2013, rispettivamente 158, 144 e 110 per Anno Accademico.

I tirocini curriculari sono previsti in tutti i percorsi di studio dell'offerta didattica del Dipartimento e negli anni sono diventati un efficace mezzo per introdurre le nuove generazioni al mondo del lavoro in posizioni altamente qualificate. Tirocini curriculari sono previsti anche all'interno di corsi post universitari quali i Dottorati di ricerca e Master Universitari.

8.4 Attività didattiche integrative: il progetto Formula Student

Il progetto didattico "Formula Student" è un'attività inserita nell'offerta formativa dei corsi di Laurea in Ingegneria Meccanica e dei corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria del Veicolo e in Ingegneria Meccanica. L'attività viene riconosciuta agli studenti che dimostrano il loro effettivo impegno nel progetto, attraverso l'attribuzione di un adeguato numero di crediti formativi universitari (CFU).



Formula Student è una competizione tra studenti universitari organizzata dalla Society of Automotive Engineers (SAE) che ha l'obiettivo di progettare e produrre una monoposto a ruote scoperte, con la quale gareggiare in una serie di competizioni organizzate dalle maggiori associazioni internazionali di Ingegneria (SAE: Society of Automotive Engineers, IMechE: Institution of Mechanical Engineering, ATA: Associazione Tecnica dell'Automobile), che ne riconoscono il valore formativo.

L'attività è suddivisa in 8 "laboratori", nelle aree disciplinari caratterizzanti la Formula Student, ciascuno sotto la responsabilità di un Docente. A ciascun laboratorio si ammette un numero limitato di studenti (5-10), a discrezione del Docente responsabile. L'impegno temporale minimo che gli studenti devono garantire al Docente è di 1 anno solare a tempo parziale, durante il quale svilupperanno un progetto concordato con il Docente stesso, sotto la sua supervisione (in maniera simile ad un'attività progettuale interna). Collaborano alle attività di Team i seguenti docenti: Prof. Enrico Mattarelli, Ing. Enrico Stalio, Ing. Francesco Leali, Prof. Francesco Pellicano, Prof. Andrea Baldini, Ing. Elena Bassoli, Prof. Luigi Rovati, Ing. Silvio Sorrentino, Dott. Luca Pazzi.

Dall'anno 2003 si è costituita presso il DIF un'associazione di studenti (MORE Modena Student - <http://www.moremodenaracing.it>) che, a partire dal 2004, ha partecipato a tutte le edizioni di Formula Student, con il forte e convinto sostegno del Dipartimento e dell'intero Ateneo.

automotive engineering such as SAE (USA), IMechE (UK), and ATA (Italy). The Team of the University of Modena and Reggio Emilia participates to Formula Student European competitions since from 2004. The organization effort of DIF is financially supported by the University and the Fondazione Cassa di Risparmio di Modena as major sponsors. The Association "MORE Modena Racing" (<http://www.moremodenaracing.it>) is sited at DIF, and collects the students who have shared Formula Student experiences from since 2003.

8.5 Initiatives for the internationalization of didactics

DIF supports the following actions aimed at improving the international character of teaching activities:

- Promotion of the Erasmus (now Erasmus +) programs, that support Internships and period of study in UE Countries. The popularity of these programs among the students has increased rapidly in the last years, the number of stages having passed from 34 in 2012 to over 90 in 2014. The Erasmus actions are accompanied by the managing of Internships in non-European Countries, and the participation to More Overseas projects.
- Organization of the "Short Spring Surveillance School" by the Imagelab Laboratory (prof. R. Cucchiara); this school is specialized in video surveil-

lance (<http://imagelab.ing.unimore.it/s4>, <http://imagelab.ing.unimore.it/s5>) and, in the last editions, has been attended by over 50 researchers from European Countries and is shared by invited lecturers from the whole world. The School is sponsored by GIRPR, the Italian branch of International Association of Pattern Recognition, by the Softech-ICT Centre, and by the CRMO Foundation.

- Organization of the Intensive Programme “Multimedia and the Future Internet: Moving Social and Mobile”. This International School for PhD students is supported by EU, and was run for the first time in 2012 in Modena under the responsibility of prof. M. L. Merani. The initiative is shared by the Universities of Reading, Windsor and Lancaster (UK), the Technische Universitaet Darmstadt (DE), the Technische Universiteit Eindhoven (NE), the Chancellor Masters and Scholars of the University of Cambridge (UK), and the Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (AU). The second edition has been held in Windsor (UK) in 2013.
- Organization international seminars, workshops and conferences.

8.6 Postgraduate Courses

8.6.1 PhD Courses

DIEF is the administrative headquarter of two PhD Schools&Courses:

- PhD Course in “Information and Communication Technologies” (ICT)

8.5 Azioni di internazionalizzazione della didattica

Le attività di internazionalizzazione condotte dal DIEF in relazione alla didattica dipartimentale sono sostenute dalle seguenti iniziative:

- Partecipazione ai programmi Erasmus (ora Erasmus +) che promuovono periodi di studio e tirocini in paesi europei e che, negli ultimi tre anni, hanno riscosso crescente successo tra gli studenti portando il numero di richieste da 34 nel 2012 a oltre 90 nel 2014. A questo programma si associa l'organizzazione di tirocini presso sedi estere secondo la procedura standard adottata anche per i tirocini su suolo italiano e la partecipazione di studenti ai progetti More Overseas.
- Organizzazione, da parte del laboratorio Imagelab del DIEF (ref. prof. R. Cucchiara), della Short Spring Surveillance School (<http://imagelab.ing.unimore.it/s4>, <http://imagelab.ing.unimore.it/s5>) scuola di videosorveglianza che, nelle ultime edizioni, ha visto la partecipazione di oltre 50 ricercatori provenienti da tutta Europa e con docenti invitati da tutto il mondo. La Scuola è sponsorizzata dal GIRPR il capitolo italiano dell'International Association of Pattern Recognition, dal centro Softech-ICT e dalla Fondazione CRMO.
- Organizzazione della Scuola internazionale per Dottorandi - Intensive Programme “Multimedia and the Future Internet: Moving Social and Mobile”, nel 2012 coordinata dalla prof. M. L. Merani e svoltasi a Modena, finanziata dall'UE. La seconda



edizione si è svolta nel 2013 a Windsor (UK) con la partecipazione di: University of Lancaster and University of Reading (UK), Technische Universität Darmstadt (DE) Technische Universität Eindhoven (NE), Chancellor Masters and Scholars of the University of Cambridge (UK), Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (AU).

- Organizzazione di conferenze e workshop internazionali.

8.6 I percorsi post laurea

8.6.1 I Dottorati di Ricerca

Il Dipartimento DIEF è sede amministrativa dei due Corsi di Dottorato di Ricerca

- Corso di dottorato in “Information and Communication Technologies” (ICT)
- Corso di dottorato in Ingegneria Industriale e del Territorio “Enzo Ferrari”

Tali Corsi di Dottorato sono stati presentati nella Sezione 5.4. Si sottolinea qui che l’attivazione di Corsi di Dottorato Industriali, in stretta collaborazione con le imprese, costituisce parte della risposta che il DIEF si propone di dare alle richieste di alta formazione e di tecnologia espresse dal territorio, sia per la sostenibilità del terzo livello di formazione indispensabile al mantenimento dell’alto livello scientifico e culturale delle università, sia per garantire la capacità di innovazione delle nostre imprese e gli sbocchi occupazionali dei dottori di ricerca.

8.6.2 I Master Universitari di I e II livello e i Corsi di Perfezionamento

I Master Universitari di I e II Livello sono diventati dal 2014 parte integrante della formazione post laurea erogata dal DIEF. I Master e i Corsi di Perfezionamento attivi presso la struttura sono:

- Master II livello in Oleodinamica e Fluid Power (Direttore Prof. Borghi)
- Master II livello in Ingegneria del Veicolo (Direttore Prof. Cantore)
- Master II livello in Visual Computing and Multimedia Technolo-

- “Enzo Ferrari” PhD Course in “Industrial and Environmental Engineering”
The contents and organization of these Doctorate Courses have been detailed in Section 5.4.

We add here that Industrial PhD Courses have been launched recently, to enforce the collaboration with industries. This initiative is intended to respond to the formative requests of the area in terms of technological progress and high quality technicians. At the same time, this improves the scientific qualification of the PhD Courses and facilitates their sustainability.

8.6.2 Master Courses of 1st and 2nd level

From 2014 the Master Courses of 1st and 2nd level in Engineering are integrally organized by DIEF. The same holds true for Professional Specialization Courses. In 2014 the following postgraduate courses were activated:

- *Master in Hydraulics and Fluid Power (2nd level) (Director Prof. Borghi)*
- *Master in Vehicle Engineering (2nd level) (Director Prof. Cantore)*
- *Master in Visual Computing and Multimedia Technologies (2nd level) (Director Prof. Cucchiara)*
- *Master “Cataloguing and Accessibility of the Cultural Heritage: new technologies for valorization” (1st level) (Director Prof. Corradini)*
- *Master “Special Didactic of the Cultural Heritage for Disability and Social Integration” (1st level) (Director Prof. Corradini)*

- Master “Materials, Products, Processes and Systems for the Biomedical Production Chain” (1st level) (Director Prof. Manfredini)
- Master in “Digital Forensics” (1st level) (Director Prof. Colajanni)
- Master in “Cyber Defense” (1st level) (Director Prof. Colajanni)
- Master in “Adaptive Manufacturing” (1st level) (Director Prof. Pellicciari)
- Specialization Course in “Digital Forensics” (Director Prof. Colajanni)
- Specialization Course in “Security Manager” (Director Prof. Colajanni)
- Specialization Course in “Internet-based Systems and Services” (Director Prof. Colajanni)

Some of the Master Courses are inter-departmental or inter-university, others are included in Regional actions for High Formation, and provide Vouchers for the students.

8.6.4 The Formation of schoolteachers

The Engineering Department is involved in the training courses for the qualification of schoolteachers of the secondary schools in the technological areas, with two formative actions: the Completion Courses (TFA) and the Special Enabling Paths (PAS).

- Completion Courses (TFA)
These courses are directed to schoolteachers of the secondary schools of 1st and 2nd level; they enable to the teaching. Since the Academic Year 2011-2012, Dief is the regional reference for the Classes of Disciplines in

- gies (Direttore Prof.ssa Cucchiara)
- Master I Livello “Catalogazione e accessibilità del Patrimonio Culturale: nuove tecnologie per la valorizzazione” (Direttore Prof. Corradini)
- Master I livello “Didattica speciale dei Beni culturali per la disabilità e l’integrazione sociale” (Direttore Prof. Corradini)
- Master I livello in “Materiali, prodotti, processi e sistemi per la filiera biomedicale” (Direttore Prof. Manfredini)
- Master I livello in “Digital Forensics” (Direttore Prof. Colajanni)
- Master I livello in “Cyber Defense” (Direttore Prof. Colajanni)
- Master I livello in “Adaptive Manufacturing” (Direttore Prof. Pellicciari)
- Corso di perfezionamento in “Digital Forensics” (Direttore Prof. Colajanni)
- Corso di perfezionamento in “Security Manager” (Direttore Prof. Colajanni) (edizioni su Cagliari e su Modena)
- Corso di perfezionamento “Sistemi e servizi basati su Internet” (Direttore Prof. Colajanni) Alcuni dei master sono interdipartimentali o interateneo; altri hanno partecipato ad iniziative Regionali sull’Alta Formazione e sono stati inseriti in graduatorie che prevedono Voucher per gli iscritti.

8.6.4 La Formazione degli insegnanti

In base alle recenti normative ministeriali per il reclutamento del personale docente della scuola, sono state definite nuove modalità per la formazione iniziale degli insegnanti della scuola dell’infanzia, della scuola primaria e della scuola secondaria di primo e secondo grado.

Il Dief è coinvolto nella formazione iniziale degli insegnanti attraverso i Tirocini Formativi Attivi (TFA) e i Percorsi Abilitanti Speciali (PAS).

- Tirocinio Formativo Attivo (TFA)
Riguarda la formazione iniziale degli insegnanti della scuola secondaria di primo e secondo grado
Il Tirocinio Formativo Attivo consiste in un corso di preparazione all’insegnamento, di durata annuale. A conclusione del Tirocinio Formativo Attivo, previo superamento di un esame finale, si consegue il titolo di abilitazione all’insegnamento nella

scuola secondaria di primo o di secondo grado in una delle classi di abilitazione previste dagli appositi decreti del Ministro dell'istruzione, dell'Università e della Ricerca.

Il DIFE è stato coinvolto, la prima volta nell'Anno Accademico 2011-2012 per le classi di concorso A016 (Costruzioni, tecnologia delle costruzioni e disegno tecnico), A020 (Discipline meccaniche e tecnologia) e A033 (Tecnologia). Gli studenti partecipanti ai corsi sono stati 61, dai 1214 iscritti ai test di selezione.

- Percorsi Abilitanti Speciali (PAS)

L'Università di Modena e Reggio Emilia ha attivato per l'A.A. 2013-2014 dei corsi PAS. I Percorsi, previsti dal DDG n. 58 del 25 luglio 2013, pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 30 luglio, istituiti da Atenei e Istituzioni Afam con durata annuale, sono finalizzati al conseguimento dell'abilitazione all'insegnamento presso scuola dell'infanzia, la scuola primaria e le scuole secondarie.

Il DIFE in particolare ha la gestione delle seguenti classi, in collaborazione con il Dipartimento di Educazione e Scienze Umane: A016 Costruzioni, tecnologia delle costruzioni e disegno tecnico; A071 Tecnologia e disegno tecnico; A020 Discipline meccaniche e tecnologia; A033 Tecnologia; A034 Elettronica; A035 Elettrotecnica ed applicazioni; C320 Laboratorio Meccanico-Tecnologico; C260 Laboratorio Di Elettronica.

Gli studenti iscritti ai corsi sono stati 192, di cui 69 per la classe A033. Per tale classe sono previsti circa 70 studenti anche per l'A.A. 2014-2015 e circa 70 per l'A.A. 2015-2016.

8.7 I servizi agli studenti

8.7.1 La Biblioteca Universitaria Scientifico-Tecnologica (BUST)

Lo spazio della biblioteca di Ingegneria è dedicato agli studenti, con un ambiente confortevole pensato per lo studio. Qui gli studenti possono impiegare il tempo tra due lezioni, studiare sui testi in consultazione, chiedere aiuto ai bibliotecari per impostare una ricerca, richiedere un volume da un'altra biblioteca, lavorare in gruppo in una saletta riservata. L'ambiente è molto luminoso, c'è silenzio, i libri sono direttamente raggiungibili sugli scaffali, disposti per argomento secondo la classificazione decimale Dewey; sono

Building Technologies and Technical Drawing, Mechanics, and Technologies. The admittance to the courses was 61 over 1214 in the last edition.

- *Special Enabling Paths (PAS)*

The University of Modena and Reggio Emilia has activated PAS Courses in the A.Y. 2013-2014.

The training courses have an annual duration and are directed to enable to the teaching in the Italian schools of every level.

DIFE, in collaboration with the Department of Education and Human Sciences runs the following teaching classes: Building Technologies and Technical Drawing, Mechanical Technologies and Mechanics, Electronics, Electrical Systems, Laboratory of Mechanics&Technology; Laboratory of Electronics.

Overall, 192 students were enrolled in the first edition of the courses.

8.7 The services for students

8.7.1 The BUST Library

The library of the Engineering Department Campus is primarily dedicated to the students. The space of the library has a comfortable environment designed for the study, and students may there spend the time between two lessons, may study texts, ask for help from the library staff in finding specific topics, ask for books lent by other libraries, and work as a team in a suitable room. The environment is bright and silent, and the books are ex-

posed on shelves, directly accessible by the students. The decimal classification system Dewey has been adopted. Several reference books for the various Degrees offered are available. Essentially all texts suggested by the professors for the various courses are available. The availability of Wi-Fi allows laptops to be used. Eight workstations are available, one of which is equipped with useful programs. Photocopy facilities and a scanner are available; it is also possible to print a document from a its own key. The seats are 180, which appear to be adequate to the current number of visitors, some of whom are professional engineers. Periodically inquiries are made to know the needs of the student population, in order to introduce organizational correctives or new initiatives. The continuous contact between students and library personnel has spurred various projects and ideas. For instance, courses have been offered by the library personnel to the students to show how to carry out a literature search, how to write a thesis, how to correctly quote a paper in the literature review, how to present orally a thesis, and so on.

The organization is aimed at providing tools for the study, research and teaching, namely to offer to students, researchers and teachers, books, scientific articles, technical standards, databases and any other documentation required to perform scientific investigations of engineering field. Much of this documentation is available in digital format. The library is endowed with a specific link www.biblioingegneria.unimore.it, where

presenti i libri di riferimento dei settori scientifici disciplinari dei diversi Corsi di Studio e tendenzialmente tutti i testi consigliati a lezione. La connessione Wi-Fi consente di utilizzare il portatile; 8 workstation, di cui una dotata di alcuni programmi di ausilio, sono a disposizione per le ricerche, ci sono fotocopiatrici, anche a colori e in formato A3, uno scanner e la possibilità di stampare dalla propria chiavetta. I posti a se-

dere sono 180 e delineano un rapporto equilibrato con l'insieme dei frequentatori abituali, che comprende anche i professionisti iscritti all'Albo degli Ingegneri. Periodicamente si svolgono indagini per conoscere i bisogni della popolazione studentesca e introdurre correttivi organizzativi o nuove iniziative, ma è soprattutto la mutua consuetudine tra bibliotecari competenti e utenti motivati che suggerisce idee e progetti. Da questa relazione dinamica hanno avuto origine i corsi svolti in sede per dimostrare ai nuovi iscritti come si fa una ricerca bibliografica, dunque le vie e gli strumenti per raccogliere le informazioni scientifiche, e i seminari sulla compilazione della tesi diretti a chi sta per laurearsi: come si cerca il materiale, come si organizza la stesura, come si fanno le citazioni e la bibliografia.

L'organizzazione è indirizzata a provvedere strumenti per lo studio, la ricerca e la didattica, vale a dire fornire agli studiosi, ricercatori e docenti, i libri, gli articoli scientifici, le norme tecniche, le





banche dati e ogni altra documentazione necessaria a svolgere indagini scientifiche di ambito ingegneristico. Buona parte di questa documentazione attualmente viene presentata in formato digitale e la biblioteca ha un proprio doppio in internet; nel sito www.biblioingegneria.unimore.it ci sono le informazioni, i cataloghi, le icone per accedere ai servizi, con cui si comunica con i bibliotecari, tramite VPN ci si collega da fuori alle collezioni elettroniche di e-journal, e-book, banche dati esterne. Sul versante della conservazione del sapere in biblioteca si custodiscono le tesi di laurea e dottorato. In sintonia con la dedica della struttura ad Enzo Ferrari, c'è una raccolta di disegni, progetti, libri e testimonianze dedicati alla tecnica del veicolo a motore e alla sua storia. È presente anche una buona collezione iconografica di architettura.

8.7.2 Orientamento in ingresso, in itinere e in uscita

Il DIF ha sviluppato negli anni efficienti servizi di orientamento rivolti agli studenti. Le azioni svolte comprendono:

Orientamento in ingresso

- Ai Corsi di Laurea: svolgimento di giornate di orientamento per gli studenti delle scuole superiori (UnimoreOrienta e Mi Piace Unimore), di incontri con i delegati per l'orientamento in uscita dalle scuole superiori, organizzazione di tirocini interni alla sede universitaria, organizzazione di appositi test di autovalutazione della preparazione ed attitudine dello studente a intraprendere gli studi prescelti, utilizzati anche al Dipartimento per accertare il livello delle conoscenze minime richieste per affrontare con successo gli studi, per predisporre le attività di formazione iniziale e per l'attribuzione degli Obblighi Formativi Aggiuntivi (OFA),
- Ai Corsi di Laurea Magistrale: organizzazione di Open Day con DESK SERVIZI, DESK DI ORIENTAMENTO, visite guidate al Campus, presentazione dei corsi di laurea e testimonianze aziendali,

information, catalogues, and electronic icons are available which assist the students in employing this service. It is also possible to contact the library personnel with VPN, to connect with e-journal and e-book collections, and with external database. An effort is made to collect the degree and doctorate theses. A collection of antique drawings and books addressing the vehicle and engine design is available, thus respecting the dedication of the library to Enzo Ferrari. An important collection of architectural topics is also available.

8.7.2 Student Orienteeing

In the years, the Department has developed effective services of orientation for students in the pre-registration phase, during the study period, and at the end of their formation.

Entrance Orienteeing

The following actions are currently conducted

- *Degree Courses (1st Level): Orientation Days for students of Secondary Schools in the area of Modena (UnimoreOrienta and I Like Unimore), meetings with the delegates of the secondary schools, internships of scholars in the Departmental environment, self-evaluation tests supplied to secondary schools.*
- *Degree Courses (2nd Level): organization of Open Days with Service and Orientation Desks, guided visits to the Campus, and Departmental Labs, public presentations of the Degree Courses and company experiences.*

On course Orienteering:

- Tutoring and help in the planning of the formative curriculum
- Assistance for the initial approach to fundamental and introductory disciplines
- Daily Front office the Staff of the DIEF Didactic Area to solve the students' problems.

Post-graduation Orienteering:

- Organization of industrial internships for the introduction of undergraduates and graduates in the productive environment, in agreement with the directives of the Emilia-Romagna Region for the recognition of Professional Qualifications
- Career Days and Companies' Presentation Seminars
- Organization, since 2008, of the Annual Meeting "Ingegneri@MO" (now "MoRejobs"), where about 300 students and graduated every year meet about 50 Companies interested in the recruitment of technical personnel

8.7.3 Tutorial and Placement Actions

The Engineering Department Enzo Ferrari has implemented specific tutorial actions for the 1st year students. These concretize in additional training in basic topics such as math and physics, carried out by Senior students, selected in the frame of specific actions of the University of Modena and Reggio Emilia (such as the "Fondo Giovani" project).

The occupational rate of the graduated is one of the most positive realities of DIEF activity. Data from the "Alma Laurea"

Orientamento in itinere:

- Assistenza e tutoring nella compilazione dei piani di studio,
- Tutoraggio di supporto per le materie di base,
- Front office giornaliero da parte di tutti gli uffici dell'area didattica di Dipartimento al fine di soddisfare in tempo reale le necessità degli studenti.

Orientamento in uscita:

- Organizzazione di tirocini extra curricolari volti all'inserimento lavorativo, secondo quanto previsto dalla normativa della Regione Emilia-Romagna per il riconoscimento delle Qualifiche Professionali, sia per studenti che per neolaureati;
- Organizzazione di career days e seminari in aula con le aziende;
- Appuntamento annuale (dal 2008) con l'iniziativa "Ingegneri@MO" (dal 2015 MoRejobs), che vede la partecipazione di circa 300 studenti/laureati ogni anno e la presenza di numerose aziende del territorio e non solo (50 aziende nel 2014) interessate ad intrecciare rapporti con il Dipartimento per il placement e la ricerca.

8.7.3 Tutoraggio e Placement

Il DIEF attua una politica di tutoraggio nei confronti degli studenti del primo anno, erogando esercitazioni di supporto alla didattica, extra lezioni curriculari, e attività di tutoraggio diretto svolte da studenti Senior, selezionati all'interno di progetti di Ateneo (quali ad esempio il progetto "Fondo Giovani").

Uno dei punti di forza del DIEF è l'elevato tasso di occupazione



dopo la laurea, con inserimento dei laureati nel mercato del lavoro con mansioni in linea con la loro preparazione universitaria. I dati forniti da Alma Laurea mostrano che, dopo 3 anni, il tasso di occupazione è del 98,7% dei laureati, con impiego in forma stabile nel 65,4 % dei casi.

Il Dipartimento organizza, a scopi occupazionali, tirocini post laurea rivolti ai laureati Magistrali, con una media di 43 per Anno Accademico sugli ultimi tre anni.

Il DIF laurea nei diversi corsi di laurea e laurea magistrale un numero di studenti largamente inferiore alle richieste delle imprese operanti nel bacino territoriale di riferimento e non.

8.7.4 Le politiche di riduzione degli abbandoni

Il DIF è impegnato nella riduzione degli abbandoni e nella riduzione dei tempi necessari per il conseguimento dei titoli di studio. Le misure che sono state intraprese o che si intraprenderanno nel triennio 2014-2016 per conseguire tali scopi includono:

1. L'offerta di test d'ingresso nella versione on-line (TOLC) al fine di permettere una autovalutazione dello studente, attribuzione di OFA e il monitoraggio del Dipartimento sulla preparazione in entrata delle matricole.
2. L'offerta di corsi introduttivi e di esercitazioni di supporto di matematica e di altri insegnamenti di base che, per loro natura, richiedono un'assistenza particolare agli studenti.
3. La suddivisione degli studenti del primo anno in classi aventi numerosità non superiore a 150, attraverso l'attivazione di percorsi il più possibile comuni per il primo anno dei Corsi di Laurea.
4. Erogazione di appelli di esame straordinari riservati ai laureandi.



database indicates that 98,7% of DIF graduates find a job within three years from graduation. In the large majority, the employment corresponds to the graduate qualification, and is on a permanent basis in the measure of 65,4 %, with an average salary rate of 1489 €.

DIF organizes post-graduation internships in agreement with Companies of the area (43 in the average over the last three years)

8.7.4 Actions for reducing students' renounces

The Department is strongly committed in the reduction of the renounce rate of the students of its degree courses and the number of years for graduation. To this aim the following measures have been implemented:

1. *On-line attitudinal tests (TOLC) for the preliminary student self-evaluation, attribution of formative debits (OFA), and monitoring of the student preparation at the enrolling.*
2. *Organization of introductory courses and additional support exercises in math and other basic topics.*
3. *Subdivision of first year students into classes of no more than 150 units, by making the first year course subjects of the different Degree Courses similar as much as possible.*
4. *Special exam sessions for graduating students*

The CD-ROM attached to this book presents an updated synthesis by images of the research activities currently on course in the 5 Research Areas characterizing the Department. At the end of each Macro-area presentation, the pertinent Research Labs and Groups are indicated, and the e-mail addresses of the Responsible given.

Il CD-ROM allegato al volume presenta una sintesi per immagini delle ricerche che sono in corso di sviluppo nell'ambito delle cinque Macroaree di Ricerca di riferimento per il DIEF. Il File DIEF_Research2015 al termine della presentazione di ciascuna Macroarea, riporta i Gruppi di Ricerca e gli indirizzi e-mail dei relativi responsabili.



Appendice

DIEF: premi e riconoscimenti ottenuti dal 2011 al 2014

Anno 2011

Nome e cognome	Ruolo	Premio	Rilevanza
Berselli G.	RTD	Young Author Best Paper Award IEEE I-RAS "Engineering design of fluid-filled soft covers for robotic contact interfaces: Guidelines, nonlinear modeling, and experimental validation"	Internazionale
Bigi A.	RTD	Top cited Author /fra i 50 più citati nel periodo 2010 - 2011 dalla rivista Elsevier Atmospheric Environment (5-yr Impact Factor 3.787) per un articolo pubblicato sulla stessa rivista.	Internazionale
Cecchi R.	PO	Nomina a Professore Emerito	Nazionale
Fontanesi S. Cicalese G.	RU Assegnista di ricerca	High Quality paper Award, convegno internazionale "Small Engine Technology Conference", Sapporo, 2011, "CFD investigation of the thermo-mechanical behavior of a high performance bike engine", SAE Paper 2011-32-0525	Internazionale
Immovilli G.	PO	Nomina a Professore Emerito	Nazionale
Morselli D.	Dottorando High Mechanics and Automotive Design & Technology	AIMAT competition (Associazione Italiana di Ingegneria dei Materiali)	Nazionale
Tiberio P.	PO	Nomina a Professore Emerito	Nazionale

Anno 2012

Nome e cognome	Ruolo	Premio	Rilevanza
Bigi A.	RTD	Vincita di una visiting Fellowship della Swiss National Science Foundation presso il Lab of Atmospheric Chemistry del Paul Scherrer Institute (CH).	Internazionale
Lusvarghi L. Bolelli G.	RU Assegnista di ricerca	Honorable Mention Best Paper in Journal of Thermal Spray Technology", vol 21 (2012), "Engineering the microstructure of solution precursor plasma-sprayed coatings"	Internazionale
Fontanesi S. Severi E.	RU Dottorando High Mechanics and Automotive Design & Technology	Excellence in Oral Presentation SAE World Congress 2012 "Numerical and Experimental Investigation of Fuel Effects on Knock Occurrence and Combustion Noise in a 2-Stroke Engine"	Internazionale
Pavan P.	PO	Senior member IEEE	Internazionale

Anno 20113

Nome e cognome	Ruolo	Premio	Rilevanza
Ansaloni M. Leali F.	Dottorando High Mechanics and Automotive Design & Technology RU	Best paper award (Robotics in Smart Manufacturing) in FAIM '13 – 23rd International Conference on Flexible Automation & Intelligent Manufacturing Conference – Porto (P): “Experimental Investigation of Error Sources in Robot Machining”, U. Schneider, M. Ansaloni, M. Drust, F. Leali, A. Verl.	Internazionale
Calderara S. Cucchiara R.	RU PO	Best Paper Finalist Award al convegno 10-th edition of the IEEE International Conference on Advanced Video and Signal-Based Surveillance (AVSS 2013)	Internazionale
Ferrari Chiara	Assegnista di Ricerca	Best Oral Presentation 34th AIVC Conference, “Effect of ageing processes and atmospheric agents on solar reflectivity of clay roof tiles”	Internazionale
Fontanesi S. Paltrinieri S. D'Adamo A. Cantore G.	RU Dottorando High Mechanics and Automotive Design & Technology Dottorando High Mechanics and Automotive Design & Technology PO	Excellence in Oral Presentation World Congress 2013, “Knock Tendency Prediction in a High Performance Engine Using LES and Tabulated Chemistry”	Internazionale
Gianaroli F.	Dottorando ICT - Information and Communication Technologies	ALTERA Innovate Italy Design Contest 2012/2013	Nazionale
Grazia C. A.	Dottorando ICT - Information and Communication Technologies	Best presentation award 2013, Summer School of Information Engineering - 24th edition	Nazionale
Lombroso L.	PTA-Osservatorio Geofisico	Premio Ambientale “Un Bosco per Kyoto”, assegnato da Accademia Kronos	Nazionale
Lombroso L.	PTA-Osservatorio Geofisico	Premio Carver 2013, al libro “Apocalypse now? clima ambiente cataclismi, possiamo salvare il mondo ora”, Ed.Artestampa	Nazionale
Lombroso L.	PTA-Osservatorio Geofisico	Premio letterario “Penna d'autore” al libro “Apocalypse now? clima ambiente cataclismi, possiamo salvare il mondo ora”, Ed.Artestampa	Nazionale
Lombroso L.	PTA-Osservatorio Geofisico	Finalista del premio Nazionale di Divulgazione Scientifica al libro “Apocalypse now? clima ambiente cataclismi, possiamo salvare il mondo ora”, Ed.Artestampa	Nazionale
Montorsi F.	Dottorando ICT - Information and Communication Technologies	Best 2012 PhD Awards in ICT del Gruppo Telecomunicazioni e Teoria dell'Informazione (GTTI)	Nazionale
Puglisi F. M.	Dottorando ICT - Information and Communication Technologies	Best student paper award, conferenza internazionale IEEE ICICDT 2013	Internazionale
Soci F.	Dottorando ICT - Information and Communication Technologies	Honorable Mention Best Student Paper, HETEROstructure TECHNOLOGIES – HETECH 2013	Internazionale
Soffritti J. Merani M.L.	Studente LM in Ingegneria Elettronica PA	Best student paper award, conferenza internazionale IEEE ATC 2013	Internazionale

Anno 2014

Nome e cognome	Ruolo	Premio	Rilevanza
Capodieci Nicola	Dottorando ICT - Information and Communication Technologies	Best paper award a Eighth IEEE International Conference on Self-Adaptive and Self-Organizing Systems - London, UK - 8-12 September 2014	Internazionale
Ansaloni Matteo Bonazzi Enrico Gherardini Francesco Leali Francesco	Assegnista di Ricerca Dottorando - High Mechanics and Automotive Design & Technology Borsista di Ricerca RU	Best paper award at International Joint Conference on Mechanical, Design Engineering & Advanced Manufacturing (18-20 giugno 2014, Toulouse, Francia)	Internazionale
Cicalese Giuseppe	Assegnista di Ricerca	"High Quality Paper Award" per il lavoro "CFD Investigation of the Thermal Behavior of a High Performance Bike Engine", conferito da "JSAE: Japan Society of Automotive Engineers" in occasione della 17a "SAE Small Engine Technology Conference" a Sapporo, Giappone	Internazionale
D'Adamo Alessandro	Dottorando - High Mechanics and Automotive Design & Technology	"Excellence in Oral Presentation Award" per la presentazione del lavoro "Knock Tendency Prediction in a High Performance Engine Using LES and Tabulated Chemistry" presso il congresso "SAE 2013 World Congress", Detroit	Internazionale

Finito di stampare
nel mese di dicembre 2015
da Nuovagrafica, Carpi (MO)



Ingegneria Modena



- 1 – Edificio Mo-25
- 2 – Edificio Mo-27
- 3 – Edificio Mo-26
- 4 – Edificio Mo-28
- 5 – Edificio Mo-52 (Tecnopolo)

Come raggiungerci:

In aereo

L'aeroporto di Bologna dista circa 40 km dalla Facoltà di Ingegneria. Raggiungere la stazione ferroviaria di Bologna mediante un taxi o gli autobus di linea, quindi seguire il passo successivo.

Oppure utilizzare il bus navetta che collega l'aeroporto a Modena. Scesi al capolinea (Stazione delle corriere), proseguire in autobus utilizzando la linea 2 o 9/9A:

- linea n. 2 (destinazione Polo Universitario) - Partenza: fermata Stazione delle corriere - Arrivo: capolinea presso il parcheggio della sede;
- linea n. 9/9A (destinazione S. Damaso S. Donnino) - Partenza: fermata Stazione delle corriere - Arrivo: fermata Via Vignolese nei pressi del supermercato Coop I Gelsi.

In treno

Consultare l'[orario ferroviario](#). Il collegamento tramite autobus di linea tra la stazione ferroviaria ed il dipartimento è illustrato al passo corrispondente.

In auto (autostrada)

Uscita: Modena-sud. Dopo il casello, girare a destra (su Via Vignolese) e proseguire sempre dritto per circa 10 Km. Dopo la prima rotonda (incrocio con la tangenziale), svoltare alla prima strada a destra (via Gelmini): troverete gli edifici della Facoltà dopo pochi metri, sulla sinistra.

In autobus (servizio autobus di linea)

Due linee collegano la stazione ferroviaria alla sede della Facoltà:

- la linea n. 2 (destinazione Polo Universitario) - Partenza: fermata nel piazzale della stazione - Arrivo: capolinea presso il parcheggio della sede;
- la linea n. 9/9A (destinazione S. Damaso S. Donnino) - Partenza: fermata Viale Monte Kosica - Arrivo: fermata Via Vignolese nei pressi del supermercato Coop I Gelsi.

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari” - Università degli studi di Modena e Reggio Emilia

Via Vivarelli 10 int. 1 (edificio MO-25/26/27/28), via Vivarelli 2 (Tecnopolo) - 41125 Modena - Tel. 205 6178/6179/6181 - fax 059 205 6180

www.ingmo.unimore.it



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

unimore.it

ISBN 978-88-89109-87-8

