

# STORIA DEL SETTORE INGEGNERIA INFORMATICA ALL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

Virginio Cantoni

## L'inizio degli studi di informatica

Di calcolatori digitali ad uso dei ricercatori pavese si è cominciato a parlare alla fine degli anni 50, e il promotore di queste prime iniziative è stato il matematico Enrico Magenes, che a Genova con i colleghi Antonio Borsellino e Guido Stampacchia aveva anche preparato un modello di statuto per un Centro di Calcolo Numerico (CCN). Questo a Pavia è stato costituito il 10 febbraio 1962 e la prima risorsa di calcolo di pregio, concepita per finalità esclusivamente scientifiche, fu come in qualche altra università l'ELEA 6001 della Olivetti, attivato il 1° settembre 1962.

Manca ancora a Pavia la Facoltà di Ingegneria ed è quindi ancora la Facoltà di Scienze il contesto attivo, ed è sempre Magenes che nel 1970 fonda e dirige il Laboratorio di Analisi Numerica (LAN) del CNR. Sin dall'inizio il laboratorio ha avuto ricercatori dislocati a Pavia, a Milano e a Genova. Le prime ricerche a Pavia erano rivolte a problemi di Analisi Numerica in senso stretto, in particolare al metodo agli elementi finiti e a problemi di controllo ottimale per PDEs. Le ricerche in ambito strettamente informatico sono cominciate nel '71 e riguardavano la didattica assistita da calcolatore; in particolare a Pavia un corso per l'insegnamento del Fortran e un corso per l'insegnamento dell'Algebra Lineare; mentre a Genova si sviluppava un corso per la didattica dell'Analisi Matematica per il quale sono iniziate anche le prime ricerche in Computer Graphics. A Milano le ricerche si concentravano invece soprattutto sul calcolo delle probabilità. Il LAN da quegli anni ha sviluppato rapporti scientifici internazionali importanti sia con l'INRIA (INstitute de Recherche en Informatique et Automatique) di Parigi sia con l'Institute of Numerical Mathematics della Russian Academy of Sciences. I tre direttori Enrico Magenes, Jacques-Louis Lions e Gury Marciuk hanno organizzato regolarmente incontri tra i ricercatori, sia attraverso convegni che soggiorni di studio e condiviso l'attività nei Consigli Scientifici.

## Facoltà di Ingegneria e Facoltà di Scienze

Di fatto il contesto adatto era stato sviluppato nella Facoltà di Scienze, ma è nella neonata Facoltà di Ingegneria (1967) che l'informatica pavese ha una data d'inizio formale quando l'1/11/1971 prende servizio Ivo De Lotto sulla cattedra di Calcolatori Elettronici (una delle prime, se non la prima in Italia). De Lotto proveniva da Bologna dove aveva diretto il Centro per l'Interazione Operatore Calcolatore (CIOCI)<sup>1</sup>. Con la sua venuta De Lotto, sempre con il supporto dei matematici applicati del LAN, fa crescere il gruppo che inizialmente attraverso l'unità di Cibernetica e Biofisica del CNR e del CIOCI darà corpo e risorse ad un'attività che si rivelerà presto via via nei contesti nazionali, europei e quindi internazionali. Un contributo considerevole è venuto anche dal Centro Informazioni Studi Esperienze (CISE) che ha portato a Pavia una decina di docenti (diversi PO) principalmente di area elettronica ma anche informatica, oltre allo stesso De Lotto, Domenico Dotti e per l'elettronica numerica Pierfrancesco Manfredi.

L'interazione tra il LAN e gli informatici di ingegneria è sempre stata strettissima sia nella ricerca che nella didattica. Provenienti dal LAN sono stati Mario Italiani (Presidente della Facoltà 1979-1981), Virginio Cantoni (in origine CIOCI poi LAN, Presidente 2002-2008), Mariacarla Calzarossa, Donatella Marini e ovviamente altri che coprivano corsi di base di Matematica. Nel 1980 furono istituiti tre istituti, IAN, IAMI, IMA, dove confluirono rispettivamente i ricercatori di Pavia, Milano e Genova. Nel 2002, i tre istituti sono poi diventate sezioni dell'IMATI "Enrico Magenes", la cui sede principale è a Pavia.

## Il Centro di Calcoli Numerici

Superata l'occupazione degli studenti durante la contestazione del 1967, le tecnologie informatiche hanno avuto un impatto così forte che per sopperire alla richiesta di una maggior potenza di calcolo, nel 1968 è stato concordato l'accesso al sistema UNIVAC 1108 del Politecnico di Milano, connessione rimasta attiva

---

<sup>1</sup> Si noti che Human Machine Interaction resta una keyword di grande attualità!

fino al 1971. Nel febbraio 1970 L'ELEA fu sostituito da un IBM 360/44, a sua volta sostituito da un Honeywell H6030 nel '74, ed in continuo potenziamento negli anni successivi. Da rimarcare di quegli anni di scarsi finanziamenti è il progetto HUSPI (Honeywell Università degli Studi di Pavia per l'Informatica), diretto da De Lotto, per il finanziamento della ricerca prevalentemente in ambito biomedico.

Il 1° luglio 1975 le Università lombarde fondarono il CILEA (Consorzio Interuniversitario Lombardo per l'Elaborazione Automatica) diretto da De Lotto alla sua fondazione e nell'ateneo pavese si incominciarono a diffondere anche diversi mini e microcalcolatori presso vari Istituti. Alla fine degli anni '70 è entrata in servizio anche la rete SARA che collegava tra loro, oltre al mainframe dell'ateneo pavese, l'UNIVAC 1100/81 del CILEA, il CYBER 76 del CINECA di (BO) e l'IBM 370/168 del CNUCE di Pisa.

Sempre per soddisfare le aumentate esigenze dell'utenza scientifica, nel febbraio 1981 fu installato un elaboratore VAX 11/780 inizialmente sia con sistema operativo VMS che UNIX di Berkeley (una delle prime installazioni italiane) utilizzati in diverse fasce orarie; successivamente (1984), grazie all'ambiente EUNICE, l'utilizzo divenne contemporaneo.

All'inizio del 1983 venne attivata la rete locale di trasmissione dati. Nel corso del 1990 l'Università si connesse alla nascente rete GARR (rete della ricerca italiana). A testimonianza della centralità assunta dalla rete nell'ambito del sistema informativo dell'Ateneo, va notato che nel periodo dicembre 1994 - dicembre 2006 il numero di indirizzi IP assegnati passò da 515 a 6.426. Al 31 dicembre 2006 i server del Centro erano 23 e di fatto viene dismesso il CCN come tale e le reti prendono il sopravvento.

### Breve storia istituzionale della disciplina informatica pavese.

Nel 1977 con una ristrutturazione dell'Istituto di Elettronica nasce, su proposta di De Lotto, l'Istituto di Informatica e Sistemistica. Con il DPR n. 382 dell'11/7/80 si modifica notevolmente l'istituzione universitaria: vengono istituiti i ruoli dei professori associati e dei ricercatori; vengono introdotti i Consigli di Corso di Laurea (CCL) e i Dipartimenti e distinta la gestione della didattica (Facoltà e CCL) da quella della ricerca (Dipartimenti); vengono istituiti i Dottorati di Ricerca; viene prevista la figura dei professori a contratto con la possibilità di affidare corsi innovativi a personalità internazionali<sup>2</sup>.

Il CdL in Ingegneria informatica e sistemistica viene avviato nell'a.a. 1983/84. Il primo ciclo dei Dottorati parte nello stesso anno, inizialmente il Dottorato in Ingegneria Elettronica e Informatica è l'unico interno all'Università di Pavia, tutti gli altri sono consortili. Il corso di laurea in Ingegneria informatica è attivato a partire dall'a.a. 1989/90.

In collaborazione con la Italtel, che ha manifestato l'interesse ad avere esperti in Software per le telecomunicazioni, viene avviata una Scuola diretta a fini speciali in Informatica, con l'obiettivo di formare specifiche professioni con diretta connessione con il mondo del lavoro. Tale Scuola costituisce un progetto pilota per rispondere alle esigenze peculiari del mondo industriale e dei servizi nel campo della formazione e suscita un diffuso interesse in ambito nazionale. Quando nell'a.a. 1991/92 verranno istituiti i Diplomi universitari, a Pavia verrà istituito il D.U. in Informatica e Automatica derivato direttamente dalla Scuola diretta a fini speciali. Infine, nell'a.a. 2001/01 viene avviato il 3+2 con le lauree triennali e le lauree specialistiche o magistrali.

I Dipartimenti di Informatica e Sistemistica, di Elettronica e di Ingegneria Elettrica sono stati disattivati il 31 dicembre 2011. Dal 1° gennaio 2012 è stato istituito il nuovo Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell'Informazione (DIII) che con il Dipartimento di Ingegneria Civile e ARchitettura (DICAR) raccoglie tutte le

---

<sup>2</sup> E.g. nel solo settore dell'informatica si succedono a Pavia: Werner Bux (IBM Zurigo), Charles Dyer (University of Michigan, USA), Herbert Freeman (Rutgers University, USA), Roger Hockey (Reading University, UK), Teemu Kerola (University di Helsinki, FL), Jim Laden (Sun Microsystem, USA), Raymond Marie (University di Rennes e IRISA, F), Alain Merigot (Paris XI, Orsay, F), Cherri Pancake (Oregon State University, USA), Dominique Potier (INRIA Roquencour, F), Anthony Reeves (Purdue University, USA), Hanan Samet (University of Maryland, USA), Harry Wechsler (George Mason University, USA), Gustavo Marrero Callicò (IUMA Las Palmas, E), David Atienza Alonso (EPFL Lausanne, CH), Paris Kitsos (University Patras, GR), Emanuel Aldea (Paris Saclay, F).

iniziative di ricerca e didattica della Facoltà. Infine, nell'a.a. 2012/2013 viene attivato il Corso di laurea magistrale in Computer Engineering interamente in lingua inglese.

### Servizi ai nostri studenti

La struttura collegiale pavese ha indubbiamente favorito la diffusione tra gli studenti delle nuove soluzioni informatiche e in particolare l'uso della rete, i collegi di merito hanno avuto accesso alle risorse nell'area Cravino della Facoltà attraverso la fibra ottica già nel 1998.

Il JETAI (Journées Européennes des Techniques Avancées en Informatique) è una libera associazione studentesca internazionale che promuove contatti tra studenti universitari europei e organizza annualmente convegni nazionali e un convegno europeo. La sezione italiana (JETAI Italia) è stata fondata a Pavia nel 1993 (le prime attività sono però del 1992) e, fin dall'origine, è stata ospitata presso il Dipartimento di Informatica e Sistemistica. Gli studenti del JETAI oltre a svolgere i compiti statutari, hanno organizzato importanti convegni su tematiche avanzate dell'informatica e realizzato una rete telematica che gestisce le attività su Internet degli studenti e la loro posta elettronica.<sup>3</sup>

Nel 2002, la Società EDISONTEL ha scelto la Facoltà di Ingegneria di Pavia come sede per la sperimentazione della tecnologia wi-fi. Pertanto, ci sono stati forniti gratuitamente tre punti di accesso che consentiranno di connettersi in wireless alla rete GARR di Ateneo. I tre punti di accesso scelti sono il piano della didattica e le due sale dedicate agli studenti della nostra sede: di fatto la copertura utile raggiunge così buona parte se non tutta l'area didattica interna e la zona verde attorno. Da questi ambienti si potrà accedere con il proprio personal computer alla rete aumentando la disponibilità di accesso dei laboratori multimediali. Successivamente, nel 2003 si tiene «presso la sede Facoltà una conferenza stampa nella quale Intel e Toshiba hanno illustrato il loro intervento per i nostri studenti che ha portato alla realizzazione [in realtà estensione] della rete wi-fi ... e alla proposta di agevolazione per l'acquisto di personal». Il servizio a questo punto è esteso all'intero polo didattico, spazi esterni e tavoli all'aperto inclusi. Nel novembre 2006 si supera il ragguardevole numero di duemila studenti abilitati e attivi nella rete del campus.

Nel 2011 Tullio Facchinetti con Cristiana Larizza, avvia la partecipazione alla manifestazione internazionale IEEEExtreme programming, nella quale più di 5000 studenti universitari di informatica in tutto il mondo gareggiano per 24h consecutive per risolvere problemi implementando programmi al computer. Ogni anno partecipano, a tutt'oggi, tra i 10 e i 25 studenti di UNIPV

### Servizi socialmente rilevanti

Il laboratorio di Computer Vision, diretto da Cantoni, ha contribuito alle manifestazioni "Abilitando-dove la tecnologia incontra la disabilità" fin dalla sua prima edizione con applicazioni sviluppate in ambito accessibilità (interazione oculare, didascalie tattili, ricostruzione di affreschi). Sono state presentate nelle varie edizioni la versione tattile per ciechi e ipovedenti degli arazzi della battaglia di Pavia; del quadro della "Samaritana al Pozzo" di Annibale Carracci, esposto alla Pinacoteca di Brera assieme all'originale; del dipinto di Carlo Levi "Lucania '61" per Matera capitale della cultura. Le prime due attività citate sono state svolte in collaborazione con l'Accademia delle Scienze Bulgara.

Nel 2019 si è organizzata una competizione internazionale aperta anche a soggetti con spettro autistico, per cercare soluzioni informatiche utili alla ricostruzione degli affreschi distrutti dal terremoto nelle chiese dell'Italia centrale. Per la fase di apprendimento (gennaio-maggio 2019) sono stati preparati 1200 casi costruiti su noti affreschi rinascimentali per i quali è stata fornita una frammentazione simulata e la relativa *ground-truth*. Per la fase di testing sono stati distribuiti tre casi di 600, 1200 e 2050 frammenti. Sono risultati vincitori, a pari merito, l'università di Parigi Saclay (con un approccio machine learning – deep learning) e una persona con spettro autistico.

---

<sup>3</sup> Tra l'altro il Jetai ha organizzato a Pavia l'incontro degli studenti europei nel 1994.

Nell'ambito della comunicazione tramite eye tracking, sono stati sviluppati metodi di scrittura oculare per soggetti con disabilità motorie, alternativi alla tastiera virtuale su schermo (in particolare, basati su gesti oculari e smooth pursuit) e tecniche per la navigazione sul web e per il controllo di speciali cursori che permettono l'interazione con interfacce ordinarie. Usi creativi dell'eyetracker sono stati applicati anche alla realizzazione di interfacce per consentire ai disabili motori di suonare con gli occhi, come nel sistema Netytar, codificando note e durata con le fissazioni.

Da rimarcare le attività socialmente rilevanti di supporto ad enti di formazione professionale accreditati (Le Vele, Clerici, ecc.) che con finanziamenti regionali sviluppano progetti come Generazione Web (indirizzati ai docenti delle scuole superiori del territorio) o anche Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS) per persone in possesso di un diploma di istruzione secondaria superiore, con l'obiettivo di rafforzare le competenze culturali e di base e sviluppare quelle specialistiche, tecniche e professionali. Corsi tipici sono strumenti innovativi per la didattica attraverso i tablet, le tecnologie assistive, robotica e navigazione autonoma, realtà aumentata, le nuove frontiere della tecnologia digitale, ecc.

### I corsi interfacoltà e interateneo.

Un ateneo come quello pavese che propone corsi di laurea in area tecnologica (come il Politecnico di Milano), economico-gestionale (come l'Università Bocconi), umanistica, scientifica e biomedica (come l'Università Cattolica e l'Università degli Studi di Milano) è in grado di offrire, più di altri, lauree interdisciplinari. Secondo il DM 4/8/2000, per l'a.a. 2001/2002 vengono deliberate le prime iniziative interfacoltà: Corso di Laurea in Comunicazione Interculturale e Multimediale e quindi dall'a.a. 2002/03 il conseguente Corso di Laurea specialistica in Editoria e Comunicazione Multimediale; dall'a.a. 2002/03 viene avviato un Corso di Laurea specialistica in Management e Tecnologie dell'e-Commerce (poi rinominato Management e Tecnologie dell'e-Business).

Nel 1998 iniziano a Pavia le attività dell'Istituto Universitario di Studi Superiori (IUSS). Lo IUSS avvia tra l'altro le ESAS (Scuola Europea di Studi Avanzati): tra queste molto successo ha la ESAS in Media Science and Technology, attiva per oltre 10 anni, che offrirà un Master postlaurea con competenze Scientifico-tecnologiche a diverse centinaia di allievi, per lo più di area umanistica. A partire dall'a.a. 2001/02 l'ESAS in Scienza e Tecnologia dei Media viene replicata a Tunisi come Scuola Mediterranea di Studi Avanzati. Il conferimento del primo Diploma, l'8/11/2003, avviene a Tunisi, in video-conferenza con Catania alla presenza dei due ministri, rispettivamente il tunisino Lazhar Bououni e Letizia Moratti. Questa Scuola costituirà il modello per le iniziative universitarie verso l'altra sponda del Mediterraneo e il Ministero degli Affari Esteri finanzia il triennio successivo con l'estensione all'intera area del Maghreb. Il successo dell'iniziativa didattica con la Tunisia ha generato anche attività di collaborazione nella ricerca; nel 2005 a Tunisi il Ministro Moratti con i Ministri tunisini dell'Istruzione Superiore e della Ricerca Scientifica e Tecnologica firmeranno un Progetto tra due istituti superiori italiani (IUSS di Pavia e Sant'Anna di Pisa), l'Università di Pavia e tre università Tunisine (Tunisi, La Manuba e Sfax) per costituire una rete di ricerca e un laboratorio distribuito e cooperante online per studi sulle reti telematiche e le loro applicazioni, formazione a distanza in particolare.

Nell'a.a. 2006/07 la Facoltà d'Ingegneria di Pavia su iniziativa di Gianmario Motta avvia un orientamento all'interno della laurea magistrale in Ingegneria informatica che nel 2007/08 diventa un nuovo biennio autonomo in Ingegneria dei Servizi. L'obiettivo del nuovo corso di laurea è quello di formare specialisti in grado di analizzare i processi di servizio, anche in strutture multi-aziendali, e di progettare e realizzare architetture e applicazioni informatiche e di telecomunicazione a loro supporto. La Facoltà, proprio per l'iniziativa didattica dell'Ingegneria dei Servizi, ha ricevuto l'IBM Faculty Award per l'anno 2006.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> La competizione ha coinvolto centinaia di università. Assieme alla nostra Facoltà il riconoscimento è andato ai seguenti atenei: Federal Institute of Technology Lausanne (Svizzera), Indian School of Business (India), Polytechnic Institute of Milan (Italia), University of Augsburg (Germania), University of Business Luigi Bocconi (Italia), University of

Con la Comunità Europea ininterrottamente dal 1990, si sono svolte attività in programmi Tempus, Socrates, ed Erasmus+, principalmente con e per la Bulgaria, il Politecnico di Rouse in particolare. Tuttora siamo impegnati in un progetto triennale 2018-21 HiEdTec (Modernisation of Higher Education in Central Asia through new Technologies)<sup>5</sup>.

Dal 2010, per opera di Gianmario Motta (che da allora ha svolto oltre 30 corsi in 8 diverse università cinesi), sono nate un numero cospicuo di cooperazioni con prestigiose università cinesi. In particolare, sono state avviate doppie lauree con l'Harbin University of Technology, con Tongji University di Shanghai, con University of Electronic Science and Technology of China a Chengdu, e con la Northeastern University a Shenyang. Ad oggi, un centinaio di studenti, in grandissima prevalenza cinesi, ha avuto il doppio diploma o il dottorato comune.

### Le gemmazioni e l'offerta didattica fuori sede

Gli informatici pavesi sono stati coinvolti in iniziative universitarie presso le sedi di Mantova e Sondrio. A Mantova, l'Università di Pavia ha attivato, a partire dall'a.a. 1997/98, un DU in Informatica (successivamente trasformato in laurea triennale) e diversi Master di primo livello. L'iniziativa mantovana si è notevolmente sviluppata nel nuovo millennio. Il numero degli immatricolati è stato in costante aumento e costituiva una proporzione non trascurabile (attorno al 20 %) delle complessive immatricolazioni alla Facoltà; in particolare gli iscritti al Corso di Laurea in Ingegneria Informatica di Mantova sono arrivati a circa il 60 % degli iscritti in Pavia. Anche tra gli iscritti ai Corsi di Laurea specialistica di Pavia i laureati provenienti da Mantova formavano una consistente percentuale (circa il 20%). Da<sup>6</sup> "La Comunità mantovana è fortemente motivata a proseguire e a sviluppare l'esperienza universitaria costituendo un polo universitario organico con l'apporto di diversi Atenei lombardi, e la Fondazione Universitaria Mantovana sta investendo ... per l'adeguamento degli edifici della nuova sede della Facoltà di Ingegneria". Dopo diverse soluzioni per la gestione dell'iniziativa mantovana, si è costituito un Centro di Servizio di Ateneo intitolato a Adolfo Viterbi<sup>7</sup>. Nell'a.a. 2009/2010 viene anche attivato a Mantova il Corso di laurea triennale in Ingegneria meccatronica, venendo incontro ad una richiesta di un gruppo di industriali mantovani, ma nell'a.a. 2011/2012, causa un disaccordo con la Fondazione Universitaria Mantovana viene disattivato il Corso di laurea triennale in Ingegneria meccatronica (Mantova) e chiusa la sede di Mantova dopo vent'anni di onorata attività!

Nel 2002, su richiesta, si avvia una collaborazione con la Provincia di Sondrio e la prima proposta effettiva è presentata alla Giunta provinciale il 1° febbraio 2002 in Sondrio. La proposta consiste in una soluzione mista che combina le opportunità offerte dalle nuove tecnologie con la struttura residenziale universitaria basata sui collegi secondo il modello pavese. La struttura è completamente adatta alle forme di insegnamento a distanza. L'anno successivo il presidente della Provincia di Sondrio Eugenio Tarabini "ha chiesto ufficialmente di sperimentare la concreta fattibilità e poter avere una proposta per la formale attivazione dei corsi". Accanto all'iniziale CdL in Ingegneria dell'informazione si è aggiunto il Corso di Laurea in Comunicazione Interculturale e Multimediale. In accordo con l'assessore Marino Balatti "il 18 e il 19 marzo 2004 cominceremo un'azione promozionale presso i licei e gli istituti della provincia". Le elezioni provinciali del 2004 sono però fatali alla vecchia maggioranza. A Sondrio si insedia la nuova Giunta provinciale che nella sua prima seduta operativa decide di sospendere l'iniziativa di apertura della sede universitaria per

---

Cambridge HPC (Gran Bretagna), University of Economics Prague (Repubblica Ceca), University of North Carolina (USA), University of San Jose (USA), University of Technology of Delft (Olanda).

<sup>5</sup> Kyrgyzstan, Kazakhstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan

<sup>6</sup> Accanto alle due lauree triennali è proseguita l'attività a livello di Master di primo livello nel 2003/04 in "Informatica per la Pubblica Amministrazione e l'e-Government" e nell'a.a. 2006/07 in "Ingegneria dei sistemi e dei servizi per il territorio e per l'ambiente".

<sup>7</sup> V. Cantoni, La Facoltà di Ingegneria 1967-2007 – Cronache di un quarantennio, in Gli Ingegneri a Pavia tra formazione e professione – Per una storia della Facoltà di Ingegneria nel quarantesimo della rifondazione, a cura di V. Cantoni e A. Ferraresi, Cisalpino, 2007, p. 267.

“mancanza della copertura economica”. Una settimana dopo si sarebbero aperte ufficialmente le iscrizioni (si avevano già più di 50 preiscrizioni per i nostri corsi), ci sarà invece una conferenza stampa della Provincia per annunciare la sospensione. Dal CdF del 16/9/2004 “Il Presidente descrive le azioni intraprese dall'Amministrazione Provinciale di Sondrio in materia di teledidattica e la sospensione dell'iniziativa quando ormai si era praticamente giunti all'avvio. La Facoltà prende atto.”<sup>8</sup>

## Organizzazione di Scuole, Workshop, Congressi e Riconoscimenti

Nel settore dell'elaborazione di immagini, riconoscimento di forme, computer vision e multimedialità a Pavia sono state avviate e poi gestite diverse serie internazionali di eventi di successo durate nel tempo, come per esempio: nel 1980 la prima ICIAP (International Conference on Image Analysis and Processing), quest'anno arrivata alla 20ma edizione, nel 1988 il primo VISMACH (PhD School on Machine Vision), biennale, lo scorso anno arrivato alla 16ma edizione; nel 1993 il primo HMP (Workshop on Human and Machine Perception) giunto nel 2004 alla 5ta edizione. Da segnalare anche dal 1990 la serie CAMP (Computer Architecture for Machine Perception), ultima 8va edizione nel 2006, in questo caso però la prima edizione si è svolta a Parigi.

In un'altra serie di conferenze è dalle origini protagonista il Laboratorio di Microcalcolatori, fondato negli anni '70 da Domenico Dotti con Remo Lombardi e oggi gestito da Gianni Danese e Francesco Leporati: è la serie di Euromicro la più antica società europea attiva nel settore della Microelettronica e dei Microprocessori. Negli anni sono state coperte tre edizioni: la 9na e la 27ma edizione di Parallel, Distributed and Network-Based Processing (rispettivamente nel 2001 e nel 2019, oggi si è arrivati alla 28ma edizione); la 34ma edizione di Software Engineering Advanced Applications and Digital System Design (nel 2008, oggi giunti alla 45ma edizione).

Per i 30 anni della Facoltà di Ingegneria nel 1997 la Laurea Honoris Causa (LHC) in Ingegneria Informatica è stata conferita al Dr. Robert Kahn, già direttore dei progetti nel campo dell'elaborazione dell'Informazione dell'agenzia DARPA, considerato uno degli inventori di Internet. Per le celebrazioni del bicentenario della scoperta della pila, nel 1999, la LHC in Ingegneria Informatica è stata conferita al Prof. Tomaso, professore dell'MIT di Boston dal 1981. Per i 40 anni della Facoltà di Ingegneria, nel 2007, la LHC in Ingegneria Informatica è stata conferita al Prof. Richard M. Stallman, già professore dell'MIT di Boston e padre del Free Software. Sempre per i 40 anni della Facoltà di Ingegneria nel 2007 la LHC in Ingegneria elettronica è stata conferita al Dr. Federico Faggin, riconosciuto inventore del microprocessore.

## Le attività con industria ed enti pubblici

La ricerca applicata si realizza quasi immediatamente nei primi anni '70. Le aziende interessate a collaborare hanno dato vita a Pavia o nelle immediate vicinanze, alla nascita di “centri di progettazione”, motivando tale scelta con la nostra vicinanza in grado di soddisfare sia le richieste di ricerca, sia quelle di reclutamento di giovani laureati di specifica formazione, ma anche la grande industria nazionale stabilisce convenzioni di ricerca e praticamente ad ogni Consiglio si approvano nuovi rapporti e convenzioni. Qui si riassumono i progetti pluriennali più rappresentativi di circa ogni decennio.

A fine anni '60 è stato avviato con il CIOC e con il Centro di Ricerche del Traffico della Società TELETTRA – D.A.E.T. Un caso applicativo di notevole interesse sviluppato nell'ambito dei sistemi di code è stato quello del traffico automobilistico, affrontato a vari livelli: ottimizzazione del ciclo sul singolo semaforo, sincronizzazione su diverse decine di incroci in area urbana e infine il traffico autostradale e in particolare sulle tangenziali. La prima applicazione pratica è stata offerta dal Comune di Bologna, interessato al controllo del traffico del quartiere urbano della “Bolognina”. Gli incroci controllati sono stati 70, dei quali 24 controllati da semaforo.

---

<sup>8</sup> La notizia ha avuto risalto sulla stampa lombarda, questi i titoli di due giornali locali: "Il Giorno. 7 agosto 2004: «Il progetto dell'Università a Sondrio finisce in polemica politica»; La Provincia di Sondrio. 7 agosto 2004: «L'Università spaventa la Lega».

A metà degli anni '70 una collaborazione di successo con l'Olivetti, avviata da De lotto, per lo "Studio di sistema per connessione XP6000 con strumentazione di laboratorio" ha portato alla scelta dello standard IEC-IEEE e alla progettazione dell'interfaccia dell'XP6000, poi prodotto col nome commerciale di P6060, che ha avuto un successo notevole sul mercato.

PAPIA, nato nel 1983, è stato un programma di interesse nazionale di ricerca (MPI 40%) per il progetto, la simulazione e la costruzione di un sistema multiprocessore per l'elaborazione di immagini. Dopo una prima fase dedicata al confronto dei sistemi proposti esistenti, alla definizione di un insieme di benchmark e alla valutazione delle prestazioni delle principali classi di macchine, è stato definito un nuovo sistema multi-microprocessore ad altissimo parallelismo, con struttura piramidale, per il trattamento in tempo reale di immagini e di altre distribuzioni multidimensionali di dati. L'architettura del sistema è stata interamente progettata ed è stato costruito un primo prototipo. Oltre a Pavia sede del coordinatore Cantoni, partecipavano al progetto il Politecnico di Milano, l'Università 'La Sapienza' di Roma, l'Università di Palermo, l'Università di Genova, e l'Istituto di Fisica Cosmica ed Applicazioni dell'Informatica del CNR di Palermo. Nel biennio successivo si è stabilita una collaborazione con l'ENEA per la costruzione di un esemplare da utilizzarsi per le centrali nucleari in aiuto ai manipolatori remoti che operano nelle zone vietate all'uomo. Il progetto è stato chiuso con la decisione governativa di abbandonare l'uso delle centrali nucleari. Questa attività rientrava tra quelle inizialmente previste dal Progetto ATESP per il V Piano quinquennale (1985/89) dell'ENEA.

Nella seconda metà degli anni '80 un accordo di collaborazione è stato stipulato con la ELSAG (Elettronica S. Giorgio) nel campo delle metodologie ed architetture di Elaborazione di Immagine e Trattamento di Scena, aventi la finalità ultima di definire procedure elaborative intese all'analisi di immagini e comprensione di scene nell'ambito delle applicazioni inerenti all'automazione di processi di fabbricazione industriale. L'attività con ELSAG è stata pluriennale e la Hough transform (uno degli strumenti principali del progetto) è diventata uno strumento strategico per il riconoscimento di forme 2D e 3D in ambiente industriale.

Degli anni '90 è lo sviluppo di un nuovo prodotto, il NEUROGIL della Gilardoni di Mandello Lario, sviluppato in un contesto di finanziamento europeo. L'obiettivo di questa attività è stato lo sviluppo di un sistema di guida radiologica che consentiva il controllo visivo in tempo reale della regione cerebrale per operazioni di neurochirurgia stereotassica. Forniva, quale documentazione visiva digitalizzata, coppie di proiezioni del cranio del paziente ottenute secondo le più diverse incidenze ed era corredato da un ambiente per la manipolazione (da parte di personale medico). Le due immagini sono acquisite mediante la struttura pensile telescopica alla quale le sorgenti radiogene ed i detettori di immagine sono accoppiati meccanicamente e consentono l'evidenziazione al meglio della sonda chirurgica durante la progressiva penetrazione. Oltre allo sviluppo del sistema è stato sviluppato un prototipo che è stato sperimentato presso gli Spedali Civili di Brescia.

Il Laboratorio di Microcalcolatori ha collaborato dal 2005 con l'unità ETI in Ferrari Gestione Sportiva (GES) su varie tematiche che hanno riguardato nel tempo principalmente: i test in galleria del vento; il controllo del tappeto mobile per la simulazione dell'effetto suolo; la modellazione di motori elettrici da competizione per vetture a trazione ibrida.

### L'imprenditoria universitaria

Nel 2003 nasce all'interno del Campus un esempio di imprenditoria universitaria: Multimedia Campus. Si tratta di una joint-venture tra un ateneo pubblico e soggetti privati con l'obiettivo di sviluppare un'offerta di corsi post lauream in formato multimediale. Oltre all'ideazione e sviluppo di corsi multimediali on-line e blended (online più aula), in collaborazione con i docenti dell'Università di Pavia, Multimedia Campus ha svolto due azioni importanti: a) come incubatore di nuove imprese; b) come operatore di fund rising.

Nel 2005 viene inoltre costituito il Centro per l'innovazione e il trasferimento tecnologico che riesce immediatamente a fruttificare producendo numerosi spin-off.

## I laboratori attuali

Le ricerche attuali, si sviluppano attorno a cinque laboratori “storici” (alcuni pionieristici avviati mezzo secolo fa) che si sono sviluppati promuovendo ed assecondando l’evoluzione tecnologica.

Il Computer Vision & Multimedia Lab, direttore Luca Lombardi, nato con l’elaborazione di immagini, passando per la visione attiva al riconoscimento di forme, è approdato alla *computer vision* e alla multimedialità e ha trattato tutti i settori applicativi: bioimmagini, visione robotica, remote sensing, ispezione automatica, sorveglianza e controllo, patrimonio culturale e accessibilità, ecc.

Il Digital Content Analysis Lab, direttore Marco Ferretti, nato con il CAD, ora si occupa di applicazioni multimediali e progettazione hardware e software con processori dedicati, dello sviluppo di sistemi e algoritmi per l’analisi di dati visivi, della rappresentazione di informazioni e creazione di basi di conoscenza, della valutazione della qualità e somiglianza tra le immagini, di applicazioni della tecnologia dell’informazione alla sostenibilità ambientale.

Microcalcolatori, storico nome e storico laboratorio, direttore Gianni Danese, si occupa principalmente di progettazione di sistemi di calcolo paralleli e di acceleratori per problemi di calcolo scientifico e di sistemi di acquisizione ed elaborazione digitale basati su processori ARM per segnali sensoriali. I settori applicativi sono l’automotive e sistemi di monitoraggio di parametri fisiologici per valutare postura e stato psico-fisico dell’autista e l’area ergonomico sportiva con sistemi indossabili per l’acquisizione di segnali biomeccanici per lo studio del movimento, del gesto sportivo o per disabilità.

Performance Evaluation Lab, direttore Mariacarla Calzarossa, da circa 20 anni attivo nel campo della caratterizzazione del carico di lavoro e della analisi e valutazione delle prestazioni e benchmarking di sistemi e servizi complessi. Il settore di applicazione principale è quello delle reti e del web in particolare: caratterizzazione e identificazione del traffico spam e dei Web robot; analisi dell’evoluzione dei siti Web; caratterizzazione del carico di lavoro dei social network online e benchmarking dei server di posta.

Robotic Lab, direttore Tullio Facchinetti, attivo nel settore dei robot mobili, compresi droni e unità su ruote, sistemi integrati e sviluppo di software per analisi di dati sensoriali, applicazioni mobili per smartphone, efficienza energetica nel settore dell’automazione degli edifici, rete intelligente e veicoli elettrici.