

# POLITECNICO

RIVISTA DEL POLITECNICO DI MILANO

9. 2005



## Trasferimento Tecnologico

al Politecnico di Milano

## Technology Transfer

at the Politecnico di Milano



# POLITECNICO

RIVISTA DEL POLITECNICO DI MILANO

# 9. 2005



**Comitato Scientifico**  
Scientific Board

Giulio Ballo  
Giovanni Azzone  
Adriana Baglioni  
Carlo Ghezzi  
Riccardo Pietrabissa  
Giuseppe Serazzi

**Direttore responsabile**  
Editor in chief  
Maria Licia Zuzzaro

**Progetto grafico**  
Graphic Project  
Sit.com

**Impaginazione**  
Graphics and Layout  
Paola Ferri

**Stampa**  
Print  
Arti Grafiche Fiorin SpA  
Via Vignola, 3  
20136 Milano

Milano, Ottobre 2005

Registrata presso  
il Tribunale di Milano  
con il n° 813 del 13.11.1987

Tutti i diritti riservati  
al Politecnico di Milano  
Politecnico di Milano  
All rights reserved

# Indice

## Contents

4. **Trasferimento Tecnologico al Politecnico di Milano**  
Technology Transfer at the Politecnico di Milano
6. **Riccardo Pietrabissa**  
**Il trasferimento tecnologico al Politecnico di Milano: strategie e azioni**  
Technology transfer at the Politecnico di Milano: policy and practices
18. **Giuseppe Serazzi**  
**Gli incubatori universitari**  
University Incubators
32. **Aziende incubate: alcuni esempi**  
Incubated companies: some examples
  - Gaia
  - eFarm Group
  - Sophie
  - imaginary
  - WBS
52. **Alberto Cigada**  
**Nanosurfaces, una case history di particolare emblematicità**  
Nanosurfaces, a case history
58. **Sergio Cova**  
**MPD story: come è nato uno spin-off del Politecnico per produrre dispositivi hi-tech con tecnologie italiane**  
MPD story: how a spin-off from the Politecnico was established for producing hi-tech devices with all-italian technologies
62. **Stefano Ceri, Piero Fraternali**  
**Dal brevetto al prodotto: breve storia di un**



# Trasferimento al Politecnico di Milano

Il percorso verso la Società della Conoscenza è caratterizzato da alcuni ostacoli, ormai ben diagnosticati in alcuni documenti della Unione Europea. Alcune di queste difficoltà riguardano i rapporti fra mondo della ricerca e mondo produttivo, la gestione della proprietà intellettuale, la nascita e la crescita di imprenditoria giovanile. Ormai tutti riconoscono che il Trasferimento Tecnologico non può essere limitato a semplici interfacce che facilitino l'incontro fra domanda e offerta quali sportelli e parchi tecnologici, portali dell'innovazione, annuari di competenze. Tutti sono convinti che l'Università, che offre risultati della Ricerca, e le Imprese, che chiedono Ricerca, non possono lavorare in modo autonomo l'una dalle altre. In sede internazionale viene riconosciuto esplicitamente che non si deve confondere la domanda di innovazione con la richiesta di consulenza, lo Sviluppo di Innovazioni Valorizzabili con il Miglioramento delle Conoscenze Aziendali. Il processo di Trasferimento Tecnologico inizia con la Ricerca e termina nel Mercato.

L'inizio è un embrione di innovazione rappresentato da un primo risultato della Ricerca che dovrà svilupparsi in una innovazione valorizzabile e poi crescere fino a divenire prodotto industriale. Dovrà anche svilupparsi rapidamente perché lo stesso embrione di ricerca può esistere in qualche altra parte del mondo. Un percorso del genere risulta possibile se vi è una entrata precoce nel processo da parte dell'Azienda e se il Ricercatore viene coinvolto nella fase di sviluppo, talvolta nella produzione. Alcuni dei contributi che il Politecnico di Milano ha cercato di dare in questo settore sono illustrati in questo numero della Rivista. Riccardo Pietrabissa, mio delegato al Trasferimento Tecnologico, racconta le ragioni della istituzione del nostro TTO (Technology Transfer Office) che ha contribuito a finalizzare al brevetto molte ricerche di nostri Ricercatori. Ha così permesso l'aumento del numero dei nostri brevetti e il loro successo industriale. Giuseppe Serazzi, mio delegato all'Acceleratore

d'Impresa, presenta alcune esperienze di incubazione di aziende, fra le tante che hanno permesso a nostri giovani laureati l'inizio di una carriera imprenditoriale. Alberto Cigada, Sergio Cova, Stefano Ceri e Piero Fraternali raccontano la storia di società nate e cresciute attorno a risultati delle loro ricerche.

Mi auguro che le attività descritte in questo volume della nostra Rivista, la mole di ricerca prodotta dai nostri Dipartimenti, il prezioso lavoro di promozione svolto dalla Fondazione Politecnico possano contribuire a dimostrare che Ricerca, Innovazione, Nuovi Prodotti possono nascere e fiorire anche nel nostro Paese, a condizione che Università e Aziende ritrovino quei valori positivi che caratterizzano l'operare degli imprenditori illuminati.

Giulio Ballio  
 Rettore del Politecnico di  
 Milano

# Tecnologico

## Technology Transfer at the Politecnico di Milano

Our progress towards the Knowledge Society is marked by obstacles that have been pinpointed in a number of documents produced by the European Union. Some of these difficulties concern relations between the worlds of research and industry, the administration of intellectual property, and the birth and growth of junior entrepreneurship. As we all know, Technology Transfer cannot be confined to mere interfaces that facilitate the encounter between supply and demand: those windows and depositories, portals of innovation, and directories of competences. We are all convinced that a university that offers the results of Research and Industries that ask for Research cannot work independently of each other. At international level, it is explicitly acknowledged that the demand for innovation should not be confused with the request for consultancy, or the Development of Exploitable Innovations with the Improvement of Industrial Expertise. The process of Technology Transfer begins with Research and

ends in the Marketplace. The beginning lies in early-stage innovation, represented by the first result of research, which is destined to develop into exploitable innovation and then to grow until it becomes an industrial product. Moreover, it will have to develop rapidly, because the same embryonic research may well exist in some other part of the world. Development of this kind becomes possible as long as no time is lost in the process on the part of the Company and as long as the Researcher is involved at the development stage at times, even in production. Some of the contributions that the Politecnico di Milano has endeavoured to make in this sphere are described in this number of our Magazine. Riccardo Pietrabissa, who represents me for Technology Transfer, narrates the reasons for the institution of our TTO (Technology Transfer Office), which has played its part in bringing to the patent stage many research projects produced by our Researchers. Thus it has enabled the number of our patents to increase and boosted their

industrial successes. Giuseppe Serazzi, my representative at the Acceleratore d'Impresa (our incubator for high-tech start-ups), presents some experiences of industrial incubation among the many that have enabled our young graduates to launch themselves on an entrepreneurial career. Alberto Cigada, Sergio Cova, Stefano Ceri and Piero Fraternali recount the histories of companies that have grown up from the results of their research. I trust that the activities described in this volume of our Magazine, all the research produced by our Departments, and the valuable work of promotion undertaken by the Politecnico Foundation may contribute towards showing that, in our country too, Research, Innovation, and New Products can taken root and flourish, provided Universities and Companies rediscover those positive values that typify the work of the enlightened entrepreneur.

Giulio Ballo  
Rector of the Politecnico di Milano

Riccardo Pietrabissa

## Il trasferimento tecnologico al Politecnico di Milano: strategie e azioni

### Technology Transfer at the Politecnico di Milano: policy and practices

Si parla molto di trasferimento tecnologico ma, come spesso accade, viene lasciato sottinteso il significato di “trasferimento tecnologico”, nell’ipotesi che tutti capiscano di cosa si tratta. In effetti ci sono molte diverse interpretazioni e tali diversità conducono ad attività differenti sia nei modi, sia negli obiettivi. Per il Politecnico di Milano il trasferimento tecnologico è lo strumento per valorizzare i risultati della ricerca. Credo che tutti condividano l’idea che il ruolo dell’università sia duplice: lo sviluppo di nuova conoscenza basata sulla ricerca scientifica e la formazione basata anche sulla nuova conoscenza. Questi due temi sono indirizzati a servire il paese e a prospettare e affrontare gli scenari futuri mediante il continuo aggiornamento del sapere e la sua disseminazione. In altre parole l’università deve fare ricerca e didattica in un contesto integrato e deve essere valutata proprio per la qualità della ricerca e della didattica. In Italia le università svolgono consapevolmente questi due ruoli, però raramente li sanno valorizzare. Infatti, se i prodotti della didattica sono i laureati e quelli della ricerca i risultati scientifici, accade raramente che le università italiane si dotino

The deeper significance of “technology transfer” is often neglected, on the assumption that everyone knows what is being referred to. However, there are many different interpretations. For the Politecnico di Milano, technology transfer is the means of making the most of the results of research.

I imagine that everyone agrees on the principle that the role of the university is twofold: the development of new knowledge based on research, and education and training also based on new knowledge. This dual role is intended to serve the nation and to explore and face up future scenarios by means of continuous updating of knowledge and its dissemination. In other words, the university has to engage in research and teaching in an integrated context, and has to evaluate above all the quality of research and teaching.

In Italy, the universities are well aware of these two functions, but they rarely know how to assess their importance. Indeed, if the products of teaching are graduates and those of research are results of scientific significance, only in rare cases will Italian universities equip themselves with the means of evaluating such products. A university degree will qualify a student and send him on his way; the scientific result will be exploited on his own account by a researcher. Traditionally, the university does not play an active part in assessing its products, because, for this to be done, they need to be selected and protected, a market has to be identified, and they have to be promoted and fed into the economic, cultural, manufacturing and social mechanisms in the marketplace. These are the activities that constitute technology transfer at the Politecnico di Milano: they are no substitute for research and teaching, but are subsequent to them and at their service.

But this has not always been so. An estimate based on the information available tells us that, when they came into being between the years 1862 and 1998, about 50 patents were filed in the name of the Politecnico di Milano. But no one should think that these patents represented the only results of patentable research, nor the only patents filed. To be sure, in the history of research at the Politecnico, results and products of high scientific value and of considerable industrial, and therefore also economic potential, have been produced. Some were never exploited and remained in the drawers of laboratories and in the scientific publications written by researchers; others were

di strumenti dedicati alla valorizzazione di tali prodotti. La laurea licenzia lo studente che va per la sua strada; il risultato scientifico viene gestito autonomamente dal ricercatore. L'università tradizionalmente non svolge un ruolo attivo nel valorizzare i suoi prodotti. Per farlo occorre selezionarli, proteggerli, individuare un mercato, promuoverli, immetterli nei processi economici, culturali, industriali, sociali del territorio.

Queste sono le attività che costituiscono il trasferimento tecnologico al Politecnico di Milano: non sono sostitutive della ricerca e della formazione, sono successive e al loro servizio.

Ma non è sempre stato così. Una stima basata sulle informazioni disponibili indica che, dalla sua nascita nel 1863 al 1998, sono circa 50 i brevetti depositati a titolarità del Politecnico di Milano. Ma non si deve ritenere che questi brevetti rappresentino i soli risultati della ricerca brevettabili, né i soli brevettati. Certamente nella storia della ricerca al Politecnico sono stati ottenuti risultati e prodotti di alto valore scientifico e con elevato potenziale di sviluppo industriale, quindi anche economico. Alcuni non sono stati valorizzati e sono rimasti nei cassetti dei laboratori e nelle pubblicazioni scientifiche dei ricercatori, altri sono stati valorizzati dalle industrie che avevano partecipato alle ricerche senza che questo rendesse onore al Politecnico. In definitiva questo patrimonio non è stato valorizzato dal Politecnico, se non casualmente e indirettamente.

Emblematicamente si ricorda che i risultati delle ricerche di Giulio Natta, professore al Politecnico di Milano e Premio Nobel per la chimica nel 1963 “per le scoperte nel campo della chimica e della tecnologia dei polimeri”, sono stati brevettati dalla Montecatini SpA e tali ricerche continuano a generare brevetti e loro estensioni, sempre a favore di società industriali.

Ad esempio, si veda in Figura 1 il brevetto depositato da Basell Poliolefine SpA nel 2002, avente ancora come inventori Natta, Pino e Mazzanti e facente ancora riferimento all'originale brevetto della Montecatini del 1955 sulla polimerizzazione e copolimerizzazione di idrocarburi insaturi.

### La mission

Alla fine degli anni '90 il Politecnico ha deciso di iniziare una attività volta a favorire la brevettazione dei risultati inventivi. È nata così la Commissione

exploited by industries that had taken part in the research without the Politecnico's getting any credit for them. To tell the truth, this heritage was never exploited by the Politecnico, except by coincidence or indirectly. Emblematically, we recall that the results of the research done by Giulio Natta, Professor at the Politecnico di Milano and Nobel Prize Winner for chemistry in 1963, “for discoveries in the field of chemistry and of the technology of polymers” were patented by Montecatini SpA, and his research continued to generate patents and their applications, obviously for the benefit of manufacturing companies.

For example, see in Figure 1 below the patent filed by Basell Poliolefine SpA in 2002, whose inventors remained Natta, Pino, and Mazzanti, and still bore a reference to Montecatini's original patent in 1955 on the polymerisation and copolymerisation of unsaturated hydrocarbons.

### The Mission

At the end of the 'nineties, the Politecnico decided to launch an activity consisting in the patenting of inventive results. Thus there came into being the University's Patents Committee, which, based on the patent regulation, assessed the proposals to file patents submitted by research groups and proposed that the Committee be granted financial support. The mission consisted in filing patents, thus forming a portfolio for the University, though to start with there was not yet any real exploitation strategy based on the selection of the results of research or on transfer to industry. There followed a succession of activities in the course of those years, encouraged by the Rector, furthered by the enthusiasm of a number of professors, and supported by the preparedness of some research groups to offer their own results.

Thus the first patents were born, and the first attempts were made to license patents; procedures were looked into with a view to forming spin-off companies, which were experimented with and set up, after which spin-off and patent regulations were issued.

The year 2001 marks the formation of the TTO, standing for the Technology Transfer Office, a measure of organizational, financial, strategic, and operational support for research exploitation.

The first mission that suggested itself was that of filing the largest number of patents possible, on the assumption that this might lead directly to their



1. La prima pagina di un brevetto americano del 2002 avente Giulio Natta fra gli inventori e basato ancora sull'originale brevetto della Montecatini del 1955. Un eccellente esempio di risultati della ricerca condotta al Politecnico di Milano e valorizzati dall'industria senza un ruolo attivo da parte dell'università nel processo di trasferimento tecnologico

The first page of an American patent in 2002, bearing Giulio Natta's name as one of the inventors and still based on the original Montecatini patent of 1955. An excellent example of the results of research done at the Politecnico di Milano and exploited by industry without any active participation on the part of the university in the process of technology transfer



US0006365687B1

(12) **United States Patent**  
Natta et al.

(10) Patent No.: **US 6,365,687 B1**  
(45) Date of Patent: **Apr. 2, 2002**

---

(54) **PROCESS FOR THE POLYMERIZATION AND COPOLYMERIZATION OF CERTAIN UNSATURATED HYDROCARBONS**

(75) Inventors: **Giulio Natta; Piero Pino; Giorgio Mazzanti**, all of Milan (IT)

(73) Assignee: **Basell Poliolefine S.p.A.**, Milan (IT)

(\* ) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 0 days.

(21) Appl. No.: **07/883,912**

(22) Filed: **May 12, 1992**

**Related U.S. Application Data**

(60) Continuation of application No. 07/719,666, filed on Jun. 24, 1991, now abandoned, which is a continuation of application No. 07/607,215, filed on Oct. 29, 1990, now abandoned, which is a continuation of application No. 06/906,600, filed on Sep. 10, 1986, now abandoned, which is a continuation of application No. 06/908,699, filed on May 27, 1983, now abandoned, which is a continuation of application No. 04/710,840, filed on Jan. 24, 1958, now abandoned, which is a division of application No. 04/514,697, filed on Jun. 5, 1955, now abandoned.

(30) **Foreign Application Priority Data**

Jun. 8, 1954	(IT)	24227
Jul. 27, 1954	(IT)	25109

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **C08F 4/642; C08F 210/02**

(52) U.S. Cl. **526/159; 526/308; 526/348; 526/348-5; 526/348-6**

(58) Field of Search **526/159, 308, 526/348, 348-5, 348-6**

(56) **References Cited**  
U.S. PATENT DOCUMENTS

2,721,189 A	* 10/1955	Anderson et al.	526/159
2,825,721 A	* 3/1958	Hogan et al.	526/106
2,842,531 A	* 7/1958	Baxter	526/346
2,862,917 A	* 12/1958	Anderson et al.	526/159
2,905,643 A	* 9/1959	Anderson et al.	526/159
3,014,016 A	* 12/1961	Natta et al.	526/159
3,050,471 A	* 8/1962	Anderson et al.	526/159
3,058,963 A	* 10/1962	Vandenberg	526/153
3,113,115 A	* 12/1963	Ziegler et al.	526/159
3,161,624 A	* 12/1964	Natta et al.	526/159
3,197,452 A	* 7/1965	Natta et al.	526/159
3,257,332 A	* 6/1966	Ziegler et al.	526/159
3,261,820 A	* 7/1966	Natta et al.	526/159
3,582,987 A	* 6/1971	Natta et al.	526/159
3,826,792 A	* 7/1974	Ziegler et al.	526/159
4,125,698 A	* 11/1978	Ziegler et al.	526/159
4,371,680 A	* 2/1983	Baxter et al.	526/159

\* cited by examiner

Primary Examiner—Fred Teskin

(57) **ABSTRACT**

This invention relates to a process for copolymerizing unsaturated hydrocarbons of the formula  $CH_2=CHR$  in which R is a saturated aliphatic radical with two or more carbon atoms or a cycloaliphatic radical, in the presence of a catalyst comprising a catalytic aluminum alkyl compound and a catalytic titanium halide compound.

**34 Claims, No Drawings**

Brevetti d'Ateneo che, sulla base di un regolamento brevetti, valutava le proposte di deposito provenienti dai gruppi di ricerca e proponeva al Consiglio d'Amministrazione lo stanziamento del finanziamento. La mission era quella di depositare brevetti per costituire un portafoglio d'ateneo, ma mancava ancora una vera e propria strategia di valorizzazione basata sulla selezione dei risultati della ricerca e sul trasferimento al mondo industriale.

Diverse attività si sono succedute in quegli anni basate sulla spinta del Rettore, sull'entusiasmo di alcuni docenti, sulla disponibilità di alcuni gruppi di ricerca di offrire i propri risultati. Sono così nati i primi brevetti, sono stati attuati i primi tentativi di licenziare brevetti, sono state studiate le modalità per costituire le società spin-off, sono stati sperimentati, messi a punto e poi emanati i regolamenti brevetti e spin-off. Nel 2001 è stato costituito il TTO, ufficio di trasferimento tecnologico, a supporto organizzativo, finanziario, strategico e operativo per le attività di valorizzazione della ricerca.

La prima mission, che si proponeva di depositare il massimo numero di brevetti, nell'ipotesi che da questi derivasse direttamente la possibilità di licenziarli e di ottenere ritorni economici per l'ateneo, auspicabilmente crescenti e tali da finanziare non solo le attività del TTO, ma anche costi di ricerca o nuovi laboratori, fu ben presto ritenuta sbagliata, almeno se valutata nel breve/medio periodo. Anche l'esperienza di altre prestigiose università straniere che avevano iniziato a svolgere attività di trasferimento tecnologico basata sui brevetti in altri tempi e in altri contesti economici, certamente più favorevoli dei primi anni 2000 in Italia, ha dimostrato che significativi ritorni economici si possono ottenere solo dopo molti anni di esperienza e di investimenti.

Così è stata rivista la mission del Politecnico in tema di trasferimento tecnologico. Oggi la mission è: "promuovere la protezione e la valorizzazione dei risultati della ricerca scientifica, favorire i rapporti tra università e industria e rendere efficace l'applicazione industriale dell'innovazione basata sulla ricerca".

Ovviamente le ricadute economiche di tali attività sono auspiccate, ma non costituiscono l'obiettivo principale.

La mission ha come obiettivi quelli di aumentare l'eccellenza del Politecnico attraendo così i migliori

licensing and therefore to some financial return for the University, with the hope that this would increase and thus not only pay for the activities of the TTO, but also for the costs of research or new laboratories. This idea was however soon discarded as being a mistake, at least in the short or medium term. Moreover, the experience of other famous, foreign universities, which had begun their technology transfer activities based on patents in different times and other economic contexts, which were certainly more favourable than the first years of the new millennium in Italy, had shown that significant financial returns may only be had after many years of experience and investments. Thus the Politecnico's mission in terms of technology transfer had to be revised. Nowadays, the mission is: "To promote the protection and exploitation of the results of research, cultivate relations between the University and industry, and ensure that the industrial application of innovations based on research is a going concern".

Obviously, the financial feed-back from such activities, while highly desirable, do not represent the main object. The chief objective of the mission is that of enhancing the excellence of the Politecnico, thus attracting the best students, professors, and researchers and, consequently, industrial subsidies for research.

### Activities

The achievement of the mission makes it necessary to define the use of the appropriate means which, in the case of a university technology transfer structure, are not known in advance - for one thing because of the lack of suitable experience in Italy. For, apart from the necessary means, there is also a lack of adequate knowledge of the indicators that enable the effectiveness of the steps undertaken to be assessed and to decide the necessary steps required in order to correct the route followed, keeping our sights aimed unswervingly at the mission. In this connection, it has to be borne in mind that, as even the Politecnico had erroneously assumed in the past, many people tend to consider the number of the patents filed an indication of merit, while evaluating ought to be based mainly on the relationship between the patents filed and those granted: that is, between the former and those exploited.

The TTO of the Politecnico di Milano nowadays performs the following activities: evaluation of the

studenti, docenti, ricercatori e, di conseguenza, finanziamenti industriali per la ricerca.

### Le attività

Il raggiungimento della mission rende necessari la definizione e l'uso di strumenti idonei che, nel caso di una struttura di trasferimento tecnologico universitaria, non sono a priori noti, anche per la mancanza di una adeguata esperienza nel nostro paese. Oltre agli strumenti manca anche una sostanziale conoscenza di indicatori che consentano di valutare l'efficacia delle azioni intraprese e gli eventuali cambiamenti necessari per correggere la rotta e puntare con sicurezza verso la mission. A questo riguardo si consideri che, come anche il Politecnico aveva erroneamente sostenuto già nel passato, molti considerano il numero di brevetti depositati un indice di merito, mentre la valutazione dovrebbe essere basata principalmente sul rapporto tra i brevetti depositati e quelli concessi, tra questi ultimi e quelli sfruttati. Il TTO del Politecnico di Milano oggi svolge le seguenti attività: valutazione dei risultati della ricerca, analisi dello stato dell'arte brevettuale e parere sulla brevettabilità, analisi di mercato potenziale delle invenzioni brevettate, gestione delle trattative commerciali per lo sfruttamento industriale delle invenzioni e per le licenze di brevetti, valutazione delle proposte di costituzione di società spin-off per la valorizzazione dei risultati scientifici e delle competenze dei gruppi di ricerca, definizione e attivazione delle strategie di valorizzazione del ruolo del Politecnico nelle trattative con società industriali per le ricerche congiunte, formazione interna sui temi del trasferimento tecnologico. Queste attività sono fra loro fortemente connesse e spesso un singolo risultato scientifico può essere oggetto di tutte tali attività percorrendo in tal senso una strada lunga, ma adeguata al raggiungimento del massimo risultato.

### I risultati

I risultati di una struttura di trasferimento tecnologico universitaria, soprattutto se ha la mission di valorizzare i risultati della ricerca, quindi di essere al servizio dei ricercatori, dipendono fortemente dalla sensibilità che i gruppi di ricerca hanno verso il tema della applicazione industriale dei propri risultati. Il tema di come generare e aumentare tale sensibilità e interesse è

results of research, analysis of the state of the art in respect of patents and opinions on patentability, analysis of the potential market for patented inventions, management of negotiations for the industrial exploitation of inventions and for the licensing of patents, assessment of proposals to set up spin-off companies for the exploitation of scientific results and the competences of research groups, definition and activation of strategies for evaluating the role of the Politecnico in negotiations with industrial companies for joint research, and internal training on technology transfer subjects. These activities are closely connected with each other and often an individual research result may be the object of all such activities, following a long course in this direction, but one that is adequate for achieving the maximum result.

### The Results

The results of a university technology transfer structure, especially if its mission is that of assessing the results of the research - that is, the extent to which it will be of service to researchers, very much depend on the sensitivity that research groups have on the subject of the industrial applications of their results. The matter of how to generate and increase such sensitivity and interest is debatable, because, traditionally, a university researcher exploits the results of his research quite independently - typically, by issuing scientific publications and without the active involvement of any body outside the research group itself. It is therefore necessary to overcome initial inertia, which sometimes amounts to diffidence, vis-à-vis a centralized technology transfer service that should never be seen as a structure for evaluating the quality of the research, but simply one of service for anyone who, of his own accord, considers that his own results and know-how can be exploited by means of transfer and industrial application. Training and example are among the most suitable instruments for purposes of boosting participation. At the Politecnico, cycles of seminars have for some years been held for all those working on their doctorates on the subject of research management. Such seminars also concern the patent as an instrument, for spin-offs and the financial evaluation of the results of research. During the first years of activity, only few researchers would apply to patent their inventions,

oggetto di dibattito perché tradizionalmente il ricercatore universitario sfrutta i suoi risultati scientifici in totale autonomia, tipicamente mediante la pubblicazione scientifica e senza il coinvolgimento attivo di alcuna struttura esterna al gruppo di ricerca. Pertanto occorre vincere una iniziale inerzia, talvolta anche diffidenza, nei confronti di un servizio centralizzato di trasferimento tecnologico che, mai, deve essere ritenuto una struttura di valutazione della qualità della ricerca, ma semplicemente una struttura di servizio per chi, volontariamente, ritiene che i propri risultati e il proprio know how possano essere valorizzati mediante il trasferimento e lo sviluppo industriale. La formazione e l'esempio sono fra gli strumenti più adatti per aumentare la partecipazione. Al Politecnico da qualche anno vengono svolti dei cicli di seminari per tutti i dottorandi sui temi della gestione della ricerca. Tali seminari riguardano anche il brevetto come strumento, gli spin-off, la valutazione economica dei risultati della ricerca.

Durante i primi anni di attività solo pochi ricercatori chiedevano di brevettare le loro invenzioni, o presunte tali, e ciò imponeva di depositare tutte le domande di brevetto per tutte le proposte, questo al fine di dimostrare disponibilità. Successivamente, essendosi diffusa la conoscenza dei servizi offerti dal TTO, il numero di richieste di brevetto è molto aumentato e quindi è stato possibile iniziare una delicata attività di valutazione della opportunità di depositare un brevetto. Infatti prima di procedere al deposito vengono effettuate, in genere insieme agli inventori, delle analisi di proteggibilità, di sfruttabilità, di opportunità di mercato e quant'altro possa servire a decidere se l'investimento in un brevetto sia lo strumento idoneo per valorizzare i risultati della ricerca. Anche queste attività sono di notevole valore formativo e capita spesso che i ricercatori che hanno già effettuato analisi di questo tipo ritornino con nuove proposte maggiormente strutturate e, in genere, di maggiore qualità e potenzialità di successo.

A titolo esemplificativo, si consideri che nel 2004 i docenti e ricercatori del Politecnico hanno chiesto al TTO di effettuare 65 analisi di data base brevettuali e valutazioni di risultati e invenzioni, hanno proposto 53 domande di deposito di brevetto e 9 domande di costituzione di società spin-off. La selezione delle proposte ha portato al

or work presumed to be such, and this made it necessary to file all applications for patents in all cases, in order to show their availability to this end. Subsequently, once the services offered by the TTO had become known, the number of requests for patents increased greatly, so that it was possible to launch a delicate process of assessing the advisability of filing a patent. Thus, before proceeding to file the patent, generally, together with the inventors, analyses of the protectability, exploitability, and market suitability, and anything else that may serve to decide how far investment in a patent may be the right way to assess the results of research will be held. These processes are also of considerable value in terms of training, and it often happens that researchers who have already conducted analyses of this type come back with new, better-structured proposals and, in general, of better quality and greater likelihood of achieving success.

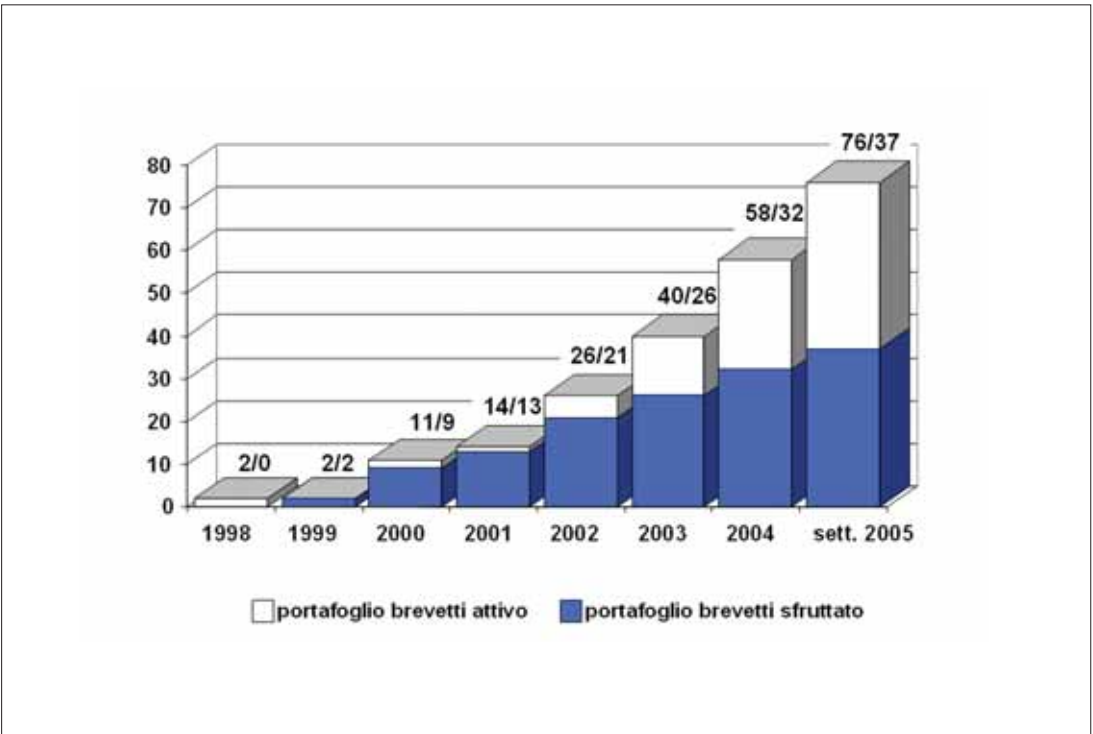
By way of an example, let us bear in mind that, in 2004, professors and researchers at the Politecnico applied to the TTO to conduct 65 analyses of basic data on patents and assessments of results and inventions, sending in 53 applications for the filing of patents, and 9 applications for the formation of spin-off companies. Selection of these proposals led to the filing of 21 patent applications (40% of all proposals) and the setting up of 2 spin-off companies. In order to assess the results, it may be interesting to analyze the figures given in Figures 2 and 3 referring to patenting activity.

Figure 2 shows the trends in respect of the active portfolio and the exploited portfolio. It should be borne in mind that it may in practice have been patented several times, if we take into consideration extensions to other countries. Thus, the portfolio, which includes all the extensions, numbers 151 patents. As will be seen, importance attaches above all to the number of patents that it was found possible to exploit: that is, patents with which it was possible to transfer an invention in the direction of industrial application, and for which it is possible to foresee a financial return on the investment made. Today, about 50% of the patents filed at the Politecnico are utilized; in this connection, it must be remembered that the time that normally elapses between the filing of a patent and an agreement with a manufacturing company on its transfer will be between two and three years. It is also of interest to analyze how patents have

2.

Andamento del portafoglio brevetti attivo e di quello dei brevetti sfruttati dal 1999 al settembre 2005

Trends in respect of the active patent portfolio and exploited patent portfolio from 1999 to September 2005



deposito di 21 domande di brevetto (il 40% rispetto alle proposte) e alla costituzione di 2 società spin-off.

Per valutare i risultati può essere interessante analizzare i dati riportati nelle Figure 2 e 3 che si riferiscono all'attività brevettuale.

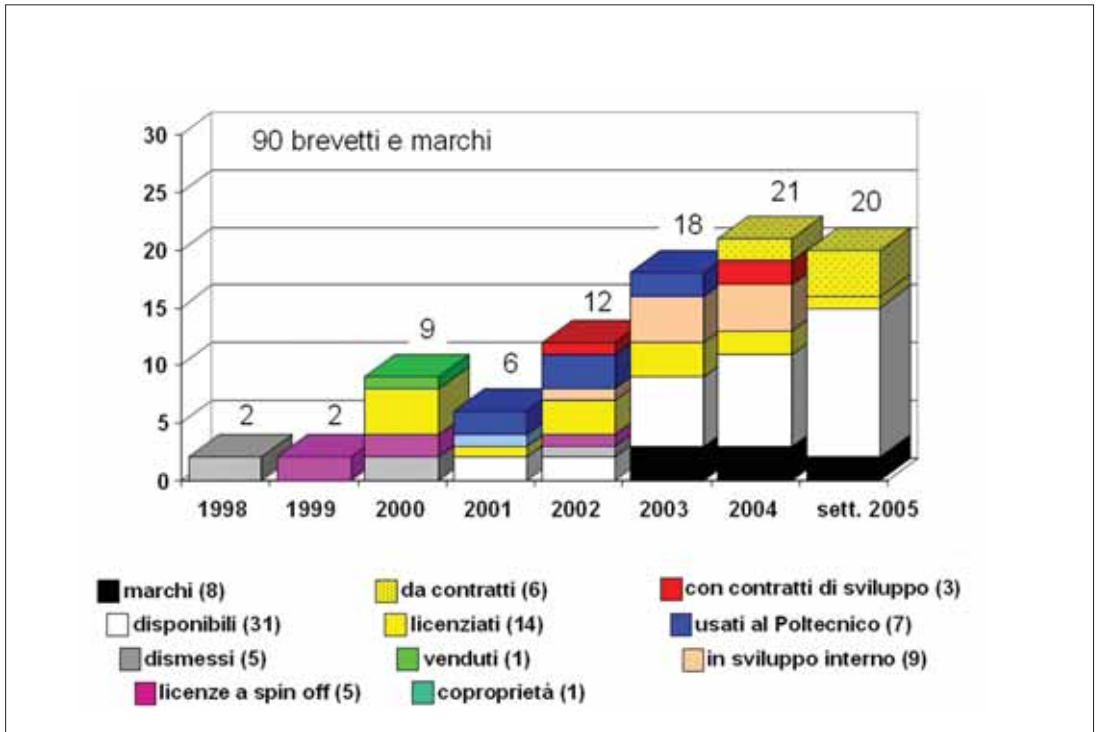
In Figura 2 sono riportati gli andamenti del portafoglio attivo e del portafoglio di brevetti sfruttato. Si tenga presente che con brevetto si fa riferimento alla singola invenzione che, di fatto, potrebbe essere stata brevettata più volte se si considerassero anche le estensioni in altri stati.

been exploited. This subject called for the setting up of various strategies, the choice of which depended very much both on the type of patent and on the stage of development of the invention. As we can see from Figure 3, generally speaking patents are transferred with exclusive licences in favour of a manufacturing company, including the spin-offs, or else are offered as an option during the stage of development of a product based on the invention. Obviously, the most recent patents are still mostly available - that is, not exploited - inasmuch, as has already been said, as a certain

3.

I brevetti depositati per anno e il loro stato. Come si vede dalla legenda sono state intraprese differenti attività per valorizzare l'invenzione brevettata dove la differenza molto spesso è legata sia al tipo di invenzione, sia allo stadio di sviluppo che può andare dalla semplice ideazione, al prototipo caratterizzato, al progetto industriale

The patents filed per year and their status. As will be seen from the key, various activities were undertaken in order to exploit the invention patented, in which very often the difference was connected both with the type of invention and with the stage of development, ranging from the basic concept to the character of the prototype, to an industrial design



In effetti il portafoglio che include tutte le estensioni è di 151 brevetti. Come si vede è importante soprattutto il numero di brevetti per i quali è stato trovato un modo di valorizzazione, quindi brevetti con i quali si è riusciti a trasferire una invenzione verso la sua applicazione industriale e per i quali è possibile prevedere un ritorno economico dell'investimento sostenuto. Oggi circa il 50% dei brevetti che vengono depositati al Politecnico trova utilizzazione. Si consideri a questo proposito che il tempo che normalmente trascorre tra il deposito di un

lapse of time will be required to identify takers with whom to conclude exploitation agreements.

It may be worth noting that, since 2003, a start has also been made on the registration of trademarks in order to increase the value of certain innovations. Apart from a few trademarks that identify patented products, the Politecnico has also registered trademarks referring to a service activity. An example of this is a trademark for technology transfer shown in Figure 4.

Such a registered trademark is nowadays used by some Italian universities to identify their services

4.  
Marchio comunitario depositato dal Politecnico di Milano come identificativo della categoria di servizi associati al trasferimento tecnologico, alla valorizzazione della ricerca  
An EU trademark filed by the Politecnico di Milano to identify a category of services associated with technology transfer and the exploitation of research



brevetto e l'accordo con una industria per il suo trasferimento è di due/tre anni.

È anche interessante analizzare come i brevetti siano stati sfruttati. Questo tema ha richiesto la messa a punto di strategie diverse fra loro la cui scelta dipende molto sia dal tipo di brevetto, sia dallo stadio di sviluppo dell'invenzione.

Come si vede dalla Figura 3, in genere i brevetti vengono trasferiti con licenze esclusive a società industriali, inclusi gli spin-off, oppure vengono dati in opzione durante la fase di sviluppo di un prodotto basato sull'invenzione. Ovviamente i brevetti più recenti sono ancora in gran parte disponibili, quindi non sfruttati, in quanto, come già detto, è necessario un certo tempo per individuare i soggetti con cui attivare gli accordi di sfruttamento.

Può essere interessante notare che dal 2003 si è iniziato anche a registrare marchi al fine di aumentare il valore di certe innovazioni. Oltre ad alcuni marchi che identificano prodotti brevettati, il Politecnico ha anche registrato dei marchi che si riferiscono ad attività di servizio. Un esempio è il marchio del trasferimento tecnologico riportato in Figura 4.

and technology transfer structures, and by the Network for Exploitation of University Research (see below). Indeed, the Politecnico has decided to grant a licence free of charge for the use of the trademark shown in Figure 4 to all universities requesting the same.

As regards spin-offs, this activity began subsequent to the setting up of the patents department. For the Politecnico, a spin-off company is a new company, and the subsidiary of the Politecnico and of at least one of its employees, the purpose of which is the exploitation of competences, of know-how, and of the results of Politecnico research.

The first spin-off company was formed in 2000, and 6 such companies are currently active, while a further 2 are in the process of being set up. It is of interest to note that some of these are companies that are engaged in the production of devices based on inventions patented by the Politecnico.

Production is possible due to the fact that, in such spin-offs, one of the parties is an industrial company that makes available production plant and equipment. The six spin-offs of the Politecnico (whose logos are shown in Figure 5) in 2004 achieved overall sales of more than €3 million, and gave employment to more than 30 young graduates.

The experience built up in recent years and the results achieved have enabled the TTO of the Politecnico di Milano to take charge of the same activities for the Telethon Foundation and for INFN, apart from, occasionally, for other universities that have not yet set up these services. The TTO of the Politecnico di Milano was also one of the founders and is the national co-ordinator of the Network for the Exploitation of University Research, the body that nowadays consist of 46 universities and was founded in 2002 in order to give universities a voice in discussions on the role of government research in technological innovation processes.

### Prospects

The prospects of an organization for university technology transfer depend on its objectives and its ability to monitor the results in order to improve the means employed. Nowadays the results are encouraging, inasmuch as there continues to be an increase in the number of research groups applying to the TTO to enable them to make the most of the results of research to set up companies, or to define strategies for negotiating contracts with industrial

5.  
I loghi delle 6 società spin-off  
del Politecnico di Milano  
The logos of 6 of the  
Politecnico's spin-off  
companies



Tale marchio registrato è oggi utilizzato da alcuni atenei italiani come identificativo dei propri servizi e delle proprie strutture di trasferimento tecnologico e dal Network per la Valorizzazione della Ricerca Universitaria (si veda oltre).

Il Politecnico ha infatti deciso di concedere licenza gratuita per l'uso del marchio di Figura 4 a tutte le università che ne fanno richiesta.

Per quanto riguarda gli spin-off, l'attività è iniziata successivamente alla istituzione del servizio brevetti. Una società spin-off è per il Politecnico una nuova società, partecipata dal Politecnico e da

sponsors. The prospects might consist in maintaining and stabilizing the activities so far focused on increasing their number. Unfortunately, however, the TTO needs to be developed by devoting attention to the real possibilities of dimensional increase. For example, if we consider patenting activities, it does not for the moment seem advisable, or perhaps possible, to file more than 25-30 patent applications per year. Indeed, since a patent lasts 20 years, this might lead to a portfolio system with 500-600 patents. On the assumption that these are half the patent



almeno un suo dipendente, che ha come scopo la valorizzazione delle competenze, del know how e dei risultati della ricerca del Politecnico.

La prima società spin-off è nata nel 2000 e attualmente ne sono attive 6 mentre altre 2 sono in fase di costituzione. È interessante notare che alcune di queste sono società che fanno produzione di dispositivi basati su invenzioni brevettate dal Politecnico. La produzione è possibile grazie al fatto che in tali spin-off uno dei soci è un'industria che mette a disposizione gli impianti e le strutture produttive. I sei spin-off del Politecnico (i cui loghi sono riportati nella Figura 5) nel 2004 hanno ottenuto un fatturato globale di oltre 3 milioni di euro e hanno assunto oltre 30 giovani laureati. L'esperienza maturata in questi anni e i risultati conseguiti hanno dato la possibilità al TTO del Politecnico di Milano di essere incaricato di svolgere queste stesse attività per la Fondazione Telethon e per l'INFN, oltre che, in via occasionale, per altre università che ancora non hanno istituito tali servizi.

Ancora il TTO del Politecnico di Milano è stato fra i fondatori ed è il coordinatore nazionale del Network per la Valorizzazione della Ricerca Universitaria, organo costituito oggi da 46 atenei e fondato nel 2002 per dare voce alle università nel dibattito sul ruolo della ricerca pubblica nei processi di innovazione tecnologica.

### Le prospettive

Le prospettive di una struttura di trasferimento tecnologico universitaria dipendono dagli obiettivi che ci si pone e dalla capacità di monitorare i risultati al fine di migliorare gli strumenti adottati. Oggi i risultati sono incoraggianti dal momento che continuano ad aumentare i gruppi di ricerca che si rivolgono al TTO per poter valorizzare i risultati della ricerca o per poter costituire società o per definire le strategie contrattuali con i finanziatori industriali. Le prospettive potrebbero essere quelle di mantenere e stabilizzare le attività svolte fin ad oggi aumentandone la quantità. Purtroppo occorre però sviluppare il TTO ponendo attenzione alle reali possibilità di aumento dimensionale. Ad esempio, se si considera l'attività di brevettazione, oggi non sembra opportuno, forse possibile, depositare più di 25-30 domande di brevetto all'anno. Infatti, dal momento che un brevetto dura 20 anni, ciò potrebbe portare a regime ad un portafoglio di 500-600 brevetti.

applications coming in from researchers, that half of them are extended abroad, and that half are licensed to external companies, the result is a workload and maintenance costs that are already too great for a small organization.

Moreover, an increase would not be sustainable. The real sustainability of a technology transfer organization has, moreover, to be evaluated not only on the basis of its costs and income as such, but also and above all on the advantages stemming from an effective management of the competences built up, and the resources and know-how of the university. Today the TTO is already achieving very worthwhile results from the strategic management of its relations with industry. Indeed, contracts are ensuring greater safeguards for intellectual assets, at times even exploiting specific results financially, and also foreshadowing weighty options on possible results that were not identified.

As to prospects, it is to be hoped that the university will be able to play its part in the social, economic, cultural, and industrial development of the country, a role that, in recent years, has rarely been recognized by the other actors involved.

A technology transfer office should achieve this task by supporting and undertaking all the action and means required for ensuring that the university is able to shoulder responsibility for its decisions and its tasks.

Nell'ipotesi che questi siano la metà delle proposte di brevettazione che vengono dai ricercatori, che la metà venga estesa all'estero e che la metà sia licenziata a società esterne, ne deriva un onere di lavoro di gestione e di costi di mantenimento già troppo elevato per una piccola struttura.

Un aumento non sarebbe sostenibile. La vera sostenibilità di una struttura di trasferimento tecnologico si deve peraltro valutare non solo sui costi e ricavi della struttura in quanto tale, ma anche e soprattutto sui vantaggi derivanti da una gestione efficace del patrimonio di competenze, risorse e know how dell'ateneo. Già oggi il TTO sta ottenendo dei risultati molto interessanti dalla gestione strategica dei rapporti con l'industria. I contratti infatti garantiscono una maggior tutela della proprietà intellettuale, talvolta valorizzano anche economicamente risultati specifici, prefigurano anche opzioni onerose su eventuali risultati non identificati a priori.

In prospettiva si auspica che l'università possa svolgere il ruolo che le compete nel processo di sviluppo sociale, economico, culturale e industriale del paese, ruolo che negli ultimi anni raramente le è stato riconosciuto dagli altri attori. Un ufficio di trasferimento tecnologico deve assolvere a questo compito favorendo la messa a punto di tutte le azioni e gli strumenti necessari per garantire che l'università sia un soggetto responsabile delle proprie scelte e del proprio ruolo.

Giuseppe Serazzi

## Gli incubatori universitari

### University Incubators

#### Storia

Già nei primi anni '60 erano sorte strutture, dette incubatori, tese a facilitare la nascita e lo sviluppo di nuove imprese che operavano soprattutto in settori tradizionali, come la meccanica, la chimica, l'elettrotecnica e, in un secondo momento, l'elettronica. Quella che spesso è citata come la prima di tali strutture venne fondata a Batavia, Stato di New York, USA, nel 1959 da Joseph Mancuso ([www.mancusogroup.com](http://www.mancusogroup.com)) ed è tuttora operativa. Tra i primi incubatori in Europa verso la fine degli anni '60 vi sono quelli delle Università di Edinburgo, Cambridge e Oxford, seguiti nei primi anni '80 da altri in Scandinavia e Germania. Ma è solo con l'avvento di Internet e la sua forte ricaduta industriale nel settore high-tech che questo modello di sviluppo di start-up ha avuto una brusca accelerazione che, partendo dagli USA, ha coinvolto rapidamente tutto il mondo. Il modello di incubatore si è spesso sviluppato insieme a quello dei science park, dei quali è una componente fondamentale. Ad oggi si contano circa 60 associazioni nazionali di incubatori e science park a livello mondiale. La sola National Business Incubation Association americana

#### History

Structures offering space and shared facilities, referred to as *incubators*, for helping young firms to grow and survive has been established in the industrialized countries in the course of the 1960s. During that period, start-ups specialized mainly in traditional sectors such as chemistry, mechanical and electrical engineering and, later on, electronics were set up. The incubator that is often referred to as the first in the world, namely the Batavia Industrial Center, New York State, USA, was founded in 1959 by Joseph Mancuso ([www.mancusogroup.com](http://www.mancusogroup.com)) and is still operating. European pioneers in incubators towards the end of 1960s were Edinburgh, Cambridge and Oxford Universities, followed, in the early 1980s, by some projects in Scandinavia and Germany.

It is only with the advent of Internet, and its positive feedback to the hi-tech businesses, that the incubation process for the development of innovative fast-growth firms began spreading all over America and latterly the rest of the world. The incubator model is frequently developed together with that of the science parks, and the incubators are often important components of a park structure. At present, there are in the world around 60 national associations of incubators, some of them including science parks.

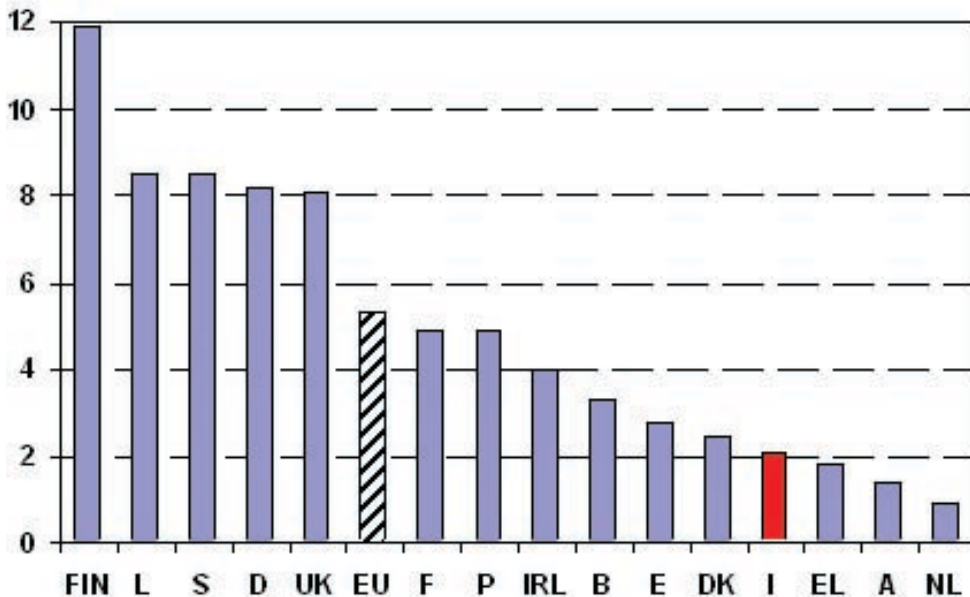
The National Business Incubation Association ([www.nbia.org](http://www.nbia.org)), founded in 1985 in the USA, comprises more than 20 national associations, each of them with dozens of individual members. The Incubator Forum, one of the networks of the Gate2Growth initiative ([www.gate2growth.com](http://www.gate2growth.com)), launched in 2003 by the European Commission's Directorate-General for Enterprise and Industry, is a pan-European network of incubators with more than 150 members belonging to 25 countries. In Italy, the PNI Cube Association, comprising the universities that founded an incubator, was launched at the end of 2004 and nowadays has 18 members. A conservative estimate of the number of incubators in the world is around 3300, one third of them developed since 1996 due to the pressure exerted by the Internet bubble.

According to a survey carried out in 2001 by CSES, Centre for Strategy & Evaluation Services of the EU, the number of incubators in the 15 EU Member States is around 900, generating some 30,000 new jobs each year.

The average gross cost per job generated in the

1.  
 Numero di incubatori per  
 milione di lavoratori,  
 dipendenti e autonomi, nei 15  
 paesi dell'UE (l'istogramma  
 tratteggiato è il valore medio)  
 Breakdown of the EU  
 incubators per million  
 persons employed, including  
 employees and self-employed  
 persons (by Country)

(Source: EU, DG Enterprise,  
 2001)



(www.nbia.org), sorta nel 1985, annovera tra i suoi membri oltre 20 associazioni nazionali USA, ognuna delle quali raggruppa anche un centinaio di membri. A livello europeo nel 2003 la UE, DG for Enterprise and Industry, ha lanciato i Gate2Growth networks (www.gate2growth.com), uno dei quali, l'Incubator Forum, è dedicato agli incubatori e raccoglie oltre 150 membri di 25 paesi. In Italia, l'associazione PNI Cube tra le università dotate di incubatori è nata alla fine del 2004 e conta attualmente 18 membri. Si stima che al mondo vi siano oltre 3300 incubatori, dei quali circa un terzo creati dopo il 1996 sotto la spinta del boom di Internet per supportare start-up nel settore high tech. In base ad una statistica fatta dal CSES, Centre for Strategy & Evaluation Services dell'UE, nel 2001 in Europa (nei 15 Stati iniziali) vi sono circa 900 incubatori che generano 30.000 nuovi posti di

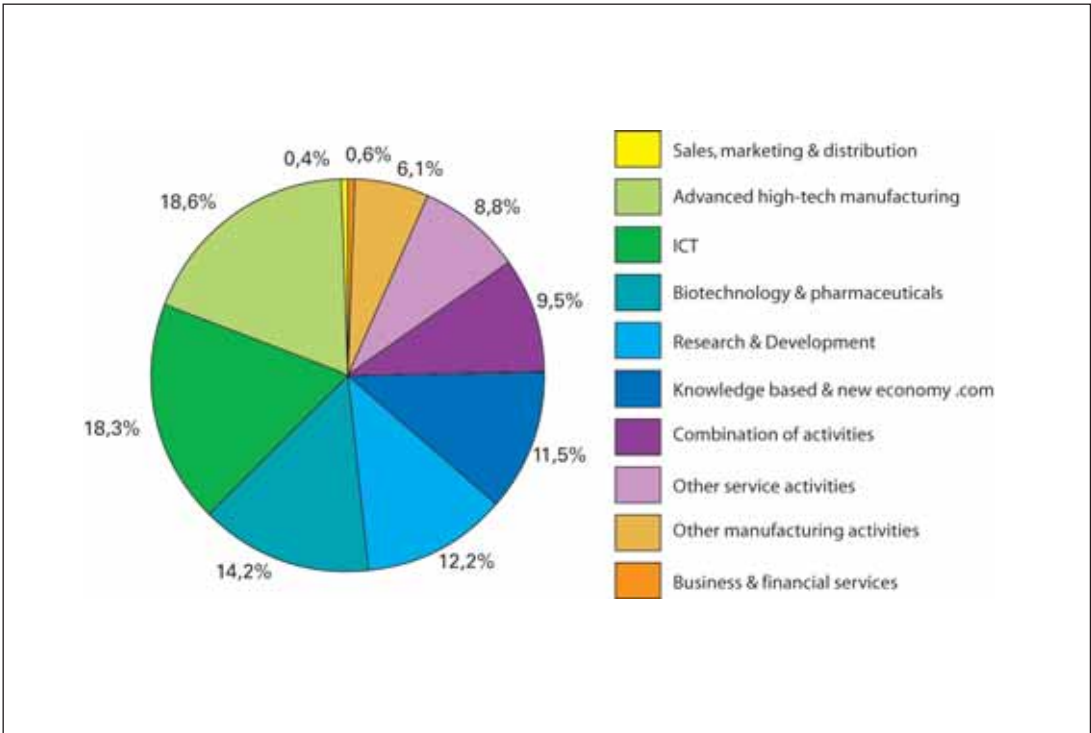
incubators is about €4,400 - cheaper than the cost required by other sectors. The survey reports a survival rate, over a 5 year period, in respect incubator tenants of 80-90%, which is much higher than the survival rate calculated for the wider SME community, estimated at 30-50%. The number of incubators per 1 million persons employed, including employees as well as self-employed persons, in the 15 EU Member States (survey from EU, DG for Enterprise, 2001) is shown in Figure 1. As highlighted in the figure, Italy occupied the 12th position out of 15. However, due to the growing awareness at national level of the important role played by technological innovation in the increase in the Country's competitiveness, and the consequent action undertaken by a number of public institutions and by the universities, this figure may be expected to grow.

2.

Principali settori di attività delle start-up avviate negli incubatori dei 15 paesi europei

Breakdown by business sector of the start-ups in the European incubators

(Source: CSES analysis of Enterprise DG Incubators Database, 2002)



lavoro all'anno (senza tener conto di quelli indotti). Il costo sostenuto con fondi pubblici per ogni posto di lavoro creato all'interno degli incubatori è di circa 4400 €, decisamente inferiore a quello richiesto in altri settori. A cinque anni dalla loro nascita, il tasso di sopravvivenza delle start-up avviate negli incubatori è del 80-90% mentre il valore per le PMI avviate sul mercato è del 30-50%. Nella Figura 1 è riportato il numero di incubatori nei 15 Stati Membri europei rapportato al numero di lavoratori, dipendenti e autonomi, di ogni singola nazione (statistica pubblicata nel 2001 dalla

An overview of the business sectors in which European incubators specialise (survey from CSES analysis of Enterprise DG Incubators Database, 2002 - multiple responses were possible) is depicted in Figure 2.

In general, more than 45% of incubator start-up business activities are in the high value-added category (ICT, Research & Development and Biotechnology/Pharmaceuticals) while 11.5% specialise in knowledge management and new economy activities, such as e-commerce and business-to-business services. These values confirm

DG Enterprise, Comunità Europea). Come si vede, in quel momento l'Italia non era posizionata bene. Tuttavia, è ipotizzabile che ora, grazie ad una maggior consapevolezza dell'importanza che l'innovazione tecnologica ha per lo sviluppo competitivo della nazione ed alle conseguenti azioni intraprese da organismi pubblici e da molte università, tale situazione sia migliorata.

Nella Figura 2 sono evidenziati i principali settori di attività nei quali sono specializzati gli incubatori dei 15 paesi europei (statistica pubblicata nel 2002 dalla DG Enterprise, Comunità Europea; erano possibili risposte multiple). Si può notare che il 45.7% degli incubatori è dedicato ad attività high-tech ad alto valore aggiunto (ICT, Research & Development e Biotechnology/Pharmaceuticals) e che l'11.5% è specializzato in attività connesse al knowledge management e alla new economy, quali e-commerce e business-to-business services. Queste elevate percentuali confermano l'orientamento high-tech della maggior parte delle start-up avviate negli incubatori.

#### Caratteristiche degli incubatori

Gli incubatori sono strutture che iniziano a produrre risultati significativi nel medio termine, a circa 5 anni dalla creazione, ed il loro impatto sul territorio è a livello locale e regionale. Pertanto, questo tipo di iniziativa deve essere intrapresa in sintonia con la politica di sviluppo economico della provincia e della regione nelle quali opera. La loro filosofia di fondo è piuttosto semplice: creare un ambiente nel quale viene favorita la creazione di nuove imprese, viene accelerata la loro crescita e viene massimizzato il loro tasso di sopravvivenza. Agli aspiranti imprenditori vengono forniti supporti di vari tipi per aiutarli a trasformare nel più breve tempo possibile i loro progetti in imprese di successo. In funzione delle modalità operative adottate, degli obiettivi per i quali sono stati creati, delle caratteristiche dei soci fondatori, e del contesto sociale nel quale sono inseriti si possono individuare vari tipi di incubatori: pubblici, privati, corporate, universitari, profit e non-profit, multi-purpose e specialized, ed altri ancora:

- gli *incubatori pubblici* vengono finanziati da enti pubblici, locali o centrali, e sono non-profit. In generale sono fondati da strutture pubbliche e sono gestiti da società, associazioni o consorzi,

the hi-tech nature of most of the start-ups developed in incubators.

#### Characteristics of the incubators

The Incubators are systems producing effects in the medium-term, about 5 years, and their impact is usually felt locally or regionally. They should not be stand-alone structures, but rather work in co-operation with other organizations from public and private sectors to promote local and regional technology development strategies.

The incubation process is based on a simple idea: provide a supportive environment for entrepreneurs to help establish and develop their start-ups, and to maximize their growth and rate of survival. The time for the development of the ideas from inception through sales and marketing is minimized.

There are a large number of different incubator models. Significant differences are related to public or private stakeholders' characteristics, incubator goals, objective of investors financing the incubator, target markets, configuration of facilities and services, and location-specific factors.

Incubators may be classified according to several criteria. We may identify public, private, corporate, university, profit or non-profit, multi-purpose or specialized incubators, and several other clusters. *Public incubators* are supported by public sponsors and are non-profit. Usually public authorities are the major stakeholders and play an important part in the definition of the legal status of the incubators (public entity, private company, semi-public or others) and in their management. Frequently, public authorities are supported by a broadly-based partnership of public authorities and institutions such as a Chamber of Commerce, Municipality, Province, Region, Banking Institutions, and various business associations. They are usually housed in converted buildings located in post-industrial areas and they have social objectives (e.g., the creation of new sustainable jobs, or an urban regeneration project). Typically, they are multi-purpose and the activities of their occupants span all the traditional-economy business sectors as well as some hi-tech ones. *University incubators* usually concentrate on promoting hi-tech start-ups developed by their students, researchers and professors. Their objective is to foster the industrial applications of the knowledge generated through academic research

controllate in modo parziale o totale dagli enti finanziatori. È frequente il caso di molte istituzioni pubbliche che cooperano per dar vita ad un incubatore, ad esempio, Camere di Commercio, Comuni, Province, Regioni, Fondazioni bancarie, associazioni industriali. Vengono spesso creati in aree depresse ed hanno obiettivi di tipo sociale (favorire nuovi posti di lavoro, contribuire al recupero di una zona post-industriale); solitamente non hanno particolari specializzazioni ed ammettono start-up che operano in settori tradizionali anche non high-tech;

- gli *incubatori universitari* hanno come obiettivo principale quello di fornire servizi e spazi ai propri studenti, ricercatori e docenti per poter far evolvere i risultati delle ricerche verso forme imprenditoriali favorendo così le loro applicazioni industriali. Generalmente sono non-profit e sono situati all'interno dei campus. Possono essere inseriti direttamente tra le strutture dell'università oppure vengono gestiti da consorzi universitari. Rispetto agli altri modelli hanno un forte legame col mondo della ricerca e spesso sono focalizzati su attività specifiche nelle quali l'università che li ha creati eccelle, ad esempio ICT, nanotecnologie, biotech, farmaceutiche, mediche;

- gli *incubatori privati* sono profit oriented. I fondatori sono tipicamente singoli imprenditori, gruppi industriali privati, istituzioni finanziarie o Venture Capitalist che valutano l'investimento in base ad una pura logica di profitto. Nel caso di incubatori creati da una sola impresa, ad esempio Intel o Cisco, detti corporate, le loro attività sono spesso sinergiche con quelle dell'impresa che li ha fondati. Le aziende ospitate vengono selezionate in base a criteri che dipendono molto dagli obiettivi per i quali sono stati creati e spesso sono specializzati in un unico settore di attività.

Contribuiscono al successo delle start-up in vari modi, anche inserendo loro personale specializzato direttamente nelle varie imprese. Hanno stretti collegamenti col mercato del capitale di rischio e adottano modelli di business del tipo equity, prendendo quote di società ospitate in cambio dei servizi forniti, e fees, tariffando i servizi forniti alle imprese.

Mentre il numero degli incubatori privati è andato diminuendo col tempo, quello degli incubatori universitari invece è andato gradualmente aumentando. La causa principale dell'andamento negativo dei privati è da ricercarsi nello scoppio

activities. Typically, they are non-profit and are located on university campuses. They can be operated directly from the universities or may be legally independent organizations (e.g., associations, foundations, consortia) controlled by them. They have a strong connection with research labs and are often focused on the area in which the founder university specializes, e.g., ICT, nanotechnology, biotechnology, pharmaceuticals, and medicine.

*Private incubators* are usually profit-making.

The number and type of organizations making up private incubator partnerships varies from individuals to groups consisting of several private companies and organizations. Those created by a single company, e.g., Intel or Cisco, are usually referred to as corporate incubators and their fields of specialization are often synergic to the company's core business or future product orientation. Most of these incubators invest almost exclusively in one business sector. They contribute to the success of the start-ups in several ways, including the availability of specialized professionals who work with the start-ups own staff. They have strong links with the risk capital market and adopt various business models including equity, provide initial funds and services in exchange for the latter, and fees, charging tenants for the support services supplied.

While the number of private incubators is decreasing, that of the university incubators is on the increase. The negative trend of private incubators is mainly due to the Internet-fuelled speculative bubble that burst in 2000 and the subsequent market downturn of the related hi-tech activities. Indeed, after 2000 successfully starting a hi-tech company became a very hard job. Thus, for most of the private incubators, funding dried up, forcing them to close.

As far as university incubators are concerned, the reason for their positive trend are to be found in the transformation of the university's role.

Traditionally, in the USA and UK, the universities and industry have always been very closely linked. The most well-known universities, starting with MIT, have strongly developed their ability to commercialise the results of their research, which is very much focused on the needs of industry, so that they pass their technologies on through the launch of start-ups. This type of approach is now widespread among universities over the world and

della bolla speculativa di Internet con la conseguente riduzione di tutte le attività in qualche modo connesse. Dopo il 2000, in condizioni di mercato riflessive, ottenere profitti avviando start-up è diventato un compito non più facile come lo era stato negli anni precedenti. Pertanto molti incubatori privati, il cui modello di business è fortemente connesso al successo economico delle imprese incubate, hanno dovuto chiudere per mancanza di fondi.

Per quanto riguarda gli incubatori universitari la causa del loro andamento positivo ha invece radici più profonde. In alcune nazioni, tradizionalmente USA e paesi anglosassoni, le università hanno da sempre sviluppato forti legami con le industrie favorendo in modo naturale la valorizzazione economica e le applicazioni industriali dei risultati delle ricerche. Col passare degli anni in tutti i paesi industrializzati si è fatta sempre più pressante la richiesta di innovazioni tecnologiche per mantenere competitività nel tessuto industriale dei vari paesi. Le università di tutto il mondo hanno gradualmente reagito a tali stimoli facendo evolvere il loro ruolo tradizionale, centrato

sull'insegnamento di alto livello e sulla ricerca, sino a coinvolgere anche lo sviluppo economico e sociale del territorio. Hanno dato vita a nuove strutture tese a favorire i contatti con le industrie, a svolgere ricerche in stretta cooperazione con loro ed a sviluppare le applicazioni dei risultati.

Sono sorti così i Technology Transfer Office, gli uffici brevetti, e gli incubatori per start-up e spin-off.

Gli incubatori universitari hanno inoltre un'importante caratteristica intrinseca che altri tipi di incubatori non possono avere: quella di disporre di una sorgente inesauribile di idee innovative e di risultati di ricerca alimentata dalle tesi e dai laboratori delle università associate.

Questa caratteristica produce un flusso continuo di start-up nei settori più innovativi.

Alcune caratteristiche medie degli incubatori europei rilevati in uno studio di benchmarking effettuato nel 2001 dal CSES, DG Enterprise della UE, sono riportate nella Tabella 1. Come si può vedere, i valori degli indici riportati hanno ampi intervalli di variabilità. Ciò è dovuto al fatto che non solo il tipo e la specializzazione degli incubatori ne determinano le caratteristiche ma anche la loro età e la nazione nella quale sono allocati esercitano una grande influenza.

Ad esempio, è chiaro che incubatori avviati da

**TABELLA 1**

Valori medi di alcuni indici di prestazione di incubatori europei

Summary of some key incubator performance statistics

(Source: CSES, analysis of DG Enterprise, Benchmarking Incubators, 2002)

Performance Statistics	Average	Range
Average operating costs	€480,000 p.a.	€50,000 to €1.8 m
% of revenues from public subsidies	37%	0% to 100%
Incubator space	3,000 m <sup>2</sup>	90 - 41,000 m <sup>2</sup>
No. of incubator tenants	27 firm	1 - 120 firms
Incubator occupancy rates	85%	9% - 100%
Length of tenancy	35 months	6 months - No max
Survival rates of tenant firms	85%	65% - 100%
Avg. jobs per tenant company	6.2 jobs per firm	1 to 120 job per firm
Cost per job (gross)	€4,400	€124 to €29,600

has transformed the university's role in society, which now seeks to integrate of an economic and social development mission with the traditional university activities of high-level teaching and research. To exploit the industrial applications of research, the universities have set up new structures such as Technology Transfer Offices, licensing offices, and incubators dealing in start-ups and spin-offs.

The university incubators have a specific feature that other types of incubator cannot exploit: the student's thesis and research results, which are an important source of knowledge continuously fuelling the incubator with innovative ideas for new start-ups.

Some performance figures assembled in 2001 in a benchmarking study on European incubators from CSES, DG Enterprise of the EU, are presented in Table 1. As will be seen, statistics vary widely. This is not only due to the type and field of specialization of incubators, but is also influenced by length of time in operation and by location factors, such as the development of the regional as well as the national economy and industrialization. For example, incubators developed several years



molti anni da prestigiose università in paesi altamente industrializzati, si pensi a Cambridge o Oxford, avranno caratteristiche e risultati ben diversi da altri avviati recentemente da università più piccole in paesi meno sviluppati.

Col passare degli anni il ruolo assunto dagli incubatori, le loro strutture ed i servizi offerti si sono evoluti profondamente ed attualmente vi sono differenze anche sostanziali tra le funzioni da essi svolte. In base alla loro complessità si possono individuare tre generazioni di incubatori caratterizzate da costi di gestione crescenti ma anche da maggior valore aggiunto fornito alle start-up incubate:

1. allocatori di spazi e di risorse condivise;
2. erogatori di servizi specialistici;
3. nodi di una rete di conoscenze (networked knowledge incubators).

Gli incubatori di prima generazione svolgevano essenzialmente il ruolo di allocatori di spazi attrezzati e di attrezzature condivise, includendo anche servizi di base. I costi per il loro set up e di gestione sono limitati ma anche il valore aggiunto da essi fornito è molto limitato. Attualmente vengono ancora creati alcuni incubatori appartenenti a questa categoria, ma il loro numero tende a diminuire.

In una successiva evoluzione, un incubatore inizia ad offrire alle aziende ospitate servizi sempre più specializzati. Gli incubatori di seconda generazione contribuiscono al successo delle start-up fornendo, oltre agli spazi ed alle risorse condivise, anche consulenti e servizi specialistici nei vari settori delle attività imprenditoriali.

Alla fine degli anni '90 è apparsa la terza generazione di incubatori caratterizzata da una sofisticata struttura di internetworking. La presenza di una rete di conoscenze, nella quale non solo l'incubatore ma anche le start-up sono integrate completamente con i più importanti attori del mercato, è strategica per il successo delle attività imprenditoriali. Il valore aggiunto della rete risiede nel fatto che gli imprenditori possono condividere il network di alleanze strategiche nazionali ed internazionali stabilite dall'incubatore e possono condividere le loro conoscenze e le best practice con altri imprenditori attraverso il network tra incubatori.

Considerando i servizi che vengono offerti dagli incubatori, si può notare che la maggior parte di essi, indipendentemente dal tipo, propone:

ago from eminent universities, such as Cambridge or Oxford, in countries with strong economies, clearly show very different statistics, in terms of results achieved and services offered, compared with the incubator of a small university situated in a developing country.

The concept of incubation has evolved over the years and there are currently three generations of incubator showing substantial differences in their structures and in the business support services provided.

The three generations, characterized by increasing operating costs and complexity and by increasing value added provided for the start-ups, are:

1. providers of physical space and shared facilities;
2. providers of specialized business support services;
3. networked knowledge incubators.

The first generation incubators were essentially structures offering subsidized space and basic shared facilities. Their start-up and operating costs are small but the value added they provide is limited. Several incubators of this type are still operating, especially in the developing countries, but their number tends to decrease.

The need for more specialized support of client start-ups has led to the development of more substantial incubator operating models.

The second generation incubators supplement the limited support of previous incubators with specialized services. Counselling and advice are offered to entrepreneurs on the most important aspects of entrepreneurship.

At the end of the 1990s, a new generation of incubator emerged, designated the networked incubator. In this case a knowledge network is provided to give start-ups full access to the integrated networks of partners strategic to the business.

The value added of the third generation incubator lies in the sophisticated internetworking structure for sharing the knowledge available to start-ups. Networking between incubators and other key players in the business is a critical factor for the success of such start-ups, and networking with other incubators, whether national or international, is important for the sharing of know-how and the promotion of best practices among entrepreneurs.

Given the services provided by incubators, we may see that the majority of them, irrespective of their type, provide very similar core services consisting of:

- spazi attrezzati con mobili, pc, telefoni;
- servizi condivisi (sale riunioni, segreteria, fax, fotocopie, centralino telefonico, servizi postali);
- strutture informatiche comuni (rete locale, file server, e-mail server, printer server, firewall e VPN, connettività Internet).

Tali servizi servono essenzialmente per ridurre i tempi richiesti per passare dall'idea alla sua commercializzazione fornendo soluzioni immediate ai tipici problemi che devono essere risolti nei primi momenti di vita di una start-up. Si noti che questi aiuti, forniti a costi bassi o nulli, sono estremamente preziosi in quanto più dell'80% delle start-up iniziano con autofinanziamenti. In ogni caso, il valore aggiunto degli incubatori risiede principalmente nei servizi di: tutoring, networking e finanziamenti, ed è su tali attività che si differenziano tra di loro in modo sostanziale i vari incubatori.

Il tutoring può essere svolto a vari livelli di approfondimento e su argomenti molto diversi. In funzione del tipo di incubatore si passa dalla presenza di un unico tutor che segue molte start-up sino alla disponibilità di professionisti che seguono un numero molto limitato di imprese, dedicando ad ognuna molto tempo, e che possono anche essere coinvolti operativamente nella loro gestione. Tra gli argomenti sui quali vengono effettuate consulenze vi sono: analisi della strategia di business, business plan management, marketing, analisi di mercato e dei rischi, ricerca di finanziamenti, assistenza legale, ricerca e gestione del personale, amministrazione, Public Relations, pubblicità.

Le competenze necessarie per svolgere tali funzioni possono essere sia interne sia reperite sul mercato o presso istituzioni collegate, ad esempio, docenti dell'università collegata all'incubatore o dipendenti del gruppo industriale che lo ha fondato.

Il networking consiste nell'aver a disposizione una rete di conoscenze e di contatti che solo i networked incubators possono offrire. Il valore aggiunto della rete risiede nel fatto che i giovani imprenditori possono: accedere al network di alleanze strategiche nazionali ed internazionali stabilite dall'incubatore, entrare in contatto con i principali clienti e partner, contattare le istituzioni finanziarie e le associazioni dei Venture Capitalist, condividere le loro conoscenze con altri imprenditori all'interno ed all'esterno dell'incubatore, analizzare le best practice, disporre

- well-equipped offices;
- shared services (secretarial support, meeting rooms, fax, photocopy machine, telephone operator, mailing facilities);
- shared equipment (LAN, file server, e-mail server, printer server, firewall and VPNs, Internet connection).

These services enable entrepreneurs to reduce the time elapsing between the inception of the idea and its commercial exploitation. Indeed, a lot of practical problems need to be approached in the early days of a start-up. Let us remark that since more than 80% of start-ups are self-financed firms, such immediate assistance, provided free of charge or at very low costs is well worth while.

The real value added of incubators lies in the following services: tutoring, networking and funding which vary widely depending on the type of incubator.

Some incubators provide specialists, referred to as tutors, in business counselling and advice to help entrepreneurs to perform their tasks successfully. "Hands on" assistance is offered with regard to the most critical matters such as business advice, market and risk analysis, technology support, business plan management, advertising, financing, business strategies, legal counsel, accounting, personnel management and recruitment, public relations, and marketing. Tutors may be members of incubator staff or external consultants, e.g., university professors and researchers, professionals or experts supplied by incubator stakeholders. The amount of time that tutors devote to start-ups depends on the type of incubator.

Networking is of enormous value to young entrepreneurs. For example, through the incubator's network they are able to bridge the gap between their start-ups and their key business partners (from major customers to suppliers, from financial institutions to venture capitalists, ...), to access centres of excellence at the universities and research labs, to share knowledge with other entrepreneurs, to take e-learning courses on entrepreneurship, and to experience e-coaching. Only third-generation incubators offer this feature. Funding issues are not among the primary concerns addressed by incubators, although it is known that access to finance is a major barrier for new entrepreneurs. Indeed, start-ups experience serious difficulties in securing bank loans or finding risk capital. Most new entrepreneurs start

di digital libraries con materiale specializzato nelle varie tematiche imprenditoriali, effettuare dell'e-learning su argomenti relativi alle attività delle start-up, accedere ai centri di eccellenza delle università e degli enti di ricerca, essere visibili sul mercato. La disponibilità di una simile rete, che richiede da un punto di vista tecnologico l'utilizzo di sofisticate tecnologie informatiche, è tipica degli incubatori di terza generazione.

Per quanto riguarda i finanziamenti è chiaro che l'attività principale di un incubatore non è quella di fornire capitali ma di favorire il processo di nascita e crescita di un'impresa. Tuttavia è anche risaputo che un'azienda che si affaccia sul mercato incontra enormi difficoltà soprattutto sul piano economico-finanziario. Per una start-up in tale fase, almeno in Italia, è praticamente impossibile ottenere del credito da parte delle banche o da altri istituti finanziari. Alcuni incubatori privati per risolvere questo problema forniscono dei finanziamenti limitati, *seed*, che vengono poi recuperati in vari modi. Gli incubatori universitari che hanno a disposizione fondi da investire in seed sono molto pochi. Occorre evidenziare che la disponibilità di tali fondi è estremamente importante in quanto solitamente incubatori e Venture Capitalist intervengono in momenti diversi del ciclo di vita di una impresa. L'incubatore segue una start-up nelle prime fasi di vita fino al momento nel quale esce sul mercato perché ormai dispone di una struttura adeguata. Il Venture Capitalist non si interessa di imprese nelle fasi di early-stage ma interviene solo su quelle che hanno già dimostrato la validità del business model, hanno clienti ed un discreto fatturato e necessitano di un finanziamento piuttosto consistente per sostenere la crescita. Alcuni incubatori, in particolare quelli universitari, hanno attivato una fase, detta di pre-incubazione. Per un breve periodo, qualche mese, i potenziali imprenditori vengono aiutati a definire meglio il modello di business e più in generale, a risolvere tutti gli aspetti che sono ancora poco chiari prima di avviare concretamente la nuova start-up. Al termine di questo periodo o entrano nel regolare processo di incubazione oppure lasciano l'incubatore.

### L'Acceleratore d'Impresa

Per favorire le applicazioni industriali dei risultati delle ricerche svolte nei propri laboratori, contribuire alla diffusione dello spirito

their business with their own savings or borrowed money as seed funds. To solve the finance problem, in several private incubators seed capital loans are available through a private seed capital fund.

Unfortunately, this does not apply to most university incubators. The availability of seed funds is of vital importance, since, typically, incubators and venture capital and other financial institutions operate on start-ups at different times in their lives. The incubator supports a start-up during the early days of its life. Venture Capitalist and financial institutions, on the other hand, stay away from the early-stage market and invest significant capital in companies that have reached the growth stage. Some incubators, particularly the university ones, provide the pre-incubation services. These services are designed for potential entrepreneurs before the launch of their start-ups. Desk space and other shared services are offered for a short period of time (a few months), during which potential entrepreneurs will be expected to deal with yet unsolved problems and clarify all the details of their business plan. At the end of this period, they join in the regular incubation process or else they leave.

### The "Acceleratore d'Impresa"

(AI - literally "Enterprise Acceleration")

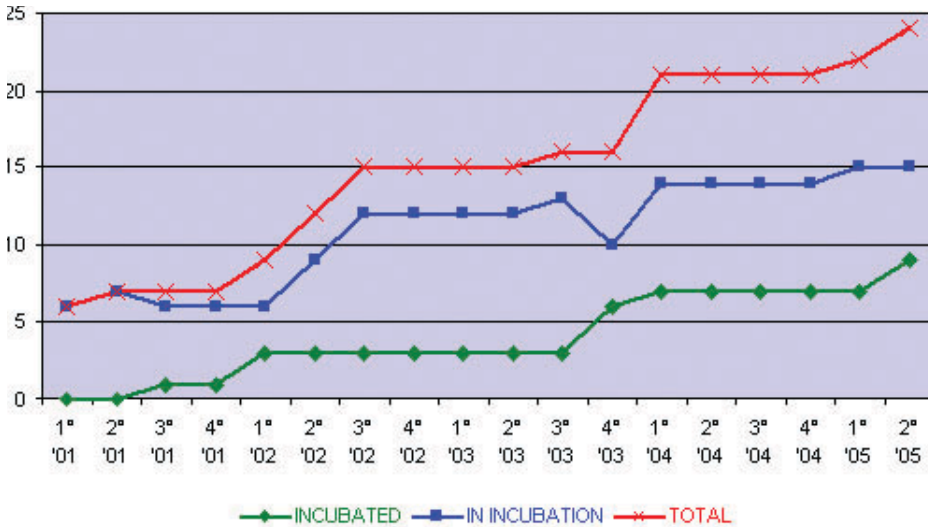
To foster connections and synergies between the universities and industry, to stimulate the entrepreneurial spirit within and outside the academy, and to promote the creation of new companies to exploit the results of the university research, the Politecnico di Milano set up in 2000, with the support of the Milan City Council and the Cariplo Foundation, an incubator referred to as the Acceleratore d'Impresa - AI ([www.ai.polimi.it](http://www.ai.polimi.it)), located on the Bovisa Campus, in Via Durando 10. AI is a multi-site incubator given that three branch-offices were formed in 2002, at Polo di Como, in 2004 at Milan, in Viale Gran Sasso, and in 2005 at Polo di Lecco.

Overall, on the two Milan sites about 1300 sqm are available for start-ups. Until June 2004, AI was managed by the Consorzio Politecnico Innovazione. After that, in accordance with resolutions passed by the Academic Senate on 12/7/04 and the Board of Directors on 20/7/04, the Politecnico di Milano incorporated it in the Technology Transfer and Research Area. AI thus forms a unified environment, available to

3.

Andamento negli anni (valori trimestrali) del numero di start-up in incubazione, e valori cumulativi di quelle uscite dall'incubatore e del numero totale di quelle incubate

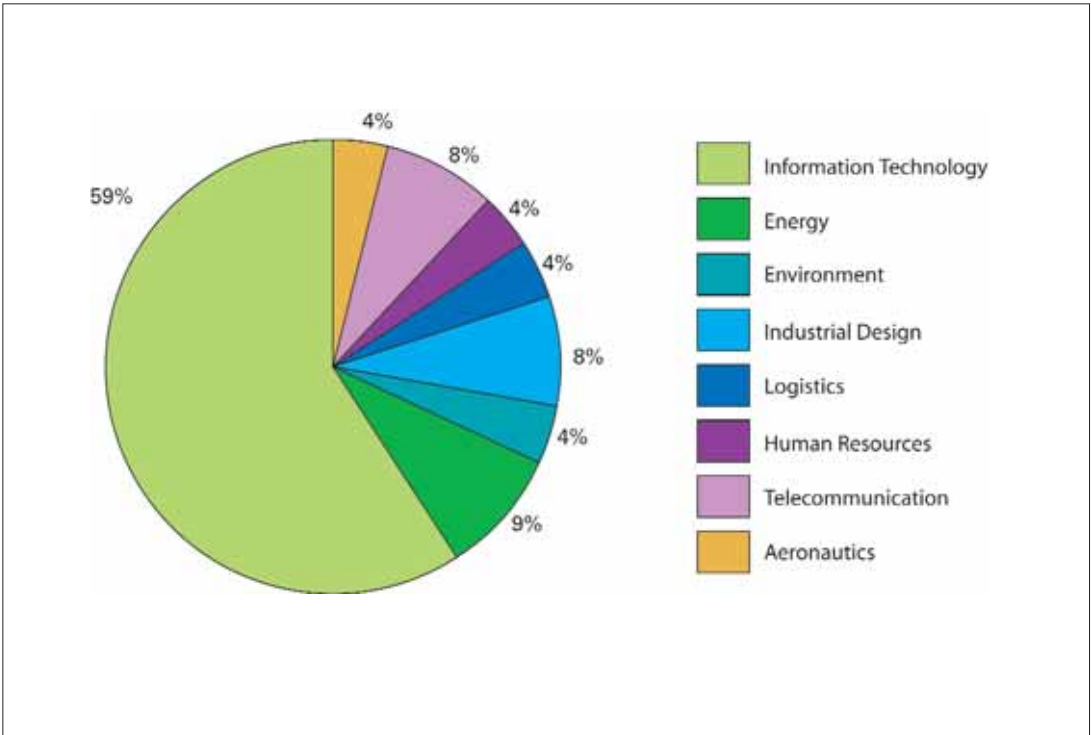
Number of start-ups in incubation, the cumulative values of the matured incubations, and the overall number of start-ups launched over time (quarterly values)



imprenditoriale all'interno ed all'esterno dell'Ateneo e promuovere la creazione di nuove imprese basate su prodotti, tecnologie e servizi innovativi, il Politecnico di Milano ha creato nel 2000, con il supporto del Comune di Milano e della Fondazione Cariplo, un incubatore, denominato Acceleratore d'Impresa (AI) [www.ai.polimi.it](http://www.ai.polimi.it), presso il Campus Bovisa di Via Durando 10. All'inizio del 2004 è diventata operativa una seconda sede nel complesso di Via Gran Sasso. Globalmente sono disponibili per le imprese nelle due sedi di Milano circa 1300 metri quadri. Dal 2002 è operativa anche una sede presso il polo di Como e dal 2005 una presso il polo di Lecco. Sino al giugno 2004 l'AI è stato gestito dal Consorzio Politecnico Innovazione ed in seguito, con delibera del Senato Accademico 12/7/04 e del Consiglio di Amministrazione 20/7/04, è diventato una struttura dell'Ateneo confluita nell'Area

professors, researchers, and students for their doctorates and masters degrees, to help set up and develop start-ups in co-operation with the departments and research labs. After the development stage, the structure of AI evolved towards that one of the networked incubator. The basic functions, such as the partitioning of space and sharing of facilities were supplemented by specialized services and with a sophisticated networking infrastructure. The features typical of networked incubators are now on offer. A platform for knowledge management, comprising an e-library with documents bearing on entrepreneurship, is available for entrepreneurs. AI is implementing networks with national and international university incubators and is a partner of some Italian and European projects aimed at supporting technological innovation and fostering

4.  
Principali settori di attività  
delle 24 start-up avviate  
presso l'AI  
Breakdown by business  
sector of the 24 start-ups  
launched at AI

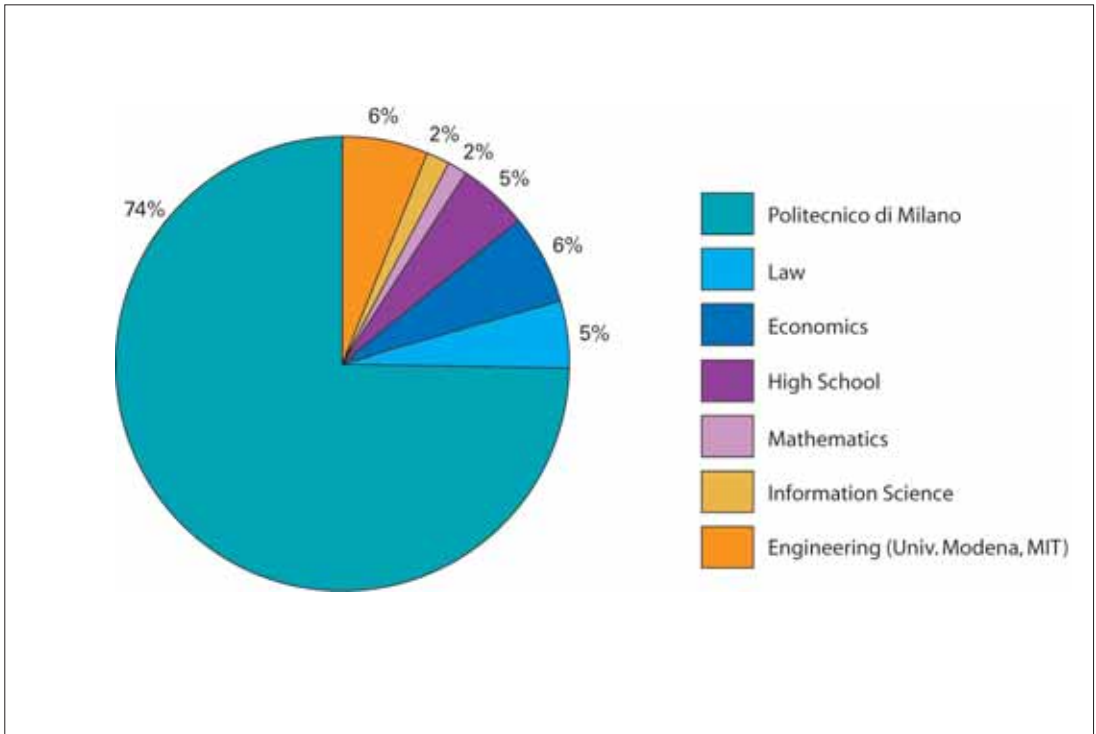


Ricerca e Trasferimento Tecnologico. Il Politecnico di Milano si è così dotato di una struttura orientata alla creazione di start-up che, in base a politiche definite dall'Ateneo stesso, è in grado di interagire completamente con tutti i suoi dipartimenti e laboratori di ricerca ed è a disposizione di docenti, ricercatori, dottorandi e studenti.

Terminata la fase di avviamento, la struttura dell'AI si è evoluta verso quella di networked incubator prevedendo, oltre ai servizi logistici di base, l'erogazione di servizi specializzati e la realizzazione

knowledge-based entrepreneurship. It is one of the founders of PNI Cube, the association of the Italian universities operating incubators that take part in the national competition for the best business plan StartCup ([www.ai.polimi.it/startcup](http://www.ai.polimi.it/startcup)) award. Among the various activities of AI, the importance of internal promotional work is strongly stressed. The mission of this activity is that of promoting entrepreneurship skills widely in the Politecnico among master and doctorate students, researchers, and professors. Seminars, workshops, and interviews are organized in order to help creative,

5.  
 Titoli di studio degli  
 imprenditori che hanno  
 avviato 24 start-up presso l'AI  
 Breakdown by types of  
 entrepreneur graduate in  
 respect of the 24 start-ups  
 launched at AI



di una sofisticata struttura telematica a supporto delle start-up e del network. I servizi previsti dai networked incubator sono ora disponibili o in fase di avanzata realizzazione. È in esercizio una piattaforma di knowledge management per giovani imprenditori che comprende anche una e-library con materiale orientato all'imprenditoria. L'AI sta realizzando dei network con incubatori universitari nazionali ed internazionali e partecipa ad alcuni progetti italiani ed europei per sviluppare attività di supporto all'innovazione ed alla imprenditoria knowledge based. È uno dei 5

potential entrepreneurs to get their ideas lined up before they launch their businesses. Such action may include the evaluation of their business potentialities, estimating the market and risks, and support for the development of a business plan. An important event organized by AI is the StartCup, this year at the third edition, a competition among the best entrepreneurial projects, open to projects submitted by authors external to the Politecnico, whose winners are awarded either financial prizes and admission to the incubation program. The three winners will

membri fondatori dell'associazione PNI Cube tra le università italiane dotate di incubatori che partecipano alla competizione StartCup ([www.ai.polimi.it/startcup](http://www.ai.polimi.it/startcup)).

Particolare attenzione viene dedicata alle attività di scouting. Si tratta di azioni tese a diffondere lo spirito imprenditoriale nelle varie strutture dell'Ateneo, tra studenti, laureandi, dottorandi, ricercatori e docenti. Vengono organizzati seminari, workshop, colloqui in modo da aiutare tutte le persone interessate al tema dell'imprenditoria a focalizzare le proprie idee innovative ed a valutarne il potenziale di business, ad analizzare le caratteristiche del mercato e valutarne i rischi decidendo poi se continuare nel progetto in modo approfondito con la redazione del business plan. Tra gli eventi organizzati vi è la StartCup, quest'anno alla sua terza edizione, una competizione per i migliori progetti imprenditoriali, aperta anche all'esterno del Politecnico, che supporta i vincitori con premi di tipo economico e con la possibilità di entrare nell'AI.

I tre vincitori parteciperanno alla competizione nazionale organizzata da PNI Cube tra le università associate che prevede premi economici consistenti.

Come già evidenziato, tali attività sono estremamente importanti al fine di garantire il costante flusso di idee innovative e di progetti qualificati che deve alimentare un incubatore. Dal Giugno 2000 ad oggi sono stati effettuati oltre 1100 colloqui con persone interessate a vario titolo all'avviamento d'impresa, sono stati valutati circa 220 business plan e sono state avviate 24 start-up. Nella Figura 3 sono riportati gli andamenti nel tempo del numero di start-up presenti nell'AI, ed i valori cumulativi di quelle uscite e del numero globale di quelle avviate.

Alcuni indici di prestazione relativi alle attività dell'AI dal 2001 ad oggi sono:

- durata media del periodo di incubazione: 25 mesi
- numero medio di partner per start-up al momento della sua creazione: 2,6
- partner che si sono laureati al Politecnico: 47 (il 74% del totale)
- survival rate delle start-up uscite dall'AI: 90%
- start-up nate come sviluppo di tesi fatte al Politecnico: 44%
- numero medio di persone (partner e collaboratori) al momento dell'uscita dall'AI: 5,8
- fatturato globale nel 2004 delle start-up incubate: circa 3 milioni di Euro.

Nella Figura 4 sono riportati i principali settori di

take part in a competition organized national-wide with the PNI Cube Association. As already pointed out, these activities are extremely important in order to guarantee the continuous flow of ideas and innovative projects that fuel the incubator. Since June 2000 more than 1100 interviews have been held with individuals to some extent interested in entrepreneurship, 220 business plans have been evaluated, and 24 start-ups have been launched. The number of start-ups in incubation, the cumulative values of the matured incubations, and the total number of start-ups launched over time are given in Figure 3.

Some figures describing the performance of AI from 2001 to date:

- average length of tenure: 25 months
- average number of founders of a start-up: 2.6
- number of partners who graduated at the Politecnico: 47 (74% of the total)
- survival rate of start-up leaving AI: 90%
- start-ups developed from a master thesis project of the Politecnico: 44%
- average jobs (partners and assistants) per start-up on leaving AI: 5.8
- overall turnover of start-ups in incubation (for year 2004): around €3 million.

The business activities in which the 24 start-ups launched at AI specialise in are given in Figure 4. As can be seen, a high proportion, 59%, are specializing in activities related to ICT. This value is relatively high if compared with other specializations in which the Politecnico traditionally excels. Some reasons for this may well be: the continuous expansion of the Internet, the consequent increase in the new web applications and services, the low initial investments needed to launch start-ups in this area, and the relatively large number of graduates in Computer Science with excellent qualifications.

The promotional campaigns planned in all the Politecnico's departments regarding AI's activities should redress the recruitment balance.

Figure 5 gives the breakdown of the new entrepreneur graduates in respect of the 24 start-ups launched at AI. The vast majority, 74%, obtained their master's degree at the Politecnico, half of them in computer science. The remaining 26% graduated at several Italian universities and in various disciplines (with the exception of two of them, who obtained a master at MIT).

These percentages represent the competence mix of

attività delle 24 start-up avviate presso l'AI. Si noti la elevata percentuale, 59%, di quelle specializzate in Information Technology. Tale valore, piuttosto elevato anche rispetto alle altre discipline nelle quali tradizionalmente il Politecnico eccelle, potrebbe essere causato da vari fattori quali: continuo aumento della diffusione di Internet e quindi delle potenziali applicazioni/servizi web, bassi investimenti iniziali richiesti per avviare imprese in tale settore, consistente numero di laureati in informatica ed in telecomunicazioni prodotti dal Dipartimento di Elettronica e Informazione con ottima preparazione tecnologica. Le nuove azioni tese a diffondere le attività dell'AI in tutti i dipartimenti dovrebbero tendere a bilanciare tale situazione.

Nella Figura 5 sono riportati i titoli di studio degli imprenditori che hanno avviato start-up presso l'AI. Nella maggior parte dei casi, il 74%, si tratta di laureati al Politecnico, la metà dei quali in informatica e telecomunicazioni. Il restante 26% è laureato in diversi atenei ed in varie discipline (tra di essi anche due neolaureati al MIT). Queste percentuali rappresentano il mix di competenze di base dei team di imprenditori ed è positivo il fatto che non tutti siano laureati al Politecnico.

È importante infatti che sin dall'inizio siano presenti tra i fondatori di una start-up conoscenze di tipo diverso che si complementano: gestionali, tecniche, commerciali e di marketing, amministrative e finanziarie. In base a quanto esposto precedentemente, è probabile (ed auspicabile) che la percentuale di giovani imprenditori con formazione di tipo informatico diminuisca a favore di altre specializzazioni.

Di seguito vengono riportate le schede informative di alcune imprese incubate presso l'AI. Si tratta di esempi scelti in modo da rappresentare start-up che si trovano in fasi molto diverse del loro ciclo di vita: una è al termine del periodo di incubazione (Gaia), tre sono in fasi intermedie (eFarm Group, Sophie, imaginary) ed una è all'inizio del suo ciclo di vita (WBS - Wireless Business Solutions).

the team of founders, and is positive inasmuch as about a quarter of them are not Politecnico graduates. Indeed, since the early days, a variety of competences should always be represented among the team of founders: management, technology, business administration, marketing, sales, and finance. As already mentioned, in view of the promotional campaigns that are planned in the foreseeable future at the Politecnico di Milano, the percentage of young entrepreneurs specializing in computer science will probably decrease.

There follows short presentations of five companies that are in incubation at AI.

They have been selected since they are at different stages of their life cycles: one is close to the end of the incubation stage (Gaia), three are in different intermediate positions (eFarm Group, Sophie, Imaginary) and one is at the early stage of incubation (WBS - Wireless Business Solutions).



# Aziende incubate

# e: alcuni esempi

## Incubated companies: some examples

Gaia srl	c/o Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano via Garofalo, 39 I-20133 Milano	ph. +39 02 2399 9108 fax +39 02 2399 2990	<a href="http://www.gaia.is.it">www.gaia.is.it</a> <a href="mailto:info@gaia.is.it">info@gaia.is.it</a>
eFarm Group srl	c/o Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano via Durando, 10 I-20158 Milano	ph. +39 02 2399 7109 fax +39 02 2399 7113	<a href="http://www.efarmgroup.com">www.efarmgroup.com</a> <a href="mailto:info@efarmgroup.com">info@efarmgroup.com</a>
Sophie srl	c/o Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano via Durando, 10 I-20158 Milano	ph. +39 02 2399 7134 fax +39 02 2399 7113	<a href="http://www.sophie.it">www.sophie.it</a> <a href="mailto:info@sophie.it">info@sophie.it</a>
imaginary srl	c/o Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano via Garofalo, 39 I-20133 Milano	ph. +39 02 2399 9112 fax +39 02 2399 2990	<a href="http://www.i-maginary.it">www.i-maginary.it</a> <a href="mailto:info@i-maginary.it">info@i-maginary.it</a>
WBS srl	c/o Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano via Garofalo, 39 I-20133 Milano	ph. +39 02 2399 2957 fax +39 02 2399 2990	<a href="http://www.wbsolutions.it">www.wbsolutions.it</a> <a href="mailto:info@wbsolutions.it">info@wbsolutions.it</a>



L'obiettivo di Gaia, una delle prime start-up ad essere incubate presso l'Acceleratore d'Impresa, è quello di agevolare l'accesso di ogni utente alla tecnologia web, al fine di massimizzare l'efficacia delle soluzioni proposte ed il piacere del loro utilizzo. A questo scopo, Gaia progetta e sviluppa in particolare prodotti software innovativi caratterizzati da interfacce software finalizzate all'uso umano e all'interazione con l'utente. Gaia inizia la propria attività sviluppando soluzioni e prodotti innovativi in grado di valorizzare il contributo che il web può dare allo sviluppo e alla crescita d'azienda. Obiettivo è quindi offrire ad utenti e aziende un effettivo e misurabile valore aggiunto in termini di incremento di redditività, riduzione di costi, migliore organizzazione e qualità del lavoro.

Le potenzialità ideali di una tecnologia restano in buona parte inesprese se non si risponde all'esigenza di renderla utilizzabile e perfettamente fruibile da parte di tutti i suoi potenziali utenti. La risposta completa a tale requisito è stata data dalle esperienze e dalla passione condivisa dal team di fondatori, ingegneri informatici, designers ed esperti in usabilità e marketing, ed è stata

The objective of Gaia, one of the first start-ups, to be incubated through the "Acceleratore d'Impresa", is to simplify the use of web technology for each user so as to maximize the efficiency of solutions proposed and the pleasure of using them. To this end, Gaia above all designs and develops software products characterized by interfaces specific to human use and user interaction

Gaia began its activity by producing solutions able to enhance the support that the web could give companies engaged in development and growth. Its Objective is thus to offer users and companies tangible and measurable value added in terms of cost reduction, increased profitability, improved organization, and work quality.

Technology potential might be wasted if it were not made fully exploitable by and accessible to all likely users. This requirement has been met through the experience and the common keenness on their job of all the IT engineers, designers, and marketing experts in the form technology effectiveness, interface usability and friendliness, and aesthetic quality of the final product. Ever since the first projects, the importance of highly friendly and usable interfaces has been stressed.

While software interfaces are often designed according to the limits set by technology, to which users have to get accustomed, Gaia develops solutions in which the interface is adapted to the user's limitations, in order to meet his/her requirements, and to communicate with the latter and it is set to evolve with changes in needs of requirements and technology. A software, to be effective, must adhere to human rules in terms of efficiency, simplicity, flexibility, emotionalism, culture and others besides.

Gaia's integrated approach means making use of and integrating competences in several and varied study areas; and being a member of the Acceleratore di Impresa of the Politecnico di Milano, offering a variety of projects, has ensured Gaia has first-rate backing in developing its own. These competences are continuously integrated with the intensive corporate experience and with constant, in-depth analysis of market requirements. Evolution of the first product designs for specific clients has involved developing products to meet the requirements of many different customers. The most outstanding products have been Qonline and Zen, initially developed for the banking and insurance industries (Alleanza Assicurazioni, Intesa

identificata in tre punti cardine: efficacia della tecnologia, usabilità delle interfacce e bellezza estetica del prodotto finale. Sin dai primi progetti viene posta perciò particolare attenzione allo sviluppo di interfacce altamente usabili.

Mentre, infatti, spesso le interfacce software nascono nel rispetto dei vincoli imposti dalla tecnologia, e l'utente deve adattarle ed utilizzarle, nei prodotti sviluppati da Gaia è l'interfaccia tecnologica ad adattarsi ai vincoli dell'uomo, in modo da rispondere alle sue esigenze, ed è predisposta per evolversi con il mutare delle esigenze e delle tecnologie. L'interfaccia, per essere efficace, deve seguire le regole umane, in termini d'efficienza, semplicità, flessibilità, emotività, cultura, e molto altro.

L'approccio integrato di Gaia ha reso necessario l'utilizzo e l'integrazione di competenze in settori di studio diversi e distanti da loro: la presenza all'interno dell'Ateneo di una struttura come l'Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano, cui partecipano realtà differenti, ha fornito un eccellente ambiente con le caratteristiche necessarie per sviluppare il proprio progetto di business. Tali competenze sono continuamente integrate con le intense esperienze in azienda e con la continua e attenta analisi delle esigenze del mercato.

L'evoluzione dei primi prodotti personalizzati per clienti specifici permette di realizzare prodotti innovativi in grado di soddisfare esigenze di più aziende. Tra questi i principali sono Qonline e Zen, sviluppati grazie a progetti inizialmente nati per settore bancario e assicurativo (Alleanza Assicurazioni, Intesa BCI).

Qonline rappresenta una soluzione molto efficace e user friendly per realizzare e pubblicare on line qualsiasi tipo d'indagine e test, gestire gli utenti dei panel, acquisire in tempo reale le informazioni inserite ed elaborare le statistiche: è un prodotto posizionato in una piccola nicchia di mercato che attualmente non è coperta da altri prodotti specifici.

Zen rappresenta un innovativo sistema di gestione di contenuti per siti internet e portali: è in grado di consentire a personale con minime conoscenze informatiche di base di gestire autonomamente l'aggiornamento di un sito internet con estrema facilità ed efficienza.

Grazie all'acquisizione di importanti clienti (Gruppo Ras, Publikompass, Nec Computers, Unes, Gs, Iper) vengono ulteriormente arricchite le

1.  
Zen, un prodotto per vivere il web nel modo più semplice  
Zen, a product which makes the web simple



BCI).

Qonline is a highly effective, user-friendly means of building up and releasing on line all types of survey and test, managing the use of a panel, acquiring in real time the information uploaded and processing statistics: it is a product for a small market niche, currently not covered by competitors' specific products.

Zen was developed later and is an innovative-content management system for internet sites and portals: it enables the user with a low level of IT know-how to manage internet site updates independently and with great ease and efficiency. Since meeting the requirements of some new important customers (the Ras Insurance Group, Publikompass, Nec Computers, the Unes, Gs, and Iper supermarkets) Zen and Qonline software platforms have been further enhanced - for example by integration with the SAP system (Heineken) and the definition of complex communication management systems (Gabetti). Gaia's portfolio contains several other products, such as:

- *Gazette* (optionally integrated in Zen), is a web-based platform, that makes for simple, effective,

## 2.

I tre punti cardine della filosofia di Gaia: efficacia della tecnologia, usabilità delle interfacce e bellezza estetica del prodotto finale

Technology effectiveness, interface usability and friendliness, and aesthetic quality of the final product are the aims of Gaia's project



piattaforme di Zen e Qonline, e nascono ad esempio nuove varianti con l'integrazione nel mondo SAP (Heineken) e la definizione e sviluppo di sistemi di gestione della comunicazione complessi (Gabetti).

Il portafoglio di Gaia contiene altri prodotti specifici tra cui:

- *Gazette*, piattaforma web based che consente di gestire con facilità ed efficacia l'attività di comunicazione personalizzata e promozione su target di utenti registrati e che, a richiesta, può essere integrato con Zen;
- *Kendo*, strumento sviluppato inizialmente per uso interno è dedicato agli sviluppatori per intervenire su ogni DB (SQL Server, Oracle, ecc.) rapidamente ed efficacemente consentendo, fra l'altro, la realizzazione parametrica di interfacce per editare i contenuti di tabelle di database senza scrivere codice.

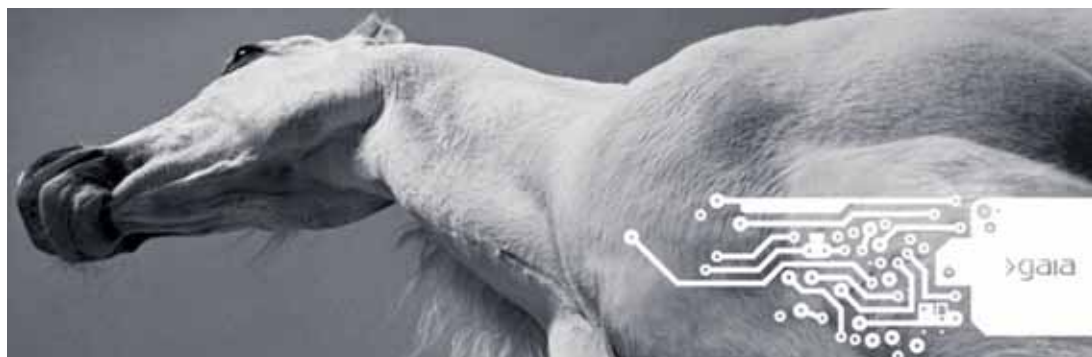
Lo studio di nuove interfacce, in collaborazione col Politecnico, è in continua evoluzione.

In particolare ci si è concentrati su quelle dedicate all'accessibilità alle informazioni da parte di utenti di browser non standard come ad esempio quelli per utenti disabili, che grazie a interfacce

personalized management of communication and the promotions on target of registered users.

- *Kendo*, a tool initially developed for internal use, is designed for professional developers so that they may rapidly and easily manage all DBs (SQL Server, Oracle, etc), such as the building of parametric interfaces in order to inherit database content without having to write software codes. New interfaces are developed, especially for the non-standard user, such as for the disabled, who are best suited to enjoy the advantages of dedicated interfaces for technologies already in existence on the internet.

Future plans of Gaia's the definition of usability standards and the development of high-value-added solutions for interfaces, other than those on the web.



appropriate possono sfruttare meglio i vantaggi delle soluzioni tecnologiche già esistenti sul mercato.

In futuro Gaia approfondirà i temi connessi all'usabilità e all'accessibilità e allargherà anche ad altre interfacce, non solo web, la progettazione e la definizione di soluzioni ad alto valore aggiunto.



La passione per l'informatica è il denominatore comune che ha dato vita a *eFarm Group*, società fondata da quattro giovani ingegneri laureati al Politecnico di Milano, che ha fatto tesoro dell'esperienza universitaria e ha deciso di investire sulle proprie competenze nel settore tecnologico per creare strumenti in grado di produrre software innovativo per la piccola e media impresa (PMI). Tra i primi progetti realizzati, partendo da una ricerca accademica svolta in collaborazione con il Politecnico di Milano e l'Università Statale di Milano, *eFarm Group* ha dato vita ad un sistema innovativo proprietario Xmage per l'archiviazione di immagini digitali basato sull'inserimento di meta-informazioni XML nel corpo dell'immagine. Il software è il frutto di oltre due anni di lavoro che ha visto cooperare tecnici e ricercatori per lo sviluppo della piattaforma su Windows, lo studio dei formati grafici in cui posizionare le meta-informazioni e la realizzazione di un prototipo Java. Il progetto ha richiesto la creazione di uno strumento software in grado di generare un database relazionale a partire da un documento XML. Parte del team si è dedicata all'adattamento alla piattaforma .NET di Xmage, aggiungendo un

A passion for computer programming: that's what gave birth to the *eFarm Group*. The company was founded by four young engineers newly graduated from the Politecnico di Milano. Their learning experience at high school had been so relevant to them that they decided to invest in the technical expertise acquired there to create innovative software for small and medium-sized businesses. One of the first projects developed by *eFarm Group* stemmed from research at university in co-operation with the Politecnico di Milano and the Università Statale di Milano. This was Xmage, innovative proprietary software aimed at storing digital images and based on the insertion of XML meta-data inside the image itself.

Technicians and researchers co-operated for two years in developing a Windows-based platform. They also studied the graphic formats in which the XML meta-data had to be inserted. A Java prototype was then created. Xmage also called for the creation of a software tool able to generate a relational database stemming from an XML document. Part of the team was concerned with the adaptation of Xmage to the .NET platform. A feature for the management of dynamic schemas was also added, plus a user-friendly interface and various security features such as cryptography and digital signature.

Their innovative technologies have won *eFarm Group* esteem and acclaim and the Provincia di Milano Award for the best new entrepreneurial ideas.

The professional experience acquired in the first stage of their entrepreneurial life, led the *eFarm Group* to create Quasymodo, efg Company Manager and Contact Manager. These are software aids to corporate administration and financial management and are features of highly user-friendly interface devices.

Quasymodo is a software medium designed to manage the documents and the information flow of small to medium-sized businesses according to ISO 9001: 2000 standards.

Efg Company Manager, available in either Client or Server editions, focuses on managing the bulk of accounting documents.

Contact Manager, on the other hand, permits database filing of all the contacts a business may have or the updating of client feedback.

*eFarm Group*'s client policy -as far as managing software packages go, and especially as regards efg

supporto per la gestione degli schemi dinamici, un'interfaccia grafica adeguata e le feature per la sicurezza del prodotto (crittografia e firma digitale).

Le tecnologie e le tecniche innovative utilizzate hanno anche ricevuto riconoscimenti nell'ambito di alcuni concorsi per nuove idee imprenditoriali, permettendo ad esempio a *eFarm Group* di far parte delle migliori imprese innovative premiate dalla Provincia di Milano.

L'esperienza imprenditoriale maturata nella prima fase di vita di *eFarm Group* ha portato alla realizzazione di Quasymodo, efg Company Manager e Contact Manager, strumenti software per il supporto delle attività di amministrazione e di gestione finanziaria con interfacce particolarmente user friendly.

Quasymodo è lo strumento per la gestione del flusso informativo e della documentazione prodotta secondo gli standard della normativa ISO 9001:2000 per la piccola e media impresa; efg Company Manager, disponibile in versione Client e Server, è dedicato alla gestione della mole di documentazione relativa alla contabilità (controllo entrate/uscite, fatture/stipendi, note spese, confronti di fatturato con gli anni precedenti, ecc); il Contact Manager permette di archiviare in un database i contatti di un'azienda e tutte le azioni che li riguardano.

Il modello di business di *eFarm Group* per i gestionali, in particolare per efg Company Manager, prevede il download gratuito dal sito [www.efarmgroup.com](http://www.efarmgroup.com) di una versione *light*. Ogni utente ha quindi la possibilità di utilizzare le funzioni principali del prodotto e valutarne l'utilità. L'importanza delle richieste, delle segnalazioni, delle domande e dei feed-back che gli utenti inviano tramite la BOARD, è una fonte inesauribile di idee e fa sì che *eFarm Group* sia sempre in grado di realizzare nuovi aggiornamenti e upgrade per soddisfare le esigenze del mercato non appena queste vengono formalizzate. Il download della versione dei tool con funzionalità complete e con feature avanzate è disponibile a pagamento.

Attualmente *eFarm Group* è entrata in una nuova fase imprenditoriale, in cui l'attività di sviluppo è concentrata principalmente su prodotti da proporre direttamente sul mercato con una formula che prevede sempre la loro personalizzazione in base alle esigenze dei clienti.

1. Kosmo: esempio di Timone Elettronico  
Kosmo: an example from Timone Elettronico



Company Manager- enables the prospective client to download a light version of the product from the corporate website: [www.efarmgroup.com](http://www.efarmgroup.com). The prospective buyer can thus test the main features of the product and see how useful it can be. On the other hand, comments, remarks and queries sent in through the website BOARD are an endless source of ideas and allow *eFarm Group* to upgrade their products and meet the demands of the market in short order.

Moreover, it is possible to buy fully updated and expanded versions of the different software tools online.

At present *eFarm Group* is exploring new ground and its research activity is currently focused on directly marketable products.

The customizing of these software tools is, however, a built- in feature, made possible by the high degree of scalability, modularity and integration that characterize the products.

The firm is now zooming in on the publishing area. *eFarm Group* is proposing hi-tech solutions aimed at speeding up and optimizing the workflow of printers, advertising agencies, graphics studios etc. Kosmo is the applications package that *eFarm*



I tool software proposti sono altamente personalizzabili soprattutto grazie a caratteristiche di scalabilità, modularità e integrazione delle tecnologie proposte.

L'azienda oggi sta focalizzando la sua attività nel settore editoriale, proponendo soluzioni ad alto contenuto tecnologico in grado di ottimizzare e velocizzare i processi di produzione di redazioni, grafici, fotolito, stampatori e concessionarie di pubblicità.

Kosmo è l'applicazione che *eFarm Group* sta lanciando sul mercato, un sistema hi-tech in grado di supportare il workflow editoriale e l'archiviazione degli asset digitali grazie a quattro moduli altamente innovativi, configurabili e espandibili:

- *Timone Elettronico*, permette la redazione del timone di una rivista;
- *Storage Module*, permette di creare e gestire un archivio di asset digitali;
- *Burning Module*, si occupa della manutenzione dell'archivio;
- *File Manager*, permette lo scambio di file integrato con lo Storage Module.

L'architettura modulare di Kosmo e la sua natura altamente configurabile, da un lato permette di proporre la soluzione migliore per le esigenze del settore editoriale, realizzando un pacchetto software di installazione confezionato su misura; dall'altro lato, consente di sviluppare nuovi moduli (alcuni generici, altri ad hoc), per far sì che in Kosmo si trovi la suite completa per il supporto informatico alla gestione del flusso editoriale.

La tecnologia adottata è la J2EE promossa da Sun e basata sul linguaggio Java. Questo rende il Timone Elettronico installabile praticamente su ogni tipo di sistema operativo: Windows, Linux o Mac OSX. Il sistema è accessibile via internet 24 ore su 24 secondo le politiche di sicurezza stabilite dall'amministratore di sistema. Ciò permette di consultare il Timone quando e da dove si vuole e di accedere all'archivio storico per eseguire ricerche di pubblicità / ripetizioni o di contenuti redazionali (attraverso lo Storage Module), con la possibilità di effettuare il download dei relativi PDF in alta o in bassa risoluzione, in maniera completamente autonoma.

Il Timone Elettronico è unico per ogni fascicolo di una rivista e permette alle figure coinvolte nella sua redazione la notifica in tempo reale dei cambiamenti apportati da altri utenti.

*Group* is at present launching on the market. It is a hi-tech digital asset-management storage system consisting of four innovative, highly customer-friendly, implemental modules:

- *Timone Elettronico* is for programming the publishing layout of a magazine;
- *Storage Module* is for creating a digital asset-management storage system;
- *Burning Module* is for archive management;
- *File Manager* is aimed at file sharing and integrates with Storage Module.

Kosmo is modularly built and highly customizable. These features make it possible, on the one hand, the devise of the best possible solutions for the area of publishing through custom-built software packages. On the other hand, more modules, either of a general or customized nature, can be added. Thus Kosmo represents the complete outfit for managing publishing workflow.

The technology adopted in this case is J2EE, promoted by Sun and based on a Java format. This allows the installation of Timone Elettronico in virtually any operating system, be it Windows, Linux or Mac OSX. The system can be accessed via the Internet 24 hours a day, depending on the security policy defined by the system administrator. So Timone Elettronico can be accessed from virtually anywhere; similarly, the archive can be accessed too, to look for either advertising or editorial contents (this through Storage Module). It also makes it possible to download either high- or low-resolution PDF-format features, in a totally independent way.

There will be a different Timone Elettronico for each issue of a magazine. Timone Elettronico, moreover, allows all the members of the staff involved in the publishing process the real time-monitoring of any layout or content change made by each of them.

Timone Elettronico permits information-sharing among people at different locations (editor, printer, graphics staff) and the building up of an archive that can be useful for tracing the advertising history or editorial content history of a magazine. At present *eFarm Group* is working on further developing the potential of Kosmo, with particular attention to the creation of a visually pleasant, user-friendly interface device, made possible by the co-operation of young, and creative designers. Apart from the activity aimed at developing Java, .NET, GIS application packages or systems for

Il Timone Elettronico permette la condivisione delle informazioni tra soggetti fisicamente lontani (editore, grafici, fotolitisti e stampatori) e la creazione di un archivio storico in grado di mantenere per ogni fascicolo di ogni rivista i riferimenti a tutte le pubblicità e a tutti i contenuti redazionali pubblicati.

*eFarm Group* al momento sta lavorando ad ulteriori sviluppi delle funzionalità di Kosmo, ponendo attenzione alla realizzazione di un'interfaccia grafica gradevole ed intuitiva, grazie alla collaborazione di giovani professionisti del design. All'attività di sviluppo di applicazioni Java, .NET, GIS e sistemi per la gestione di siti web, si affianca infatti la progettazione e l'integrazione di ambienti che rendano immediatamente chiari gli obbiettivi dell'immagine aziendale.

*eFarm Group* opera anche nel settore della grafica e della comunicazione. La metodologia utilizzata mira alla completa armonizzazione della comunicazione, dallo studio del marchio fino alla realizzazione di logotipi, brochure, dépliant, cataloghi, manuali di prodotto, supporti promozionali, poster e manifesti, immagini coordinate, cataloghi e book 3D.

*eFarm Group*, attualmente composta da nove collaboratori, annovera tra i suoi principali clienti Reed Business Information, Bank of America, Tele2, TRE Telerilevamento Europa e Artefice.

website management, the firm develops projects aimed at integrating and expressing the main features of a firm through highly individual corporate images.

*eFarm Group* also deals in graphics and communication aimed at harmonizing all the aspects of the communication process, from devising brand names, to creating logotypes, brochures, handbooks, posters, catalogues and 3D books.

*eFarm Group* at present has nine members of staff and includes Reed Business Information, Bank of America, Tele 2, TRE Telerilevamento Europa and Artefice among its main customers.



Sophie, un gioco di parole e una licenza poetica: sophia, dal greco *conoscenza* ed una *e* per formare il plurale. Il plurale per giustificare la diversa estrazione culturale dei 5 soci fondatori di questa giovane azienda: una giornalista convertita all'informatica creativa, una designer con la passione per la multimedialità e tre versatili ingegneri informatici laureati al Politecnico di Milano.

Sophie nasce dalla costola del laboratorio Hypermedia Open Center (HOC), un moderno luogo di sperimentazione delle nuove tecnologie del Dipartimento di Elettronica ed Informazione del Politecnico di Milano. I soci di Sophie muovono i primi passi nell'Hypermedia Open Center promuovendo una vivace attività di ricerca applicata alla multimedialità in ambito culturale: applicazioni per musei, film interattivi e visite cooperative sul web. Esperimenti che, per la prima volta in ambito informatico-accademico, vengono alla luce grazie ad un mix di diverse competenze legate all'ingegneria informatica, al design industriale e alla comunicazione professionale. Sviluppare le potenzialità di queste competenze e portare fuori dall'ambito accademico il relativo

Sophie is a name coined in a jocular vein as a kind of poetic licence. *Sophi\_a* in Greek means knowledge. The *e* is used to compose a kind of plural form, in accordance with the cultural mix that is the company's hallmark, standing for a journalist who loves creative IT, a designer passionately keen on multimediality, and three IT engineers.

The idea of creating a start-up company first originated at the Hypermedia Open Center (HOC), the Politecnico di Milano's research unit, where scholars study and test the application of new technologies to the cultural heritage: museum applications, interactive movie-clips and co-operative visits on the web. All Sophie's founders were working together at HOC on a number of research projects.

Subsequently, Sophie took its place at the Politecnico di Milano's Acceleratore d'Impresa as a university spin-off company.

The start-up launches itself on the market with virtual co-operative visits in a 3D world.

From the very outset, Sophie's leitmotif is that of proposing a new kind of communication with new technologies on the Internet.

Sophie's first step in the area of business was *SEE - Shrine Educational Experience*, dedicated to the *Shrine of the Book* of the Jerusalem Museum.

This complex educational project (still used) is a web application that represents the museum section in 3D. In this virtual museum, students from different countries can meet and learn together about the Shrine of the Book's history and the worldwide cultural origins.

As the years went by, Sophie was awarded by several public institutions for a number of important projects: for example, *Sophiecube* and [www.milanobovisa.it](http://www.milanobovisa.it).

The first one is a software platform that enables users to create web environments and co-operative visits on line. It was awarded by the Province of Milan.

The second project, [www.milanobovisa.it](http://www.milanobovisa.it), is the first model of a district web-portal. Milano Bovisa was awarded by the town council of Milan, which recognized the value of a portal used to provide better services for a down-at-heel area of Italy's biggest city.

The next step in Sophie growth was the new cultural format [www.lemostreterne.it](http://www.lemostreterne.it). *Le Mostre eterne* is a multimedia project dedicated to the world of temporary exhibitions. The project

patrimonio di esperienze, sono stati i principi ispiratori della fondazione di Sophie.

Con un articolato business plan e un limitato finanziamento personale Sophie viene ammessa nell'Acceleratore d'Impresa. La start-up si presenta sul mercato con una tecnologia innovativa per la realizzazione di visite virtuali cooperative in ambienti tridimensionali. L'idea di portare su Internet nuove modalità di comunicazione attraverso l'uso di tecnologie sofisticate, è diventato poi il leitmotiv della società.

L'avventura imprenditoriale di Sophie inizia con un primo progetto svolto in collaborazione con il Politecnico di Milano e dedicato alla sezione *Shrine of the Book* del Museo di Gerusalemme: *SEE - Shrine Educational Experience*. Il progetto educational è una complessa applicazione web che rappresenta la sezione del museo attraverso ambienti tridimensionali in cui studenti delle scuole superiori comunicano e agiscono in tempo reale per imparare, in maniera ludica, la storia dei Rotoli del Mar Morto e l'origine della cultura mondiale.

Dopo il primo progetto arrivano anche i primi successi e riconoscimenti economici da parte delle istituzioni pubbliche: due progetti finanziati rispettivamente dalla Provincia di Milano e dal Comune di Milano. Il primo progetto premiato è un tool software *Sophiecube*, che permette di creare visite cooperative on line; il secondo è un portale sperimentale di quartiere dedicato alla Bovisa ([www.milanobovisa.it](http://www.milanobovisa.it)). Quest'ultimo progetto nasce per contribuire e dimostrare che con le nuove tecnologie si può migliorare la condizione dei servizi nelle zone degradate e di periferia delle grandi città.

Così Sophie, passo dopo passo, immaginando visitatori virtuali curiosi di vedere e di toccare oggetti custoditi in chissà quale lontana vetrina di un museo oppure esposti in splendide sale di qualche palazzo antico, ha continuato a dare il suo contributo alla multimedialità museale definendo il format *Le mostre eterne* ([www.lemostreeterne.it](http://www.lemostreeterne.it)). *Le mostre eterne* è un progetto di comunicazione multimediale dedicato all'arte. Una modalità creativa per restituire al pubblico la bellezza fugace delle mostre temporanee. Ammirare e leggere fra le opere esposte, cogliere un percorso creativo o un filo rosso, che porta alla comprensione di un grande artista, è un'emozione intellettuale difficilmente simulabile e ripetibile. Sophie si è

1.  
Ingresso dello Shrine of the Book e immagine virtuale degli studenti (avatar) che partecipano alla visita Shrine of the Book: entrance and avatar to carry out the virtual visit



enables Sophie to extend on the Digital World what has just been completed on the physical side.

In other words, Sophie creates a realistic Virtual Tour in respect of every finished temporary exhibition, extending it ad infinitum. A wide range of photographic and design technologies is employed to re-create the environment, the location and the collections exhibited, enabling digital-visitors to relive the sensations experienced during a physical tour, as well as to improve their knowledge of specific details.

This project, presented in October 2004, was very popular, receiving, a few months ago, the recognition and support of the Italian Ministry for ICT.

The gallery is an original idea, accessible to everyone. The public can visit the exhibition on line.

People plunge into the 3D photos and can see a detail of paintings, visit the prepared rooms, listen to the audio comments, or read captions.

Moreover, the register of every *Mostra eterna* (eternal exhibition) can construct a specific thematic path for enhancing the experience with something that cannot be seen during a normal visit (related paintings, etc.).

posta l'obiettivo di restituire un numero infinito di volte queste memorabili sensazioni al pubblico, ed ha creato così la galleria delle mostre eterne. Rendere disponibile la visione delle opere per un tempo infinito, trasformare lo spazio, gli oggetti, il messaggio, ossia la mostra reale, in uno spazio virtuale, mutando il tempo dell'oggetto-esposizione in una nuova dimensione atemporale, tutto questo è la mostra eterna.

Il progetto, presentato al pubblico nell'ottobre del 2004, ha meritato l'attenzione dei media e, a breve, otterrà il patrocinio del Ministero dell'Innovazione Tecnologica.

Alle foto panoramiche, navigabili a 360° è affidato il compito di rappresentare il cuore della mostra: il pubblico si re-immersa virtualmente nella foto delle sale per rivedere gli ambienti, l'allestimento, le opere. Nella nuova o rinnovata visita lo spettatore si ritrova davanti alle opere (alle sculture, agli oggetti esposti) e può interrogarle guardandole ad una dimensione maggiore, può sentirne la storia raccontata dal commento audio del curatore della mostra, può scoprirle osservandone i dettagli, può chiederne il nome selezionando le didascalie.

Il regista di una mostra eterna potrà pensare di costruire percorsi tematici e chiavi di lettura trasversali tali da arricchire la visita di un contenuto aggiuntivo non pensabile e fruibile per la visita reale.

La prima mostra, sottoposta alla trasformazione nella dimensione atemporale, è stata *Joan Mirò. Alchimista del segno*. I quadri, esposti a Villa Olmo (Como) dal 13 marzo al 6 giugno 2004, possono essere visti dal pubblico nella galleria fuori dal tempo all'indirizzo [www.lemostreeterne.it/miro](http://www.lemostreeterne.it/miro).

L'obiettivo di questo progetto è la trasformazione del web in uno spazio fuori dal tempo che accoglie le esposizioni più belle e interessanti per restituirle all'eternità. La prossima mostra, che sarà accolta nella galleria dell'arte senza tempo, è dedicata a *Picasso. La seduzione del classico*. Un'esposizione che dal 19 marzo al 17 luglio 2005 ha registrato un notevole successo e che, grazie a questo format, sarà possibile rivedere ancora a ottobre sul web. L'attività più recente di Sophie si è concentrata sulla ricerca e sullo sviluppo di strumenti per le guide multimediali per supporti portatili (palmari e cellulari). All'inizio del 2005 è stato realizzato il prodotto [h]Andy.

[h]Andy è una moderna guida virtuale e multimediale a disposizione di tutte le persone che

The first Mostra eterna was *Joan Mirò. Alchimista del segno*. The paintings exhibited at the Villa Olmo (Como) from the 13th March to the 6th June 2004 can be seen in the virtual gallery ([www.lemostreeterne.it/miro](http://www.lemostreeterne.it/miro)).

The next exhibition will be *Picasso. La seduzione del classico*. The actual exhibition was held at the Villa Olmo from the 19th March to the 17th July 2005 and, in October, could also be visited on the web. Last year, Sophie dedicated research and creativity to multimedia guides sector on the handling of technological tools. At the beginning of the 2005 the [h]Andy (literally Hand) Tour was created. This kind of support guides the tourist on his/her cultural visit to give him/her in-depth knowledge or to help people to understand details of paintings, statues etc.

This tool belongs to a new generation of e-guides providing information and details with stimulation of visual sensation.

The images and conceptual details used make for in-depth, involving visits.

Renting an audio guide is nowadays the way most often used by Italian museums for providing visitors with multimedia information, frequently in several languages, although we are now at a major technological crossroads with the advent of a next generation of handhelds (Pocket PC or PDAs). Though the current Italian cultural environment seems unlikely to understand or be able to use new technologies in museums, our country clearly needs to catch up on the habits of the foreign visitors, (especially the Japanese and Chinese) in line with European and International quality standards.

People queuing up, rooms crowded with visitors, bookshops taken by storm: situations such as these are very common today. But they are clearly negative for both for the museums and the visitors. Ubiquitous computing can provide a real chance to improve both visiting and learning experience within physical space.

[h]Andy's Special Features make for a flexible solution that is particularly functional for institutions interested in promoting both temporary and permanent exhibitions, in which organizers are bent on continuously boosting educational and cultural content, thus achieving an ever higher level of visitor satisfaction and enhancing their institution's image and reputation for quality.

vogliono approfondire le loro conoscenze o vogliono essere aiutate a interpretare il patrimonio culturale nel momento stesso in cui se ne gode la bellezza. Il visitatore può chiedere ad [h]Andy (dall'inglese: *a portata di mano* e ribattezzato Andy) di spiegargli il senso di un'opera d'arte. Questo prodotto risponde ad una nuova concezione di guide informatiche che, attraverso la stimolazione del senso visuale, permettono un'esperienza di visita profonda e coinvolgente. L'utilizzo di immagini, abbinato ad approfondimenti e rimandi concettuali consente un'immersione completa nell'opera d'arte, sia essa una preziosa scultura, un pregiato dipinto, uno spazio affrescato o un antico centro storico.

Nei musei o negli spazi espositivi destinati alle mostre, tutt'oggi, lo strumento più utilizzato come supporto alla visita è la tradizionale guida cartacea, a cui si sono affiancate le audioguide che hanno portato degli innegabili vantaggi, ma a dispetto della componente visuale.

Il panorama italiano dei Beni Culturali è poco incline a comprendere i benefici delle nuove tecnologie, anche per gli atavici problemi economici, ma per gli addetti ai lavori e le istituzioni è il momento di fare i conti con le richieste del nuovo visitatore sempre più esigente e abituato agli alti standard europei e internazionali. [h]Andy offre al management culturale una possibile via per fidelizzare i propri visitatori, costruendo relazioni di lungo periodo e progettando esperienze di visita sempre diverse ed accattivanti.

Per il futuro Sophie vede un orizzonte internazionale al quale vorrebbe affidare l'immenso patrimonio artistico e culturale italiano da promuovere attraverso i prodotti innovativi da essa sviluppati e ormai disponibili sul mercato. Una missione possibile?!

2. Ingresso alla mostra di Joan Mirò. È possibile ruotare intorno alla statua dell'artista catalano con un click del mouse

Entrance to the Joan Mirò exhibition. It can be revolved around the artist's statue with a click



In future, Sophie aims to present its new technological products and Italian culture in foreign countries.

Mission impossible? Keep in touch!



*imaginary* srl, uno dei vincitori del premio StartCup 2003, è una start-up nata dall'idea imprenditoriale di tre soci con competenze diversificate (un ingegnere in Telecomunicazioni laureato al Politecnico di Milano, un dottore in Scienze dell'Informazione ed uno in Matematica laureati all'Università Statale di Milano) che si sono ritrovati dopo un'esperienza lavorativa comune nel campo delle tecnologie software, applicate in particolare a temi del Knowledge Management, ed in impegnativi progetti di ricerca europei. Dopo un periodo iniziale dedicato principalmente alla definizione del modello di business sempre più dettagliato ed all'analisi delle esigenze di mercato che venivano man mano rilevate, *imaginary* ha focalizzato la mission aziendale su attività di supporto alle fasi di condivisione della conoscenza nelle aziende clienti e si sta specializzando in sistemi tecnologicamente innovativi di simulazione del business dei clienti con l'approccio del gioco interattivo. In questo senso *imaginary* si trova in pieno sincronismo con un'iniziativa americana, la Serious Games Initiative fondata a Washington DC ([www.seriousgames.org](http://www.seriousgames.org)) operativa dal 2002. Si tratta principalmente della realizzazione di

*imaginary* srl, winner of the first StartCup competition in November 2003, was established in February 2004 in the Acceleratore d'Impresa del Politecnico di Milano. It began as an entrepreneurial concept developed by three partners from very different professional backgrounds (a Telecommunications Engineer, graduate of the Politecnico di Milano, and an Information Scientist and a Mathematician, both graduates of the Università Statale di Milano). These three joined forces, bringing together their common professional experience in the field of software technology, with particular relevance to Knowledge Management topics, and participation in extended European research projects. After first defining and refining their business model and conducting a step-by-step market needs analysis, *imaginary* focused its mission on supporting the knowledge sharing activities of its clients. It currently specialises in technologically innovative systems, simulating its clients' businesses through the medium of interactive games. In this respect, *imaginary* operates in parallel with an American initiative, Serious Games Initiative ([www.seriousgames.org](http://www.seriousgames.org)) which is based in Washington DC, and which has been active since 2002.

The underlying concept is the design of interactive simulation games with real business scenarios, based on sophisticated knowledge learning and management algorithms. These are mostly used as support for training or the definition of company strategies. Typically, these systems are applied to marketing, sales or communication problems, to the updating of human resources skills and to the definition or redesign of working, business and training procedures.

These tools are virtual models of real situations in the workplace (data, relation logics, dynamics, behaviours). One of the main advantages of this approach, with its close approximation to working reality, is that the competences acquired during interaction with the tools, have an immediate application in day-to-day matters. This enhances the effectiveness of training, optimizing the time invested by a company adopting this solution, and allowing its staff to acquire concrete experience. The most important feature of these tools lies in the opportunity for acting and taking decisions as one would do in real life. In other words, they allow users to acquire experience without actually

giochi di simulazione interattivi, basati su sofisticati algoritmi di knowledge learning and management, in scenari reali di business da utilizzare principalmente nella formazione o come supporto alla definizione di strategie aziendali. Tipicamente questi sistemi sono applicabili a problematiche di marketing o di tipo commerciale, all'adeguamento delle skills delle risorse umane e alla definizione o evoluzione dei processi di lavoro, di business e formativi aziendali.

Poiché rimangono completamente aderenti alla realtà lavorativa - si tratta infatti di ambienti virtuali che modellano fedelmente ambienti reali (dati, logiche di relazione, dinamiche, comportamenti) - uno dei principali vantaggi di questo approccio sta nel fatto che le conoscenze apprese durante l'interazione con lo strumento risultano immediatamente applicabili nella realtà quotidiana. Ciò aumenta pertanto la resa formativa, ottimizzando in termini di tempo l'investimento dell'azienda che ne fa uso e permettendo alle risorse di acquisire esperienza concreta. L'aspetto più importante di tali sistemi risiede nel fatto che permettono agli utenti di agire e prendere decisioni in maniera del tutto analoga a quanto dovranno fare nella quotidianità, in altre parole permettono di acquisire le prime esperienze senza viverle concretamente riducendo così drasticamente il rischio di danneggiare il business dell'azienda.

Questi aspetti sono fondamentali per aumentare e sostenere la competitività di un'azienda e ciò rende questi strumenti, se opportunamente tarati e mantenuti, particolarmente strategici. Questo aspetto è molto sentito, specie in un mercato in continuo cambiamento come quello attuale, nel quale si vanno consolidando nuove discipline come il Knowledge Work Management per cercare delle risposte ai problemi nuovi ai quali va incontro un'azienda: per rimanere competitiva deve aggiornare costantemente le conoscenze delle proprie risorse umane, che sono continuamente a rischio di obsolescenza, facendo vivere loro nuove esperienze in un mondo di business *virtuale* perfettamente aderente a quello che incontreranno nella realtà.

Per le loro caratteristiche di trasversalità rispetto ai settori merceologici, questi sistemi hanno un mercato estesissimo poiché sono potenzialmente utilizzabili da qualsiasi impresa, specie se medio-grande. La loro introduzione in un'azienda richiede

1.

Il Business Trainer basato sulla simulazione è il motore del processo di apprendimento e di condivisione della conoscenza per aumentare la competitività di un'azienda  
The Business Trainer based on simulation is the engine of the learning and knowledge sharing process to enhance a company's competitiveness



living it, thus dramatically reducing the risk of damage to the business.

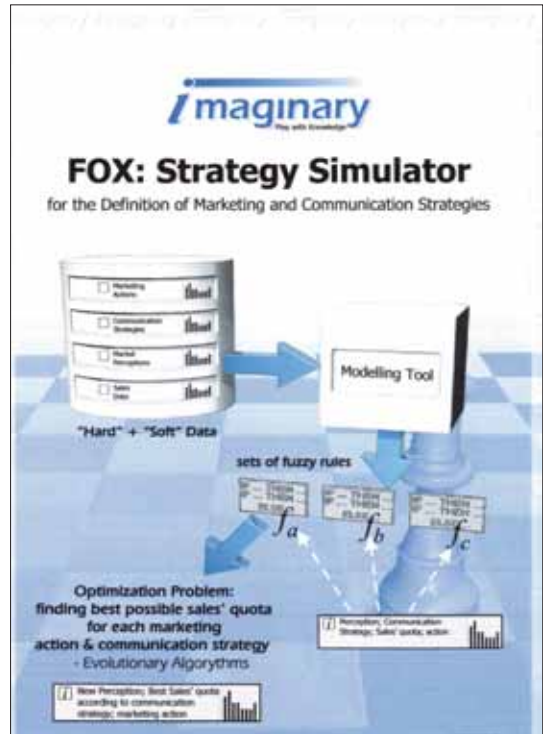
These characteristics are fundamental to enhancing and underpinning competitiveness; they make these tools, if fine-tuned and maintained, particularly strategic. This aspect is especially relevant in a constantly changing market like the present one, where new disciplines such as Knowledge Work Management are consolidating in the search for answers to new company challenges. In order to guarantee a company's competitiveness, the competences of the human resources must continuously be updated, before they become obsolete. This risk can be avoided through new experiences in a "virtual" business world, which closely mirrors the real one.

These tools have an extremely extended market potential as they can be applied horizontally across different market sectors, especially in medium-large companies. Their introduction in a company requires a strong interaction with the client when setting up the model that must necessarily be very close to the particular reality of the company itself. The software tools designed by *imaginary*, called Business Trainers, as they represent business



2.

Due poster (MEDICA, Düsseldorf, 24-27/11/2004) presentano un Business Trainer e un sistema basato su tecniche di modellazione dinamica del mercato  
Two posters (MEDICA, Düsseldorf, 24-27/11/2004) show a Business Trainer and a system based on dynamical market modelling techniques



una forte interazione con il cliente per la costruzione del modello, che deve essere necessariamente molto vicino alla realtà tipica dell'azienda stessa.

I tool software sviluppati da *imaginary*, chiamati Business Trainers in quanto rappresentano delle esercitazioni di business, sono realizzati con tecnologie open source, fruibili via web e multilingue visto l'orizzonte internazionale nel quale opera, insieme ai partner europei. *imaginary* è infatti impegnata in alcuni progetti di ricerca europei, tutti legati all'attività e alla mission

exercises, are developed with open source technologies. They can be used via the web and are multilingual in accordance with the international context in which the company operates, together with its European partners.

*imaginary* is currently working on some European research projects, all of which relate to the activities and the mission of the company. The following demonstrate the high degree of innovation and the European cross-market sector interest:

- NoE (Network of Excellence) "Prolearn Professional Learning" ([www.prolearn-project.org](http://www.prolearn-project.org))

aziendale; ciò dimostra il grado di innovatività e di interesse trans-merceologico a livello europeo:

- NoE (Network of Excellence) “Prolearn Professional Learning” ([www.prolearn-project.org](http://www.prolearn-project.org));
- Socrates Minerva “eLSe eLearning for Seniors” ([www.el-se.org](http://www.el-se.org));

- IP “Prolix PProcess-Oriented Learning and Information eXchange”.

In particolare per la creazione dei modelli *imaginary* lavora con diverse università: oltre al forte legame con il Politecnico di Milano (dipartimento di Elettronica e Informazione) l'azienda collabora anche con l'Università Cattolica del Sacro Cuore (dipartimento di Pedagogia) e ha contatti con la Libera Università di Bolzano, con l'Università Commerciale Luigi Bocconi, con l'Università Statale di Milano (Facoltà di Farmacia), con l'Università degli Studi Milano-Bicocca (Facoltà di Scienze Statistiche) e con lo Istituto Universitario di Lingue Moderne (IULM).

Tra i suoi clienti *imaginary* annovera aziende del calibro di Fidelity, gruppo Société Générale, IMS Health, jpsolutions e Institut National des Télécommunications.

Nonostante gli investimenti fatti per la creazione delle prime versioni dei software proprietari, il primo bilancio (2004) è risultato in sostanziale pareggio, dimostrando la validità dell'idea di business ed il dinamismo aziendale.

- Socrates Minerva “eLSe eLearning for Seniors” ([www.el-se.org](http://www.el-se.org));

- IP “PROLIX Process-Oriented Learning and Information Exchange”.

*imaginary* works together with several universities, in particular when defining the models. Apart from the strong link with the Politecnico di Milano (Electronics and Information Department), *imaginary* also cooperates with the Università Cattolica del Sacro Cuore (Pedagogics Department) and has established contacts with Libera Università di Bolzano, Università Commerciale Luigi Bocconi, Università Statale di Milano (Faculty of Pharmacy), Università Bicocca (Faculty of Statistical Sciences) and Istituto Universitario di Lingue Moderne (IULM).

*imaginary* is proud to have, among its customers, companies like Fidelity, group Société Générale, IMS Health, JP Solutions and Institut National des Télécommunications.

Despite a substantial investment in the design of a technological infrastructure to develop the first versions of its software tools, *imaginary's* first balance sheet (2004) showed a break-even position, thus demonstrating the dynamism of the company.



WBS srl, vincitrice del Premio Start-Cup 2004, è una start-up nata recentemente presso l'Acceleratore d'Impresa dalla determinazione e dall'ambizione di quattro giovani ingegneri italiani: due laureati al Politecnico di Milano e due al Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston. Il carattere internazionale del team ha favorito anche l'apertura di una società con sede a Boston, la Fluidmesh Networks Inc.

L'azienda è focalizzata sullo sviluppo di prodotti per la video-sorveglianza su IP con tecnologia wireless, sfruttando l'innovativa architettura del *mesh networking*. Il Videomesh™ 2200 Series è la soluzione ad oggi più avanzata presente sul mercato per la video-sorveglianza senza fili di grandi aree.

La tecnologia Videomesh™ si basa su una serie di innovativi algoritmi proprietari che risolvono quelli che sono i problemi legati alla tradizionale tecnologia Wi-Fi quando utilizzata per applicazioni di video-sorveglianza. Caratteristiche chiave di questi algoritmi sono la capacità di utilizzo contemporaneo di due radio operanti nelle diverse frequenze 2,4 GHz e 5 GHz e l'utilizzo di metriche di routing studiate appositamente per il wireless.

Winner of the 2004 Start-Cup, WBS srl is a start-up company founded by four young engineers, two of them graduates of the Politecnico di Milano and two of them of the Massachusetts Institute of Technology. The international background of the founding team also made it possible to set up Fluidmesh Networks Inc, a sister company based in Boston, MA.

The company's main purpose is the development of wireless products for the video-surveillance market, taking advantage of innovative mesh networking architecture. To date, the Videomesh™ is the most advanced solution for the performance of wireless video-surveillance in large outdoor areas.

The Videomesh™ technology is based on several proprietary algorithms that solve the problems related to Wi-Fi technology when employed in video-surveillance applications. These innovative algorithms use both the 5 GHz and 2.4 GHz bands simultaneously and avail themselves of routing metrics designed specifically for the wireless medium. Reliability, available bandwidth, and ease of use of the Videomesh™ solution distinguish it from any other competing technology, enabling large areas, such as seaports, airports, shopping malls, resorts, parks, metropolitan areas, and industrial plants to be controlled.

Among the products it offers, WBS includes a mobile video-surveillance system for temporary events and video-surveillance integrated with Wi-Fi connectivity designed for large outdoor areas. WBS recently installed the first systems in Italy and in the US and it is currently designing new ones for industrial plants, recreational areas and municipalities.

WBS can offer a functional and reliable way of boosting the security and video-control of large areas.

1.  
Videomesh™ 2200 con telecamera, installazione su palo con antenne 2.4-5 GHz  
Pole-mounted Videomesh™ 2200 with video-surveillance camera and 2.4-5 Ghz antennas



2.  
Rete Videomesh™ per il video-controllo del territorio, caratterizzata da un alto grado di affidabilità, grande flessibilità e nessuna necessità di cablaggio  
Videomesh™ network for video-surveillance of a large outdoor area. The network is characterized by unmatched reliability and flexibility and no need for wiring or trenching



La tecnologia Videomesh™ si contraddistingue per affidabilità, larga banda disponibile e facilità di utilizzo superiori a qualsiasi altra soluzione, consentendo il video-controllo di grandi aree quali porti, aeroporti, centri commerciali, resort, parchi, aree metropolitane e stabilimenti industriali. Tra i prodotti sviluppati dalla WBS vi sono la soluzione per la video-sorveglianza temporanea e mobile di manifestazioni e eventi e la soluzione per la video-sorveglianza integrata alla connettività Wi-Fi per grandi aree. Recentemente sono stati installati i primi sistemi in Italia, ed anche uno negli Stati Uniti, e sono in fase di progettazione impianti per nuovi clienti nel settore industriale e turistico e per la pubblica amministrazione. WBS dispone quindi di una risposta tecnologica concreta ed affidabile all'attuale necessità di sicurezza e video-controllo di aree sempre più vaste.

Alberto Cigada

## Una case history: Nanosurfaces

### Nanosurfaces: a case history

Come spesso in questi casi, tutto è partito da una tesi di laurea (era il 2002). La tesi era incentrata sullo sviluppo di trattamenti di ossidazione anodica del titanio (di tipo “biomimetico”), per migliorare le proprietà di osteointegrazione delle protesi ortopediche non cementate e degli impianti dentali osteointegrati. I risultati delle prove chimico-fisiche sono sembrati subito ottimi, per cui insieme a Roberto Chiesa e Gianni Rondelli (che con me seguivano il lavoro) abbiamo immediatamente deciso di invitare il laureando (Enrico Sandrini) a raggiungere, all’Università di Brighton, Matteo Santin, un “cervello in fuga” coinvolto nel progetto, per realizzare prove con cellule osteoblastiche e proteine, che giocano un ruolo fondamentale nell’osteointegrazione (allora a Milano non era ancora stato attivato il Laboratorio BioCel, che di queste prove si occupa). Anche i risultati delle prove “biologiche in vitro” si sono rivelati ottimi. Subito il nuovo trattamento di ossidazione anodica “biomimetico” è stato brevettato, con il supporto del TTO.

Era però necessario decidere come andare avanti. Si poteva cercare un’azienda ortopedica o odontoiatrica a cui cedere in esclusiva il brevetto,

The starting-point of everything was a graduation thesis (in 2002). The subject of the thesis in this case was the development of a new oxidation method for fine-tuning the titanium surface properties of orthopaedic prostheses and dental implants in order to achieve biomimetic surfaces for better osteointegration.

The initial physicochemical test results appeared interesting, so that my assistants, Roberto Chiesa and Gianni Rondelli, decided to send the student (Enrico Sandrini) who was working on the project, to Brighton University, where Matteo Santin, one of the many brains who had “escaped” from Italy, does research on cells- and proteins-material interaction, which play a very crucial role in osteointegration processes (at that time, in Milan, the BioCell Lab still had work underway, and it was not possible to investigate the cell-material response). The biological tests also gave optimal results. The new biomimetic anodic oxidation treatment was immediately patented with the support of TTO (our Technology Transfer Office). In any case, it was necessary to decide how to proceed. There were two options: to look for a company making prostheses or dental implants to which to sell the patent, or to seek a partner to fund a spin-off and create a new manufacturing company able to support the expenses for the design and construction of a new generation of electrochemical implants for the production of biomimetic treatment.

The choice fell on the second option, and with the close co-operation of the TTO, a new spin-off was born.

This new spin-off, whose name, it was decided, was to be NanoSurfaces, met two requirements that clearly distinguished it from that previously created:

- The availability of substantial initial funds plus the entrepreneurial fundamentals (a large shed, the anodic oxidation plant, and a workforce).
- Preparedness to co-operate closely with the university (the “G. Natta” Department of Chemistry, Materials and Chemical Engineering) in order to develop a new system based on the anodic oxidation process.

At the beginning of 2003, our university decided on a new solution:

- To look for an industrial partner able to support costs and risks - (SAMO spa from Cadriano di Granarolo Emilia, Bologna, was chosen and owns

oppure si poteva muoversi in logica spin-off, creando uno spin-off che si dotasse di un impianto per l'ossidazione anodica, in modo da realizzare il trattamento per tutti i produttori interessati.

La scelta è caduta, in accordo con TTO che molto ci ha aiutato in tutto il percorso, sullo spin-off. Lo spin-off da attivare (il nome NanoSurfaces era già stato ideato) aveva tuttavia due caratteristiche che lo rendevano diverso dagli altri già nati al Politecnico:

- richiedeva un forte investimento iniziale con rischio di impresa (un capannone, l'impianto di ossidazione anodica, maestranze, ecc.);
- avrebbe sicuramente avuto necessità di svolgere anche in seguito molta attività di ricerca e sviluppo, soprattutto nella prospettiva di meglio esplorare anche altri possibili trattamenti basati sulla ossidazione anodica, che avrebbero richiesto uno stretto e continuo rapporto con il Dipartimento (Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta").

Si è scelta, a inizio 2003, una strada nuova per il Politecnico:

- trovare un partner industriale per NanoSurfaces, disposto a farsi carico di tutti gli investimenti e i rischi industriali (nel caso specifico la Società SAMO spa di Cadriano di Granarolo Emilia, Bologna, con una quota sociale del 76%);
- coinvolgere come partner azionario il Politecnico (con il 24% delle quote), ma non singoli docenti;
- prevedere che una parte significativa del fatturato di NanoSurfaces (nel caso specifico l'8%) fosse utilizzato ogni anno per attivare contratti di ricerca con il Politecnico di Milano, secondo le indicazioni di un Comitato Scientifico costituito per 4 membri su 5 da docenti del Politecnico stesso.

Per finire la storia è però necessario fare un passo indietro di più di 30 anni. Come quasi tutti al Politecnico sanno, dagli anni '70 Pietro Pedefferri si occupa di colorazione artistica del titanio, utilizzando, guarda caso, proprio una tecnica di ossidazione anodica (opportunamente da lui modificata e integrata). Dopo decenni durante i quali aveva tenuto tutto per sé nel più rigoroso segreto, da poco Pedefferri aveva deciso di brevettare il trattamento di "colorazione" del titanio mediante ossidazione anodica ed il brevetto era ancora "libero". Altro aspetto fondamentale: l'impianto di ossidazione anodica per i trattamenti "biomimetici" poteva anche realizzare i trattamenti di "colorazione".

76% of the share capital).

- The Politecnico di Milano thus became a shareholder owning 24 % of the share capital, while the previously formed spin-off was partially owned by professors.

- A substantial share of the proceeds from sales (8%) would be invested in new research and development contracts with the university, and a technical committee consisting of 5 members, 4 of whom would be professors of the Politecnico di Milano, would be responsible for deciding on the allocation of the funding.

Eventually, another event led to the decision to invest in an anodizing process implant, for which we have to look back more than 30 years in the history of the department of chemistry to find a precedent. At the Politecnico di Milano, everybody knows that Professor Pietro Pedefferri, since the early seventies, had begun colouring titanium and its alloys by anodic processes and fine-tuning this technique, thus producing amazing colours on titanium. After decades during which Professor Pedefferri carefully guarded his secrets, he decided to patent the method in order to protect his intellectual property, and when NanoSurfaces was founded, the patent was still available. Furthermore, the same technology and the same implant could be used for both the biomimetic and colouring processes.

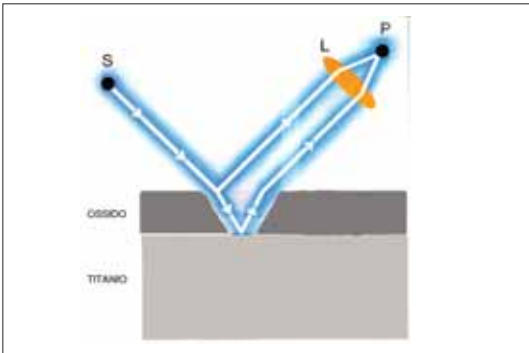
It was not difficult for me to persuade the Executive Board of NanoSurfaces, of which I am a member of, to acquire the rights for exploiting that patent too.

Furthermore, many other persons, such as Gabriele Fumagalli, Paolo Loati, MariaPia Pedefferri, Barbara Del Curto, Valentina Rognoli and Francesca Brunella, were involved in developing new processes that are now produced by NanoSurfaces. NanoSurfaces was formed in 2003. During 2004, the industrial transfer of the titanium anodic oxidation process was completed, and a new generation galvanic implant was designed and set up. The anodic oxidation implant has been working since early 2005 and NanoSurfaces' trading activity is growing step by step, and day by day.

Today,

NanoSurfaces owns six different treatment processes, developed at the Politecnico di Milano: TiColour™, BioRough™, BioSpark™, EcoTi™, TiCare™ and TiHard™.

1.  
Fenomeno di interferenza  
ottica in un film di ossido di  
titanio  
Light interference generated  
by a thin titanium oxide film



2.  
Scala cromatica ottenibile su  
titanio mediante  
anodizzazione  
Chromatic scale achievable  
on titanium by anodic  
polarization



Sono con facilità riuscito (siamo a metà 2003) a convincere il Consiglio di Amministrazione di NanoSurfaces, di cui faccio parte in rappresentanza del Politecnico, ad acquisire i diritti del trattamento Pedefferri.

Coinvolgendo via via anche Gabriele Fumagalli, Paolo Loati, MariaPia Pedefferri, Barbara Del Curto, Valentina Rognoli, Francesca Brunella, ai primi due trattamenti se ne sono aggiunti altri e NanoSurfaces ha iniziato la sua avventura.

Nel corso del 2004 è stato portato a compimento il trasferimento industriale del processo di ossidazione anodica del titanio, giungendo alla progettazione e realizzazione dell'impianto di ossidazione anodica. Dai primi mesi del 2005 l'impianto è operativo e l'attività commerciale è oggi in pieno sviluppo.

Oggi NanoSurfaces è titolare di licenza d'uso di sei trattamenti sviluppati presso il Politecnico di Milano: TiColor™, BioRough™, BioSpark™, EcoTi™, TiCare™, TiHard™.

#### TiColor™

Il titanio è un materiale molto poco nobile nella scala termodinamica dei potenziali, ossia ha una

#### TiColour™

Titanium corrosion resistance is based on a thin oxide film that covers its surfaces; this oxide film grows naturally, because titanium oxidation tends to be very strong, since titanium is not thermodynamically pure.

The oxide film, which forms naturally in an air environment, may be modified by chemical and, especially, electro-chemical methods, to enable it to achieve various "custom-made" features.

All these electro-chemical methods stem from a well-known, easily exploitable anodic oxidation electrochemical technique, known as anodization. After positively polarizing titanium samples, the immediate effect is the linear growth of an oxide layer on the titanium substrate; this layer thickens from a few nanometres to hundreds of nanometres.

The titanium oxide film, when crossed by coloured light, produces optical interference [Figure 1].

Interference causes the oxide surface to exhibit various interference colours; these colours are associated with the oxide film's thickness, which is linearly related to the potential applied during the anodization process. Figure 2 indicates the chromatic range of the oxidized titanium.

forte tendenza ad ossidarsi, formando un film di ossido di titanio dello spessore di pochi nanometri, cui il materiale deve la sua ottima resistenza alla corrosione.

Il film, che si forma anche spontaneamente all'aria, può essere facilmente modificato tramite tecniche sia di tipo chimico, che soprattutto di tipo elettrochimico, che gli fanno assumere alcune proprietà molto particolari, cioè grazie ad una semplice ma efficace tecnica, chiamata di ossidazione anodica (o di anodizzazione).

L'effetto principale è l'aumento dello spessore del film di ossido da pochi nanometri ad alcune centinaia di nanometri. Con l'aumento dello spessore del film si verifica un fenomeno di interferenza ottica [Figura 1]. I colori di interferenza dipendono dallo spessore del film, che a sua volta dipende dal potenziale di anodizzazione. In Figura 2 è riportata la scala cromatica ottenibile con questa tecnica.

Nostro obiettivo è stato il trasferimento industriale di questo trattamento per applicazioni nel campo dell'architettura e del design. I primi esempi li possiamo ritrovare nella mostra "TITANIOcromie: il titanio e i suoi colori" tenutasi dal 12 al 28 novembre 2003 presso la Facoltà del Design; mostra curata da Barbara Del Curto, MariaPia Pedferri e Valentina Rognoli e con la presenza come "ospite speciale" dello stesso Prof. Pietro Pedferri [Figura 3].

Il trattamento è oggi commercialmente utilizzato anche per la colorazione di pannelli compositi rivestiti in titanio. È stato recentemente lanciato all'interno della Facoltà del Design un concorso di idee per l'utilizzo di questi pannelli anche nel campo del design di prodotto e di interni, sfruttando i colori che il trattamento TiColor™ è in grado di conferire loro.

### BioRough™

Nel settore dell'implantologia orale nell'ultimo decennio si è assistito ad una vera rivoluzione del mercato, in particolare in termini di superfici. La sfida accolta dalle aziende è stata quella di sviluppare superfici, più che design protesici, che potessero garantire una miglior osteointegrazione. Il processo BioRough™, sviluppato nella fase di verifica in vivo del trattamento biomimetico di cui si parlerà a breve, è basato su un doppio attacco chimico del titanio.

Il trattamento ha già trovato applicazione nel

3.  
Lampade Fuxia di FLOS  
rivisitate in titanio anodizzato  
Anodically coloured lamps  
(Fuxia by FLOS)



Our goal was the industrial exploitation of this technology. The first examples were shown at the "TITANIOcromie: Titanium and its colours" Exhibition, held in Milan in the Design University building between 12th and 28th November 2003; it was organized by Barbara Del Curto, MariaPia Pedferri and Valentina Rognoli, and Professor Pietro Pedferri was the most cordially welcomed guest of honour [Figure 3].

Today, the TiColour™ treatment is used for colouring steel-titanium composite panels. Recently, the University of Design organized a competition calling for ideas for applying these panels, suggesting possible indoor applications, and taking as much advantage as possible of the effects of coloured surfaces.

### BioRough™

During the last decade, a veritable market revolution occurred in the area of oral implantology. Large companies focus increasingly on the development of new surfaces for improving implant-bone bonding rather than on new implant designs.

The BioRough™ process was set up during the period when the biomimetic process, which we



settore dell'implantologia dentale, dopo essere stato validato in vivo presso gli Istituti Ortopedici Rizzoli, dove si è dimostrata l'efficacia del trattamento per favorire i processi osteointegrativi. Svariate migliaia sono gli impianti dentali trattati con questo metodo già impiantati.

### BioSpark™

Il trattamento "biomimetico" BioSpark™, sul quale è nato lo spin-off, si basa su due trattamenti di anodizzazione ad alto voltaggio che determinano rottura e risolidificazione del film di ossido, formando un film di alto spessore microporoso e nanorugoso che contiene al suo interno speci presenti nella soluzione di anodizzazione (ioni calcio e ioni fosfato). Ciò determina:

- chiaro aumento del potere mineralizzante, cioè della tendenza a favorire la precipitazione dell'idrossiapatite, che rappresenta la fase mineralizzata dell'osso umano;
- elevata e rapida differenziazione ed attivazione di cellule osteoblastiche, che costituiscono la componente biologica dell'osso;
- adsorbimento proteico selettivo, con maggior adsorbimento di fibronectina (proteina che facilita la deposizione ossea) e minor adsorbimento di albumina (che invece la ostacola) rispetto al titanio non trattato;
- capacità di supportare più rapidi e significativi processi osteogenetici;
- ottima capacità di osteointegrazione confermata da prove in vivo eseguite presso l'Istituto Ortopedico Rizzoli.

Il trattamento BioSpark™ è stato scelto per la produzione di una nuova linea di impianti dentali osteointegrati di elevate prestazioni, ed è oggi in fase di sperimentazione clinica, essendo prevista la promozione commerciale all'inizio del 2006.

### EcoTi™

Il trattamento, ultimo ad essere stato sviluppato e trasferito a NanoSurfaces, consente la formazione di nanotubi di titanio con struttura cristallina anatasio che hanno un forte effetto fotocatalitico.

Una superficie così trattata è cioè in grado, se illuminata dal sole o da luci UV di determinare l'ossidazione degli ossidi di azoto, dell'ossido di carbonio e di molti altri inquinanti ambientali. Il trattamento è molto interessante per la realizzazione di rivestimenti esterni di edifici pubblici, termovalorizzatori, ecc.

shall be talking about later on, was being tested in vivo. This process is carried out through double chemical etching on titanium, which means that prosthetic devices are previously etched in a basic solution and later pickled in a strongly acid solution.

The BioRough™ process was already applied on human implanted prostheses, after being validated in vivo at the Istituti Ortopedici Rizzoli, where it was found to be very effective in promoting osteointegration processes. Many thousands of dental implants have been fitted using this method.

### BioSpark™

BioSpark™ treatment is carried out by a high voltage anodisation treatment causing breakdown and solidification of the film and promoting a high thick microporous and nanorough oxide film containing calcium and phosphate ions.

These characteristics cause:

- high mineralization catalytic potential increases with a high amount of hydroxylapatite nucleated in vitro, hydroxylapatite being the main inorganic component of bone tissue;
  - swift, strong osteoblast cell activation and differentiation, which are the main biologic bone tissue components;
  - selective protein absorption, fibronectin absorbed easily and massively on BioSpark™-treated titanium, while untreated titanium favoured albumin absorption. It is well-known that fibronectin is rich in RGD groups and enhances cell adhesion, while albumin is believed to passivate the surface, reducing its activity and slowing down all mineralization and cell colonisation processes;
  - quicker and massive osteogenic process support;
  - high osteointegration capability, confirmed by in vivo tests performed by Istituto Ortopedico Rizzoli.
- BioSpark™ treatment was chosen for the production of a new dental implant line for improved osteointegration properties.

Today these implants are being clinically tested and the product is scheduled to be marketed at the beginning of 2006.

### EcoTi™

This treatment causes the formation of titanium nanotubes, anatase type, with photocatalytic properties. The surface irradiated by sun or UV light promotes the oxidation of nitrogen oxides, carbon monoxide and other environmental

Ciò anche per il fatto che questo tipo di trattamento può essere realizzato sui pannelli composti per facciate ventilate precedentemente citate. È stato recentemente effettuato il primo ordine per la realizzazione di una facciata di circa 70 m<sup>2</sup> da realizzare con pannelli in titanio fotocatalitico con trattamento EcoTi™.

#### TiCare™

Con riferimento in particolare al settore biomedico, è stato dimostrato che la presenza di un ossido di titanio con struttura cristallina nella forma anatasio è in grado di ridurre significativamente l'adesione batterica. Ciò può essere di grande importanza per la finitura di dispositivi utilizzati all'interno del corpo umano (stent vascolari, pace makers, mezzi di osteosintesi) e per la realizzazione di piani di lavoro operatori.

Il trattamento TiCare™ è al momento utilizzato, in abbinamento con il trattamento BioSpark™, per la finitura della parte transgingivale della nuova linea di impianti dentali precedentemente citata.

#### TiHard™

Uno dei principali limiti del titanio è la sua scarsa resistenza alla corrosione per sfregamento. Per limitare questo fenomeno (e migliorare anche le proprietà antigrippaggio del titanio) sono stati sviluppati trattamenti basati sulla tecnica ASD, in grado di creare un film di ossido di titanio di spessore relativamente elevato, compatto e ad accresciuta durezza superficiale, in grado di migliorare tali proprietà. L'ossido ad alto spessore così ottenuto è anche caratterizzato dal fatto di essere isolante elettrico.

Il trattamento TiHard™ è attualmente utilizzato da Poggipolini, una azienda che produce componenti e bulloneria automobilistica ed è fornito a case automobilistiche di alto livello.

pollutants. The treatment is of interest for producing outdoor panels for public and thermally valued buildings. The relevant know-how was recently transferred from the labs of the Department of Chemistry to NanoSurfaces. Furthermore, this treatment might be applied on stainless steel-mineral fibre loaded polyethylene-titanium composite panels, which are well suited for the manufacture of ventilated façades. Recently, the first purchase order was placed for producing the first 70 m<sup>2</sup> forefront covered in photo-catalytic titanium composite material treated using the EcoTi™ process.

#### TiCare™

Bacterial adhesion and infection reactions are well known and strongly feared problems for permanent and temporary implantable devices. It has been widely reported that titanium oxide exhibiting tetragonal anatase structure may significantly reduce bacterial adhesion. The former oxide characteristic may be extremely useful for reducing bacterial adhesion risk on implantable devices (such as vascular stent, pace makers, trauma synthesis devices and prostheses) or surgical working surfaces. TiCare™ treatment, together with BioSpark™, is applied today to the transgingival component and to the abutment of the new dental implant product line.

#### TiHard™

One of the main drawbacks of the titanium components used in mechanical coupling is fretting corrosion or low resistance. A new treatment was therefore developed to reduce fretting corrosion phenomena and to confer titanium anti-galling properties. This treatment guarantees oxide thickening and at the same time hardening, which combine to reduce corrosion and galling risk. Today, this treatment, called TiHard™, is being exploited by the Poggipolini Group, which makes mainly automotive components for leading vehicle manufacturers.

Sergio Cova

## **MPD story: come è nato uno spin-off del Politecnico per produrre dispositivi hi-tech con tecnologie italiane**

## **MPD story: how a spin-off from the Politecnico was established for producing hi-tech devices with all-italian technologies**

Nel nostro laboratorio al Dipartimento di Elettronica e Informazione lavoriamo da più di venti anni allo sviluppo di rivelatori microelettronici noti come "Single-Photon Avalanche Diodes" SPAD, dell'elettronica associata e delle loro applicazioni. L'attività ha dato notevoli soddisfazioni a livello scientifico, ma fino a qualche anno fa ci ha creato qualche problema a livello operativo e relazionale. Sorvolo sulle difficoltà e incomprensioni che si incontrano in Italia per realizzare dispositivi microelettronici che richiedono tecnologie di fabbricazione avanzate e flessibili. Vorrei invece sottolineare la frustrazione suscitata da semplici domande che ripetutamente ricevevamo da ricercatori di altri paesi. Mi riferisco alla domanda tipica dei colleghi USA: "Interessanti questi vostri rivelatori, perché non fate una new company per produrli?" e ad altri commenti di colleghi anche europei come: "Interessante quel che avete pubblicato, ma non avete pensato a depositare prima un brevetto?".

In verità nel 1988 con il supporto del CNR (PF-MADESS) avevo depositato un US Patent, ma senza poi essere supportato nel suo sfruttamento. Quanto al Politecnico, in questo campo era

For more than twenty years our laboratory at the Department of Electronics and Information (DEI) has been developing microelectronic detectors known as "Single-Photon Avalanche Diodes" (SPAD), the associated electronics and their applications. This activity has reaped outstanding rewards from a scientific viewpoint, but up to a few years ago it had also registered some disappointments as regards interactions with other researchers and laboratories.

Let us leave aside the difficulties and the lack of comprehension encountered in Italy in implementing microelectronic devices, which call for flexible, advanced technologies - I'd prefer to refer to the frustration caused us by the simple questions often asked by foreign researchers. For instance, the typical question posed by US colleagues was "These detectors of yours are really interesting; why don't you set up a new company for purposes of manufacturing them?" Or another frequent comment, coming from European colleagues, was "That result that you published was most interesting, but why you did not think of applying for a patent before publishing it?" As a matter of fact, in 1988, I had filed for a US patent with the backing of CNR (the Italian National Research Council, in connection with the MADESS Finalized Project), but I did not receive any support on patent exploitation. Moreover, the Politecnico di Milano was totally absent from the issue.

At the end of the 90's, however, the situation changed and I am glad to be able to report on the action by the Politecnico in this area, which, though initially weak, bureaucratic and anything but fast and incisive, fairly rapidly became effective and adequate for dealing with patent matters. The point must be stressed that an institution is practically non-existent in this area if its organization in support of patent application and exploitation is not competitive at international level. But thanks to this evolution, with my colleagues Massimo Ghioni and Franco Zappa we were able, in the year 2000, to apply for two US Patents, one concerning the first monolithic integrated circuit for the operation of a SPAD (iAQC integrated Active Quenching Circuit), and the other regarding a circuit for optimal extraction of the information on photon arrival time. These patents attracted the attention of PerkinElmer (PKI), an American multinational

1.  
Modulo rivelatore di singoli  
fotoni prodotto da MPD  
Micro-Photon-Devices  
Photon detector module  
produced by MPD Micro-  
Photon-Devices



totalmente assente. Finalmente però alla fine anni '90 le cose cominciarono a cambiare. Sono lieto di poter testimoniare che l'azione del Politecnico, all'inizio fiacca, burocratica e priva della speditezza e concretezza necessarie, è divenuta rapidamente incisiva e ben adeguata a muoversi efficacemente in campo brevettuale. Va sottolineato che in questo campo si è di fatto inesistenti se non si ha anche una organizzazione competitiva a livello internazionale a supporto dei brevetti e del loro sfruttamento. Grazie a questa evoluzione, nel 2000 con i colleghi Massimo Ghioni e Franco Zappa abbiamo potuto depositare due US Patents, uno riguardante il primo circuito integrato monolitico per il funzionamento di SPAD (iAQC integrated Active Quenching Circuit), l'altro un circuito per l'estrazione ottimale dell'informazione di tempo di arrivo dei fotoni.

I brevetti destarono l'attenzione della PerkinElmer (PKI), multinazionale americana che con la sua divisione canadese Optoelectronics produce i Single-Photon Counting Modules SPCM, leader riconosciuto a livello mondiale in questo campo. Negli SPCM il nostro chip iAQC avrebbe potuto sostituire un complesso di circuiti discreti portando

that, with its Optoelectronics Division in Canada produces the Single-Photon Counting Modules (SPCM) and is an acknowledged world leader in this field. With our iAQC chip it would be possible to replace a set of discrete circuits in the SPCM and obtain significant advantages in terms of performance, size, robustness, and reliability. The initiative of starting a negotiation for the patent licence was taken in 2001 by the PKI product manager, who judged that the acquisition of this licence was both useful and timely in dealing with the ongoing evolution in the market. In fact, there were prospects of noteworthy expansion in the SPCM applications in various fields, especially in new micro-analytical techniques for biomedicine, genetics, biochemistry, and ambient monitoring (DNA and protein analysis, food contamination control, etc.). For such developments, however, it would be necessary to improve the SPCM modules in various respects, reducing size and cost and improving performance, strength, and reliability. After a promising start, in 2002, negotiations came to a standstill because of the attitude adopted by the senior PKI manager, who expected to impose an agreement involving

notevoli vantaggi in prestazioni, dimensioni, affidabilità e robustezza. La trattativa per la cessione della licenza si avviò nel 2001 per iniziativa del responsabile tecnico-commerciale PKI, il quale riteneva che l'acquisizione fosse utile e tempestiva per fare fronte all'evoluzione in atto nel mercato. Si prospettava infatti la possibilità di estensione dell'impiego dei rivelatori in vari campi, particolarmente in nuove tecniche microanalitiche per applicazioni biomediche, genetiche, biochimiche, monitoraggio ambientale e altro (analisi di DNA e proteine; analisi di contaminazione alimenti e di inquinanti; ecc.). Questa estensione era però condizionata da richieste di miglioramento dei moduli SPCM: si volevano minori costi e dimensioni, migliori prestazioni, robustezza ed affidabilità. Dopo un buon inizio, la trattativa si arenò nel 2002 per l'atteggiamento dello "upper management" PKI, che pretendeva di imporre condizioni particolarmente svantaggiose al Politecnico. A questo punto abbiamo avuto modo di riflettere sulla situazione e sulle possibilità offerte dalla politica adottata dal Politecnico negli ultimi anni. In generale la situazione italiana non incoraggia ad avviare imprese che producano *oggetti* e ancor meno imprese di prodotti di alta tecnologia, ma nel nostro caso eravamo incoraggiati da vari fatti. Anzitutto le espressioni di interesse per i nostri rivelatori, già frequenti negli anni passati, mostravano un crescendo che si esprimeva in vari modi, a partire dall'intensificarsi dell'arrivo via posta elettronica di richieste provenienti da più parti. Avevamo avuto una esperienza molto positiva di attiva ed efficace collaborazione con Microgate, una piccola impresa di tecnologia avanzata fondata da Roberto Biasi, dottore di ricerca in Ingegneria Aerospaziale del Politecnico. Con Biasi avevamo lavorato allo sviluppo dell'elettronica per i sistemi ottici adattivi dei grandi telescopi dell'ESO (European Southern Observatory, organizzazione europea di astronomia) ed avevamo avuto modo di apprezzare le sue capacità e di constatare come una piccola impresa tecnologica possa agire efficacemente nel contesto italiano. Per quanto riguarda le tecnologie microelettroniche necessarie, eravamo confortati dalla ottima collaborazione stabilitasi negli ultimi anni con l'Istituto IMM-CNR Sezione di Bologna e il suo staff, dal direttore Maurizio Severi al responsabile di laboratorio Piera Maccagnani. Un deciso incoraggiamento a prender

absurdly unfavourable conditions on the Politecnico di Milano.

The time had therefore come to reflect on the situation and the possibilities offered by the policy adopted by the Politecnico di Milano in recent years. The Italian situation in general does not encourage the setting up of companies that manufacture products, and even less companies that produce hi-tech equipment. In our specific case, there were various mitigating factors: first of all, expressions of interest in our work had already been frequent in previous years, but this trend was now obviously growing, as shown by various indications, beginning with the increase in the number of enquiries coming in by e-mail from all over the world. Secondly, we had some very positive experience with our active and effective co-operation with Microgate, a small hi-tech company set up by Roberto Biasi, a PhD graduate in Aerospace Engineering at the Politecnico di Milano. We had worked with Roberto Biasi on the development of the electronics for the adaptive optical system of the great ESO telescopes (ESO = European Southern Observatory, the European astronomy organization). We had appreciated his technical skill and we had seen how a small hi-tech company can work with good results in our context.

Regarding the required microelectronic technologies, we were confident because of the excellent co-operation set up in recent years with the IMM-CNR Bologna section and its staff, from the director, Maurizio Severi, to the head of the laboratory, Piera Maccagnani. A strong incentive to set up a new company came to us from Canada, together with an offer of a trading agreement - to be precise from Nick Bertone, who had been product manager for PKI and had then formed a new company, OEC: Optoelectronics Components. Finally, decisive encouragement came to us from the Technology Transfer Office (TTO) of the Politecnico di Milano with the unflagging support and consultancy given us by Riccardo Pietrabissa and Giuseppe Conti.

In 2004, Micro-Photon-Devices Srl (MPD), was set up by the Politecnico di Milano and given the task of making and marketing the photon counting modules resulting from research at the Politecnico and exploiting the patents. Apart from the Politecnico, the participants include the three authors of the patents, Sergio Cova, Massimo

l'iniziativa di fondare un'impresa ci venne dal Canada, insieme a un'offerta di collaborazione commerciale da Nick Bertone, già responsabile tecnico-commerciale di PKI, che aveva fondato una nuova impresa, OEC Optoelectronics Components. Infine la spinta decisiva è venuta dal Technology Transfer Office TTO del Politecnico con il costante supporto e la consulenza che Riccardo Pietrabissa e Giuseppe Conti ci hanno dato.

È nata così nel 2004 Micro-Photon-Devices Srl, impresa spin-off del Politecnico, con lo scopo di produrre industrialmente i moduli per conteggio di fotoni derivanti dalla ricerca svolta al Politecnico e di sfruttare commercialmente i brevetti. Oltre al Politecnico vi partecipano i tre autori dei brevetti (Sergio Cova, Massimo Ghioni e Franco Zappa), l'impresa Microgate e Roberto Biasi. Attualmente è stato completato il lavoro di ingegnerizzazione della prima serie di moduli ed è in corso il piano di avviamento della produzione, articolato in tre fasi. La prima pre-serie (serie Alfa, poche decine di moduli) è stata data in valutazione a laboratori qualificati e grandi clienti nel maggio 2005.

La seconda pre-serie (serie Beta, un centinaio di moduli) sarà offerta in vendita a clienti primari da settembre 2005. La produzione in serie vera e propria è prevista da febbraio 2006. Le prime reazioni dal mercato sono molto favorevoli, ma solo il tempo darà una risposta definitiva.

Per noi e per il Politecnico sarebbe comunque una bella soddisfazione contribuire a dimostrare che ci si può affermare sul mercato hi-tech internazionale con un prodotto di tecnologie tutte italiane.

Ghioni, and Franco Zappa, the Microgate company, and Roberto Biasi. The work of engineering the first series of modules has now been completed, and a production plan organized in three stages is currently under way. The first pre-series (the Alfa series, with a few dozen modules) has already been distributed among qualified laboratories and big customers for appraisal in May 2005. The second pre-series (the Beta series, comprising about a hundred modules) will be sold to major customers as from September 2005. Mass production proper is planned as from February 2006. The initial reactions of the market have been very favourable, but we know that only time will tell whether we can prove that it is possible to be successful in the international hi-tech market with products entirely made with Italian technologies - in other words, the reward to which we and the Politecnico di Milano aspire.

Stefano Ceri  
Piero Fraternali

## Dal brevetto al prodotto: breve storia di un software “made in Italy”

### From the Patent to the Product: a short story about Italian-made software

La storia di Web Models è un esempio di come un’idea di ricerca possa trovare uno sbocco concreto sul mercato della innovazione tecnologica. L’idea risale al 1996: nel realizzare le prime applicazioni Web per la pubblicazione di materiali didattici, ci accorgiamo di quanto sia scarso il supporto al processo di produzione del codice: si procede da specifiche informali direttamente alla codifica dei programmi, utilizzando un approccio poco strutturato e molto dispendioso, come se vent’anni di design dei dati e di ingegneria del software non avessero insegnato nulla. Da quella esperienza nasce l’idea di sperimentare tecniche di modellizzazione ad alto livello delle interfacce web e di generazione automatica del codice, per razionalizzare e rendere più efficace la produzione del software.

Il punto di svolta arriva con il progetto di ricerca W3I3, finanziato dalla Comunità Europea, a cui partecipano, oltre al Politecnico di Milano, alcune grandi aziende europee. Il progetto studia, per oltre due anni, notazioni semplici ed intuitive, ma al tempo stesso formali, per specificare la struttura e il comportamento delle applicazioni Web. Nasce così Web Modeling Language (WebML), un linguaggio

The story of Web Models is an example of how a research idea can be turned into a concrete artefact on the technological innovation market. The idea dates back to 1966, during the process of developing the initial applications for the publishing of teaching material on the Web, when we realized how little support is provided during software production: programmers jump straight from informal specifications directly into code generation, using a loosely-structured, extremely expensive approach, as if twenty years of software engineering and data design had not taught them anything. From that experience, we got the idea of designing high-level models for the Web and then of the automatic generation of the application’s code from such models, in order to rationalize software production and improve its efficiency. The turning point came with European Project W3I3, financed by the European Community, whose Consortium included several major EU companies plus the Politecnico di Milano.

The project, for more than two years duration, was focused on defining simple and intuitive - yet formal - notations for specifying the structure and behaviour of Web applications. That’s how Web Modeling Language (WebML) was invented, as an innovative language for the visual specification and automatic code generation of Web applications. WebML is able to define the requirements of a Web application with a high-level graphic notation, which includes the data, the Web pages and the hypertext links connecting them, as well as the aesthetic rules for Web page presentation.

The result of this work was judged very promising by W3I3’s industrial partners, and this motivated the Politecnico di Milano in filing a patent on WebML (granted by the US patent office three years later); by the end of the year 2000 WebML had become available. In those days, the rights to the commercial use of WebML were sold, non-exclusively, to one of the partner companies of the W3I3 Project, for developing a product assisting the construction of applications on various delivery channels.

The growing interest surrounding WebML in industry led us to set up an associate company for the manufacture and marketing of our model. Thus, in October 2001, WebModels s.r.l. was formed as a company under the aegis of the Politecnico, with the participation of the two patent authors (Stefano Ceri and Piero Fraternali),

innovativo per la specifica visuale e la generazione automatica del codice delle applicazioni Web. WebML consente di formalizzare i requisiti di un'applicazione Web con una notazione grafica di alto livello, in grado di descrivere sia la struttura dei dati, sia i contenuti delle pagine Web e i loro collegamenti ipertestuali, sia le regole estetiche di presentazione.

L'esito di questo lavoro è giudicato dai partner industriali di W3I3 così significativo da spingere il Politecnico a richiedere la brevettazione del linguaggio (concessa tre anni dopo dall'Ufficio Brevetti degli Stati Uniti); siamo alla fine del 2000 e WebML vede la luce ufficialmente. In quel periodo, i diritti per lo sfruttamento di WebML sono ceduti in modo non esclusivo a una delle aziende partner del progetto W3I3 per la realizzazione di un prodotto di gestione di contenuti su vari canali. La conferma dell'interesse industriale attorno a WebML conduce alla creazione di una società spin-off, costruita allo scopo di perseguire l'industrializzazione dell'idea brevettata e la sua commercializzazione. Nell'ottobre del 2001 nasce Web Models s.r.l., società partecipata dal Politecnico, dagli autori del brevetto (Stefano Ceri e Piero Fraternali) e da tre ex-studenti dell'Ateneo (Roberto Acerbis, Aldo Bongio e Stefano Butti). Il team iniziale consta di una dozzina di persone, tra ricercatori, ingegneri del software e analisti applicativi, e si concentra sull'ingegnerizzazione di WebRatio™, il primo strumento CASE espressamente dedicato agli sviluppatori Web. Da quel momento, la storia di WebML alterna la divulgazione accademica (un libro su WebML è pubblicato da Morgan-Kaufmann nel 2003, con successiva edizione italiana pubblicata da McGraw-Hill; corsi su WebML sono offerti in circa 50 università distribuite in tutto il mondo), la ricerca scientifica (per esempio, un nuovo progetto europeo, WebSI, estende WebML alla modellazione di workflow e Web Services) e l'uso industriale (gli analisti di Web Models e i loro clienti realizzano un numero considerevole di applicazioni Web, tra cui i siti europei di Acer e alcuni servizi sviluppati da SIA per il portale dell'ABI [www.pattichiari.it](http://www.pattichiari.it)). La storia della start-up segue poi il suo corso, nelle turbolenze del difficile mercato dell'ICT (Information and Communication Technology): da gennaio 2004 Web Models s.r.l. ha definitivamente chiuso il periodo di incubazione, ha arruolato nuovo management nella persona di Massimo

1. Il "kick-off meeting" annuale di Web Models, nel gennaio 2004, vede - oltre ai soci fondatori e ad una nutrita presenza di neo-laureati del Politecnico - la presenza del direttore generale, Massimo Manzari, e il responsabile del marketing, Giacomo Vercesi

The annual "kick-off meeting" of Web Models, in January 2004. Our photo shows the co-founders and several graduates from the Politecnico, plus Massimo Manzari, the General Manager, and Giacomo Vercesi, Marketing Manager



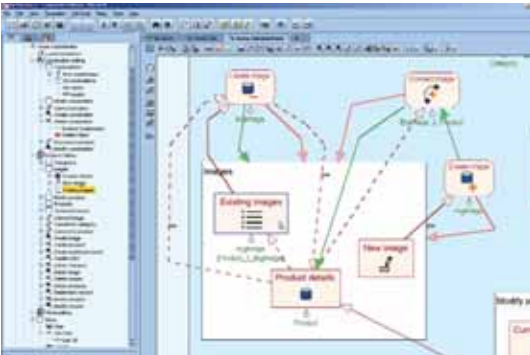
and of three former Politecnico students (Roberto Acerbis, Aldo Bongio and Stefano Butti). The initial team numbered about twelve people, mainly researchers, software engineers, and application analysts, and focused on the development of WebRatio™, the first case tool specifically dedicated to Web developers. Since then, the activities associated with WebML have alternated between university instruction (a book about WebML was published by Morgan-Kaufmann in 2003, followed by an Italian edition published by McGraw-Hill; WebML courses are offered in about 50 universities worldwide) and research (for instance, a new EU project called WebSI developed WebML in the direction of workflow and Web service modelling) and industrial use (Web Models analysts and their clients have developed a large number of web applications, including websites of Acer and some services produced by SIA for the ABI portal [www.pattichiari.it](http://www.pattichiari.it)). The story of the start-up follows its own course, with the ups-and-downs inherent in the ICT market: since January 2004, Web Models having finally completed its period of incubation,



2.

Il "cuore" di WebML: una notazione grafica per esprimere applicazioni Web. Dalla costruzione visuale di grafi si passa alla generazione di codice, senza programmare

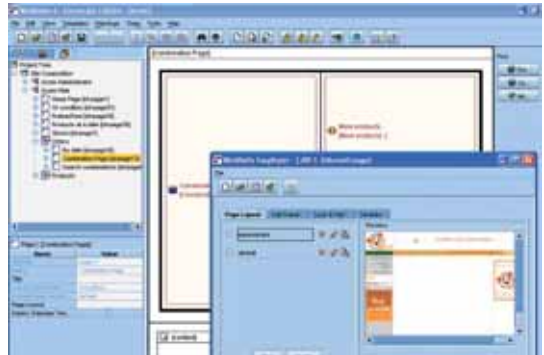
The Heart of WebML. A graphical notation for web application modelling. From the visual construction of graphs, code is generated automatically, with no manual coding



3.

Il tool Webratio consente di costruire pagine disponendo gli oggetti su una griglia e costruendo, attorno ad essi, una presentazione che li "riveste" (skin)

WebRatio is a tool enabling pages to be set up by placing their elements on a grid and building around them a "cover" presentation ( skin)



Manzari, direttore generale della azienda, e aperto una sede commerciale a Milano, in Piazza Cadorna, che si affianca alla sede storica di Como.

Web Models si concentra sul mercato nazionale, cimentandosi in un'operazione apparentemente impossibile: vendere strumenti software "made in Italy". Costruisce il nucleo iniziale di una rete di distribuzione, sviluppa programmi di formazione e di certificazione dei partner e differenzia le licenze d'uso del prodotto in modo da soddisfare esigenze diverse. Il team ad oggi conta 22 persone, alcune delle quali dedicate esclusivamente ad aspetti commerciali e di marketing - anche se la società non perde la sua connotazione fortemente tecnologica e continua a rinnovare ed estendere il prodotto. I piani per il futuro prevedono ulteriori sviluppi del mercato Italiano e, in prospettiva, lo sviluppo dei mercati europei e internazionali.

A conclusione di questo breve articolo, non ci sottraiamo all'interrogativo principale: col senno di poi, lo rifaremmo? Non vogliamo nascondere le difficoltà incontrate nel portare avanti una azienda e nel tentare un approccio al mercato basato sull'affermazione di una nuova tecnologia piuttosto che sull'uso di tecnologia altrui. Capitoli a parte

recruited new staff in the person of Massimo Manzari, General Manager of the Company, and opened a business outlet in Milano (at Piazza Cadorna), associated with the earlier site at Como. Web Models is currently focused on the Italian market, and its "mission impossible": that of selling software made in Italy. This is the centre of a distribution network, constructing programs for teaching purposes and certification of its partners, and setting up various licensing schemes to meet customers' needs. Today the team consists of 22 persons, some entirely devoted to sales and marketing; although the company does not loose sight of its technological vocation, and continues to develop and extend the scope of the product. Future plans include further development of the Italian market and eventually entering the European and international markets.

We end this short article without escaping from answering the main question: after this experience, would we do it again? We will not attempt to conceal the daily difficulties that crop up in the management of a company with an innovative approach to the market, based on the use of home-made technology rather than that developed

4.

WebRatio si struttura come prodotto; nascono il "packaging" e la differenziazione delle licenze  
WebRatio structured as a product: different packages, associated with different licensing policies, are created



meriterebbero: il rapporto con le banche, i modi di aggiudicazione dei fondi pubblici per la ricerca, l'assenza di politiche fiscali di supporto all'innovazione, e così via. Tuttavia la sfida è risultata finora avvincente e il suo esito, molto promettente ma per niente affatto scontato, dipende anche dal modo in cui le nostre istituzioni nazionali sapranno valorizzare le esperienze di innovazione.

by someone else. An entire separate chapter could be written on: our relationships with banks, the way in which public funding is decided, the absence of fiscal policies supporting innovation, and so on. In any case, the task has so far proved challenging and the results highly promising, with no developments to be ruled out - moreover, uncertainties will remain and our future will also depend on how far domestic institutions see fit to reward innovation.

# Brevetti: una sel

# ezione

## Patents: a selection

Sistema e metodo per la mappatura di lesioni  
System for mapping lesions

Detergenti cationici  
Cationic detergents

Analisi di opere d'arte mediante l'utilizzo della spettroscopia di fluorescenza per immagini  
Analysis of artworks by time-resolved fluorescence imaging spectroscopy

Macchina di prova  
Torsion, compression, tensile testing machine with tubular body

Sedia ergonomica modulare  
Modular ergonomic chair

Sistema di posizionamento per acquisizioni di dati  
Positioning system for data acquisition

Sistema di regolazione della portata di abrasivo di un sistema di taglio a getto d'acqua  
System for regulating the abrasive mass flow rate in a waterjet cutting system

Metodo per la determinazione della superficie tridimensionale di un oggetto  
Method for modelling 3D surfaces

Metodo e apparato per la generazione di un segnale di comando in funzione di un atto respiratorio  
A method and apparatus for generating a control signal as a function of a respiratory act

Cannula aortica  
Aortic cannula

Dispositivo per la misura del tensore d'inerzia di un corpo rigido  
Device for measuring the inertia tensor of a rigid body

Macchina elettrica sincrona a bobine concentrate  
Synchronous electrical concentrated coil machine

Sistema di innesco del collasso plastico di un elemento strutturale metallico  
Triggering system for the plastic collapse of a metal structural element

Imbracatura adatta per l'uso su natanti: "trapezio di sicurezza salvavita"  
Harness suitable for use on watercraft: "life-saving trapeze hook"

Procedimento per misure radar di spostamento di aree urbane e zone franose  
Process for radar measurements of ground movement in city areas and landslide-prone zones

## Sistema e metodo per la mappatura di lesioni

### System for mapping lesions

#### Applicazioni

Strumento chirurgico artroscopico.

#### Descrizione

Si tratta di un metodo di mappatura da impiegarsi per la valutazione della geometria di lesioni superficiali di tessuti biologici.

In particolare, il metodo ideato consente la mappatura di lesioni della cartilagine articolare (dette lesioni condrali) e consente di superare le attuali limitazioni dei metodi non invasivi attualmente utilizzati.

A oggi, infatti, le lesioni condrali sono valutate con metodi qualitativi basati su una analisi visiva della lesione. La nuova mappatura consente una analisi quantitativa della lesione e viene realizzata utilizzando un nuovo strumento chirurgico artroscopico in grado di sovrapporre alla superficie interessata dalla lesione un sistema di campionamento geometrico quale, ad esempio, un retino.

#### Vantaggi

Le lesioni condrali attualmente vengono descritte sulla cartella clinica del paziente in maniera

#### Application

Arthroscopic surgical instrument.

#### Features

This is a method for mapping the geometry of biological tissues in superficial lesions.

The method makes it possible to make particular cartilage lesions (known as chondral lesions) in order to overcome the limitations of the non-invasive diagnostic methods currently available, which do not provide a reliable diagnosis. The new mapping system enables the lesions to be measured very accurately by using a new surgical instrument that applies on the lesion's surface a geometrical sampling system, resembling a small net.

#### Advantages

Chondral lesions have hitherto been only qualitatively included on the patient's case sheet by using a classification based on visual inspection of the depth of the lesion.

The method invented makes it possible to modify the standard protocol for evaluating the cartilage lesions currently in force and in use internationally, to include the lesion map in the protocol.

1.  
Esempio di lesione condrale  
A chondral lesion



2.  
Modello di funzionamento  
dello strumento  
Rendering of instrument use



qualitativa, utilizzando solo uno schema di classificazione basato sulla valutazione visiva della profondità della lesione.

Il metodo inventato consentirebbe di modificare l'attuale protocollo standard di valutazione delle lesioni cartilaginee, oggi utilizzate a livello internazionale, in modo da includere in esso anche la mappatura delle lesioni.

## Detergenti cationici

### Cationic detergents

#### Applicazione

Le molecole oggetto di brevetto sono applicabili come reagenti di trasfezione per laboratori biologici, biochimici e biomedici. In prospettiva se ne prevede l'utilizzo come farmaci per la terapia genica.

#### Descrizione

Si tratta di una classe di composti chimici di bassa tossicità, in grado di complessare e veicolare materiale genetico nel nucleo cellulare.

Più precisamente l'invenzione riguarda composti anfifilici, loro sali e dimeri, caratterizzati da un sistema ciclico eteroaromatico e da catene laterali lipofile.

La testa cationica del composto lipidico si associa con la carica negativa dei gruppi fosfato degli acidi nucleici. I complessi lipidi/DNA-RNA si associano per poi fondersi con le membrane cellulari e vengono così internalizzati nelle cellule.

Inoltre, l'invenzione riguarda anche nanoparticelle per la trasfezione, all'interno di cellule eucariotiche di acidi nucleici, comprendenti uno o più acidi nucleici (DNA e/o RNA) condensati con uno o più dei summenzionati composti.

#### Application

The patented molecules are suitable as transfection reagents for biological, biochemical or biomedical laboratories. It'll be expected in perspective to use them as drugs for gene therapy.

#### Features

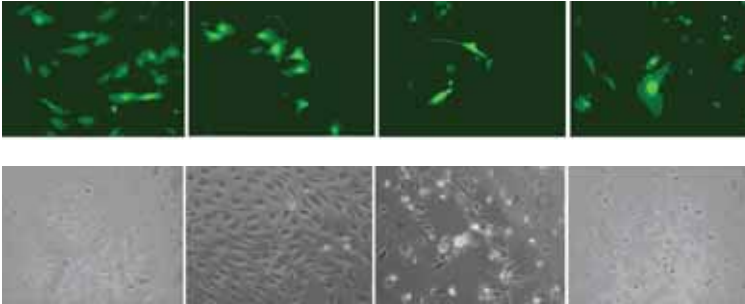
The invention consists in a new class of low-toxicity molecules with an azinic core (triazine, pyrimidine, etc.), featuring detergent properties, for the transfer of oligonucleotidic genetic material (DNA, RNA and mimics like PNA, etc.) into the cell nucleus (transfection) and low toxicity.

The other principal features are: a thiol moiety for the formation of disulfide bridges in aqueous DNA, RNA, etc. solutions; a protonable amine function not linked to the azinic core; a lipophilic chain to provide lipidic characteristics.

The invention also includes nanoparticles for transfection, formed by nucleic acids complexed with one or more of the above mentioned compounds.

The nanoparticles are prepared in a suitable buffer at physiological pH.

1.  
Cellule endoteliali esprimenti  
"Green Fluorescent Protein" in  
maniera differenziale a  
seguito di trasfezione  
Endotelial cells expressing  
"Green Fluorescent Protein"  
before and after transfection



Le nanoparticelle sono preparate in opportuno  
tampono a pH fisiologico.

#### Vantaggi

L'uso di agenti di trasfezione non-virali elimina il  
problema della potenziale patogenicità dei  
corrispondenti virali. Inoltre sono molto più  
economici, facili da utilizzare e rapidamente  
disponibili. In particolare queste molecole sono  
strutturalmente semplici, sintetizzabili facilmente  
da reattivi commerciali poco costosi.  
La loro efficienza è elevata e la tossicità è molto  
bassa, nettamente inferiore a quella dei reagenti  
noti.

#### Advantages

The use of non-viral transfection reagents solves  
the problem of the potential pathogenicity of  
corresponding viral reagents. Moreover, they are  
cheaper, easy to use, and quickly available.  
The patented molecules are structurally simple and  
easily synthesized from inexpensive, commercially  
available reagents. They are characterized by high  
efficiency and low toxicity if compared with known  
reagents.



## Analisi di opere d'arte mediante l'utilizzo della spettroscopia di fluorescenza per immagini

### Analysis of artworks by time-resolved fluorescence imaging spectroscopy

#### Applicazione

L'oggetto della presente invenzione può essere applicato sia nelle fasi di indagine conoscitive di un'opera d'arte, sia, più probabilmente, in concomitanza con interventi di restauro. Con lievi modifiche il sistema può essere impiegato per il controllo di processo in applicazioni industriali (ad esempio per l'industria chimico-farmaceutica).

#### Descrizione

L'invenzione consiste nell'impiego di un laser in grado di emettere impulsi di luce UV di durata inferiore al nanosecondo per eccitare la fluorescenza e di una telecamera intensificata, attivabile per un tempo di acquisizione di qualche nanosecondo. Acquisendo una sequenza di immagini di fluorescenza a diversi ritardi rispetto agli impulsi di eccitazione è possibile determinare la mappa spaziale del tempo di decadimento della fluorescenza, oltre alla tradizionale mappa di ampiezza. La mappa del tempo di decadimento indica la distribuzione spaziale dei diversi componenti fluorescenti presenti nel campo di vista, mentre la mappa di ampiezza ne rappresenta la quantità relativa.

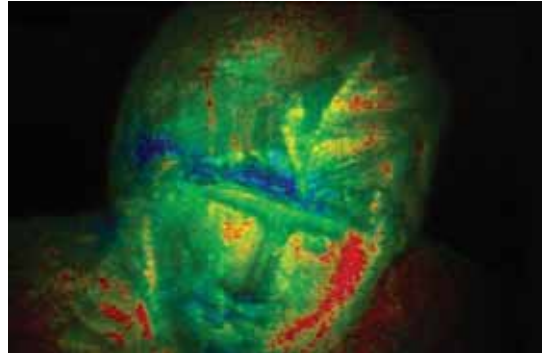
#### Application

The system can be used on many restoration sites and could be of interest to the scientific departments of museums, research facilities and companies operating in the field of cultural heritage conservation. With minor modifications, the system could be applied for process control in industrial applications (e.g. by chemical pharmaceutical companies).

#### Features

The system involves using a nanosecond pulsed UV laser and a video camera fitted with a fast electronic shutter (few nanoseconds). Some fluorescence images of the sample to be analysed are acquired after delays varying in relation to the excitation pulses. In addition, matrix algorithms make it possible to calculate the fluorescence lifetime and amplitude maps. The lifetime map indicates the spatial distribution of the different organic compounds, while the amplitude map shows the amount of fluorescence material present in the sample. Microsamples taken from regions showing different

1.  
Esempio di utilizzo del sistema sulla Pietà Rondanini di Michelangelo  
Application of the method on Michelangelo's "Pietà Rondanini"



La mappa del tempo di decadimento della fluorescenza assume valore analitico su una regione estesa dell'opera d'arte se nelle zone con diverso *tempo caratteristico* vengono effettuati microprelievi sottoposti successivamente ad analisi chimica.

#### Vantaggi

Con questo metodo è possibile ottenere maggiori informazioni sui costituenti dell'opera, salvaguardandone l'integrità, poiché il numero di microcampioni che devono essere prelevati è significativamente ridotto.

lifetimes can be analysed by standard chemical procedures.

#### Advantages

The fluorescence lifetime maps provide analytical information on wide areas of the artwork. More information on the artefact can be obtained with minimal damage, since the assistance provided by fluorescence maps makes possible significant reduction in the number of microsamples.

## Macchina di prova

### Torsion, compression, tensile testing machine with tubular body

#### Applicazione

Machines per prove meccaniche.

#### Descrizione

La macchina permette di effettuare prove di torsione, statiche o a fatica, su provini assialsimmetrici, con l'applicazione simultanea di carichi assiali di trazione o compressione, statici o variabili nel tempo. È inoltre possibile effettuare prove di laminazione a caldo. La macchina è stata progettata per effettuare test su un provino di 20 mm con carichi di 2000 Nm ed escursione angolare di 60° gradi, ma è estendibile a qualunque tipo di provino semplicemente dimensionando opportunamente il dispositivo. La macchina abilita l'esecuzione di prove con variazione della temperatura del campione attraverso l'inserimento, nel tubo costituente il torsionmetro, di opportune fasce termiche.

#### Vantaggi

Struttura tubolare, semplice e molto compatta che comporta minore ingombro, una massa ridotta, e un minor differenziale sul costo stimato di produzione della macchina stessa.

#### Application

Machines for mechanical testing.

#### Features

The equipment make possible both static and fatigue torsion laboratory tests on cylindrical specimens (having a circular or polygonal section), with the simultaneous application of tensile or compressive (static or time dependent) axial loads. The prototype machine was designed to carry out tests on a cylindrical specimen having an outside diameter of 20 mm, a torsion moment of 2000 Nm, a rotation angle of 60° and the ability to apply axial loads. The equipment can be developed for any kind of specimen by means of adjusting the dimensions of the various components. The testing machine can also be used to carry out temperature tests.

#### Advantages

A simple, very compact tubular structure, thus saving space, bulk, and a lower estimated cost of production of the testing machine. The equipment enables both static and fatigue tests to be carried out.

1.  
Schema del prototipo  
Prototype layout



Consente sia prove statiche sia prove a fatica.  
Escursione angolare maggiorata (fino a raggiungere i 60 gradi).

L'innovativa struttura della macchina consente una migliore distribuzione degli sforzi di torsione, presenta un sistema più efficace di posizionamento del provino (tramite bloccaggio per attrito) e un diverso metodo di posizionamento e applicazione del carico assiale.

L'applicazione del carico è regolata da un sistema di controllo idraulico, e viene essenzialmente esercitata mediante uno stantuffo con velocità regolabile in funzione della portata.

Tale dispositivo integra più funzioni che sono normalmente svolte da apparecchiature differenti.

Enhancement of the rotation angle (with a maximum value of 60°) and the possibility of axial shifting.

The compound structure of the testing machine makes for better distribution of the stresses induced by torsion, and a more effective gripping and positioning system (based on friction forces acting on surfaces in mutual contact) as well as providing a new method for the application of the axial load.

A hydraulic system makes possible the application of torsion and axial loads.

## Sedia ergonomica modulare

### Modular ergonomic chair

#### Applicazione

Ambienti di attesa pubblica e privata quali ospedali e simili.

#### Descrizione

È un sistema di sedute disegnato originalmente per ambiti sanitari.

La particolarità del sistema è la composizione modulare che permette la personalizzazione a seconda delle necessità specifiche.

Le parti che costituiscono il sistema sono tre.

*Supporto*: è la struttura che sostiene la scocca alla altezza desiderata permettendo anche di dondolare. Il supporto può essere a muro, a isola o per sedia singola.

*Scocca*: disegnata secondo i requisiti ergonomici e antropometrici della popolazione ospedaliera.

È fabbricata in materiale plastico che facilita la pulizia e garantisce l'igiene.

È flessibile e agevola il movimento e cambio di postura della persona seduta.

*Accessori*: è la parte più flessibile del sistema e può essere disegnata su richiesta del cliente.

Fra quelle già disegnate ci sono cuscini ergonomici, porta flebo, cestello porta documenti e carrello su

#### Application

Health environments such as hospitals, surgeries or the like.

#### Features

This is a chair system specially designed for health environments. An outstanding feature of the system is the modular structure with enhanced personalisation for each specific need.

The system consists of three parts.

*Support*: a structure that keeps the body shell at the desirable height, enabling it also to rock.

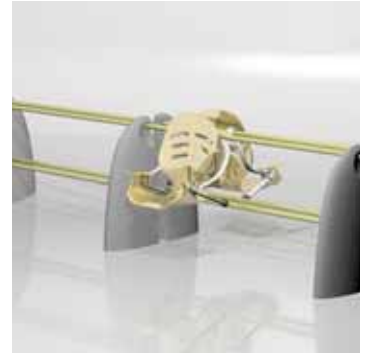
The support may be a wall, an island for central positions, or a single one for stand-alone use.

*Body shell*: this has been designed according to the ergonomic and anthropometric requirements of the population. It is made of plastic material to facilitate cleaning and ensure hygiene.

It is flexible, to enable the person in the chair to change position.

*Accessories*: this is the most flexible part of the system and can be designed on an ad hoc basis. Those already designed include ergonomic cushions, liquid receptacle holders, document-carrier and platform on wheels with footrest.

1.  
Esempi di possibili  
configurazioni  
Possible configurations



ruote con poggia piedi.

Combinando queste parti in maniere diverse si ottengono tre tipologie di sedute:

- seduta base, per sala d'attesa;
- seduta per soste prolungate;
- seduta medica per soste prolungate e movimentazione di pazienti.

#### Vantaggi

È innovativo l'approccio modulare al problema.

Le caratteristiche peculiari del progetto sono:

- la mobilità della seduta, che consente il cambiamento della postura;
- la componibilità di parti modulari;
- la facilità di pulizia.

Combining these parts in various ways, three types of chair can be obtained:

- the basic chair, for a general-waiting room;
- the chair for prolonged waiting;
- a medical chair for prolonged waiting and to move patients.

#### Advantages

The model is an innovative, modular approach to the problem. Outstanding features of the design are:

- the mobility of the chair to allow changes in body posture;
- self-assembly of the components;
- washability.

## Sistema di posizionamento per acquisizioni di dati

### Positioning system for data acquisition

#### Applicazione

Mappatura degli impianti tecnologici e degli edifici.

#### Descrizione

Il Pad System for Georadar (PSG) è un sistema di posizionamento per realizzare acquisizioni Georadar 3D. Questo nuovo sistema di posizionamento permette di realizzare con facilità e rapidità acquisizioni GPR (Ground Penetrating Radar, Georadar) mantenendo un ottimo contatto e quindi un buon accoppiamento tra il mezzo da investigare e l'antenna. Il PSG è determinante per condurre acquisizioni 3D con strumentazione Georadar. La ricostruzione 3D dei dati GPR si realizza durante il processing dei dati attraverso algoritmi di migrazione che necessitano copertura di dati Radar con geometria nota.

La possibilità di migrare i dati Georadar consente di risolvere i problemi di ricostruzione del mezzo indagato anche in presenza di geometrie complesse. Il PSG permette di realizzare facilmente questa operazione di posizionamento e ricostruzione geometrica dei dati Georadar acquisiti.

#### Application

Georadar 3D surveys of technical equipment and buildings.

#### Features

PSG is a new positioning system for operating Georadar 3D surveys.

The system makes it possible to effect GPR acquisitions quickly and easily, preserving a good match between the antenna and the subject of the survey.

PSG is considered a decisive factor in 3D surveys with Georadar instruments.

3D surveys are particularly useful for locating and reconstructing the geometry of targets in different materials (iron, wood, plastic, stone, etc.) and non-planar geometry.

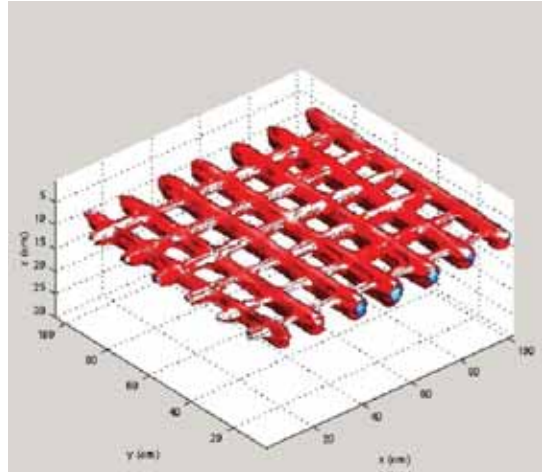
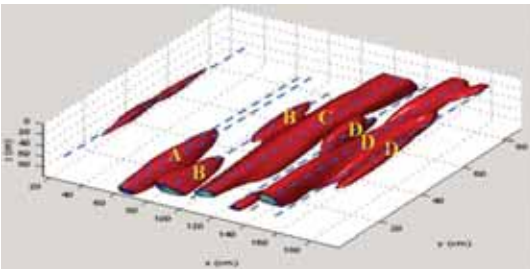
Typical applications for GPR 3D surveying are subsurface utility mapping and inspections of buildings.

To produce Georadar 3D images of non-planar reflectors, the data are of necessity processed with a migration software that makes it possible to solve reconstruction problems as well as more complex cases.

1.

Esempio di applicazione del metodo di indagine: la situazione reale e le proiezioni ottenute dai dati acquisiti

Applicative test of the method: real situation and acquired data



### Vantaggi

- Costo ridotto.
- Personale tecnico: occorrono solo due persone per utilizzare il PSG.
- Invasività: il PSG può essere utilizzato senza interruzione per le attività di superficie (traffico, ecc.).
- Operatività: il PSG può essere utilizzato in spazi ristretti e su superfici irregolari. Il tempo di messa in opera e ritiro del PSG è di pochi minuti.
- Caratteristiche tecniche: il PSG è semplice e affidabile. Garantisce inoltre un accoppiamento tra antenna del Georadar e il mezzo indagato migliore poiché l'antenna segue meglio gli avvallamenti del terreno senza mai perdere il contatto con la superficie.
- Il PSG è un sistema che si può adattare a tutte le antenne dei Georadar in commercio.

Otherwise, for a successful migration, it is essential to have a perfect knowledge of survey geometry. PSG is a simple and effective system that meets these requirements.

### Advantages

- Effective, low-cost, ease of use;
- Personnel advantages: PSG can be used with only two operators;
- It is a system that can be used with all the types of antenna available nowadays;
- It makes it possible to carry out an accurate 3D GPR survey without any need of an antenna array;
- It enables GPR data to be acquired without interrupting activities around the surface.
- It can be used on narrow and irregular surfaces.



## Sistema di regolazione della portata di abrasivo di un sistema di taglio a getto d'acqua

### System for regulating the abrasive mass flow rate in a waterjet cutting system

#### Applicazione

Settore degli utilizzatori di impianti di taglio waterjet.

#### Descrizione

Si tratta di un sistema di regolazione della portata di abrasivo di un sistema di taglio a getto d'acqua. Il sistema è composto da una cella di carico sulla quale viene alloggiata la tramoggia che regola l'abrasivo. La cella di carico fornisce in uscita un segnale elettrico proporzionale alla massa misurata; questo segnale viene trasferito ad una unità di controllo che lo elabora e determina la portata di abrasivo che è stata erogata.

Il sistema di governo a sua volta genera un segnale di comando che viene inviato al dispositivo di erogazione dell'abrasivo.

#### Vantaggi

I vantaggi del sistema di controllo della portata di abrasivo brevettato sono i seguenti:

- maggiore livello qualitativo della lavorazione, in termini di uniformità delle superfici;
- possibilità di variare il valore desiderato di portata dell'abrasivo anche durante la lavorazione;

#### Application

Waterjet cutting system users.

#### Features

The invention refers to a system for regulating the abrasive mass flow rate in a waterjet cutting system. The system comprises a load cell on which a hopper (to regulate the abrasive) is placed. The load cell supplies an electrical signal proportional to the weight of the abrasive powder; this electric signal is transmitted on a control system the job of which is to process the signal, thus determining the mass flow rate.

#### Advantages

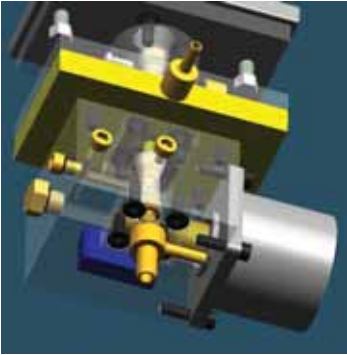
The main advantages of the patented system are:

- higher cutting quality in terms of the uniformity of surfaces;
- possibility varying the abrasive mass flow rate during machining operations;
- possibility of being easily integrated on existing AWJ facilities;
- flexibility;
- dynamic and continuous calibration of feeding conditions;

1.

Il sistema: schema del prototipo, prototipo e durante l'utilizzo

The system: render, prototype and at work



- possibilità di essere applicato anche agli impianti AWJ esistenti;
- flessibilità;
- taratura continua dinamica delle condizioni di erogazione;
- massimo livello di integrazione con l'unità di governo;
- possibilità di riempire la tramoggia anche senza arrestare la macchina;
- costi contenuti.

- higher integration level with the control system;
- the hopper loading can be automated and carried out continuously;
- low costs.

## Metodo per la determinazione della superficie tridimensionale di un oggetto

### Method for modelling 3D surfaces

#### Applicazione

Il metodo consente di ricostruire facilmente oggetti 3D anche complessi. Tale sistema può essere impiegato nella ricostruzione 3D di facciate di edifici. Un esempio di applicazione potenziale è la realizzazione di software commerciali di estrazione di superfici, da abbinare in bundle a dispositivi di acquisizione come laser scanner e fotocamere 3D.

#### Descrizione

Il metodo consente la rapida costruzione di una superficie chiusa da una nuvola di punti 3D comunque acquisita (con range finder o laser scanner). La superficie è rappresentata dal livello zero di una funzione volumetrica che evolve secondo equazioni della fluidodinamica.

#### Vantaggi

I vantaggi del metodo brevettato sono i seguenti:

- velocità di esecuzione molto elevata e indipendente dalla complessità topologica;
- versatilità e compatibilità con un'ampia varietà di sistemi di acquisizione;
- controllo efficace e fisico dei parametri evolutivi;
- facile ottimizzazione dei parametri.

#### Application

The method makes for easy reconstruction of complex 3D objects. The system can also be used for the 3D reconstruction of building façades.

An example of potential application is the wrapping of software to be bundled with 3D modelling devices such as laser scanners and 3D cameras.

#### Features

The method makes for rapid reconstruction of a 3D closed surface from an arbitrary cluster of points (acquired with range-finders or laser scanners).

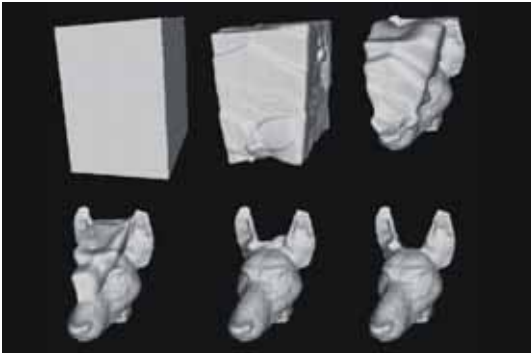
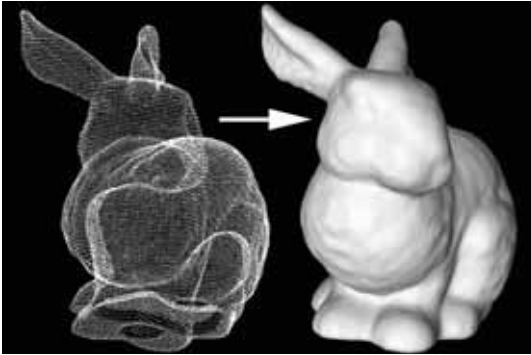
The surface is constructed as the zero level-set of a volumetric function that evolves in accordance with the laws of fluid-dynamics. This permits a simple and physically plausible control of the surface evolution.

#### Advantages

The main advantages of the patented method are:

- very fast evolution, irrespective of the topological complexity of the surface to be modelled;
- flexibility and compatibility with a wide variety of acquisition systems;
- powerful and intuitive control on evolution parameters;
- easy parameter tuning.

1.  
Esempi di ricostruzioni 3D di  
forme di oggetti  
Examples of 3D objects  
reconstructions



## Metodo e apparato per la generazione di un segnale di comando in funzione di un atto respiratorio

### A method and apparatus for generating a control signal as a function of a respiratory act

#### Applicazione

- Tastiera a modulazione del respiro.
- Dispositivo per la comunicazione rivolto a soggetti con handicap fisici.
- Dispositivo per comunicazione applicabile in contesto di rumore ambientale e impossibilità d'uso degli arti superiori.

#### Descrizione

Il principio di funzionamento del dispositivo si basa sull'acquisizione di un segnale prodotto dal soggetto mediante il respiro che può essere agevolmente modulato attraverso la bocca e/o il naso.

La modulazione del flusso in termini di durata dei singoli efflussi anche nell'ambito del medesimo atto respiratorio può codificare una serie di comandi quali lettere o funzioni (ad esempio il codice Morse che codifica le lettere dell'alfabeto attraverso sequenze di punti e trattini).

Lo stesso concetto si applica al presente dispositivo: un'interfaccia software dedicata e sviluppata a corredo del dispositivo riceve in ingresso il segnale dal circuito analogico, converte il segnale Morse in codice alfanumerico, e si

#### Application

- Respiratory keyboard through breathing modulation.
- Communication device of subjects with a severe physical handicap.
- Communication device applicable in the context of environmental noise and the impossibility of using the upper limbs.

#### Features

The physical principle of the device is the acquisition of a signal produced by the subject while breathing and easily modulated through the mouth and/or the nose.

The modulation of the flow in terms of the duration of the single outflows, within the same respiratory action, can codify a set of commands as letters or functions (for instance, the Morse code that identifies the letters of the alphabet through sequences of points and hyphens).

The same concept is applied to the present device: a dedicated software interface, developed together with the device, receives as the input the signal from the analogical circuit, converts it into alphanumeric code, and interacts with the resident

1.

Il sistema: sensore, utilizzo, prototipo

The system: sensor, use, prototype



interfaccia con i software residenti sul PC quale segnale di input.

### Vantaggi

Il dispositivo proposto consente di fornire input molteplici (numeri, lettere, funzioni speciali) rispetto ad un tradizionale interruttore con semplici funzioni di on/off.

La velocità o tasso di comandi al minuto è sensibilmente elevato e confrontabile con i dispositivi standard.

Il sistema è facilmente realizzabile, miniaturizzabile e adatto per l'utilizzo in qualsiasi situazione (lavoro, casa, ufficio, aereo, auto, moto, ecc.).

softwares of the PC as an input signal (like a keyboard or a mouse).

### Advantages

The new device makes it possible to provide more inputs (numbers, letters, special functions) than a traditional switch having only the on/off position. The communication speed (i.e. rate of commands per minute) is markedly high and comparable with the standard devices (keyboard or mouse).

The system is easily created (even with miniaturized dimensions), and suitable for use in any situation (job, house, office, airplane, auto, motorbike, ecc. ).

## Cannula aortica

### Aortic cannula

#### Applicazione

- Circolazione extracorporea per bypass cardiopolmonare durante interventi di cardiocirurgia.
- Circuiti di assistenza ventricolare.

#### Descrizione

Durante gli interventi di cardiocirurgia si utilizza normalmente la circolazione extracorporea del sangue. Il sangue viene prelevato dal paziente prima di entrare nel cuore e viene immesso nuovamente nel paziente a valle del cuore in aorta. Le cannule sono i dispositivi di prelievo e di reimmissione del sangue. Le cannule attualmente in commercio sono essenzialmente costituite da condotti rigidi.

La cannula brevettata è costituita da un puntale che può variare la propria geometria creando una situazione fluidodinamica che non danneggia la frazione corpuscolata del sangue.

In particolare, questa cannula garantisce di infondere portate elevate senza provocare getti ad alta velocità, in quanto mette a disposizione adeguate sezioni di passaggio la cui forma varia grazie alla deformabilità della parete del puntale

#### Application

- Extra-corporeal circulation for cardiopulmonary bypass during cardiac surgery.
- Ventricular assist circuits.

#### Features

During cardiac surgery, extracorporeal blood circulation resulting in a cardiopulmonary bypass (CPB) is generally adopted.

Blood is withdrawn from the patient prior to entering the heart and re-infused into the patient, into the aorta. Cannulae are the devices used to access the vascularisation of patients, either at the draining or the re-infusion site. At present, cannulae on the market are mainly made of rigid tubing.

The peculiarity of the cannula invented lies in the fact that the tip may change its shape resulting in a non- blood-damaging fluid dynamic situation depending on the momentary haemodynamic conditions.

More specifically, this cannula makes it possible to infuse high blood flow rates without producing high jet velocity, since it offers proper variable cross sections thanks to the deformability of the tip wall

1.  
Prototipi  
Prototypes



realizzata con un materiale flessibile. In tal modo non si producono eccessive resistenze a carico del cuore durante il periodo di riavvio della circolazione naturale.

**Vantaggi**

Il vantaggio della nuova cannula è il superamento di uno dei principali limiti tecnologici di cui soffrono i dispositivi attualmente in uso: non poter essere ottimizzati sia per le condizioni di funzionamento a regime, sia per le condizioni di funzionamento durante i transitori di riavvio del cuore e durante l'applicazione di sistemi di assistenza cardiocircolatoria. La cannula brevettata minimizza lo stress a cui è sottoposta la frazione corpuscolata del sangue del paziente riducendo l'emolisi durante l'intervento.

that is made of a flexible material, thus minimizing the afterload experienced by the heart during the weaning transients.

**Advantages**

The new cannula overcomes one of the main technological limitations affecting the devices currently on the market: that of not being optimised either in extracorporeal circulation regime conditions or in weaning transients of the heart, or during the application of cardiovascular assist systems. The patented new device reduces the drawbacks of conventional cannulae (i.e. haemolysis, energy dissipation, and the risk of atheromatous material's dislodging).



## Dispositivo per la misura del tensore d'inerzia di un corpo rigido

### Device for measuring the inertia tensor of a rigid body

#### Applicazione

Il dispositivo può essere impiegato per misurare il tensore d'inerzia di corpi rigidi aventi forma e dimensioni qualsiasi, anche di interi autoveicoli.

#### Descrizione

Il dispositivo è costituito da: almeno un corpo rigido il cui tensore d'inerzia è da misurare, un mezzo di sospensione rispetto ad almeno un punto fisso che impone almeno un grado di vincolo, mezzi di eccitazione per l'induzione del movimento del corpo rigido, nonché un gruppo di rilevamento del movimento e un gruppo di trasmissione dati ad un elaboratore numerico per la registrazione dei dati stessi e per l'esecuzione di una procedura di identificazione parametrica basata su un modello matematico del corpo rigido sospeso a pendolo, atta ad ottenere le sei componenti del tensore d'inerzia.

#### Vantaggi

I dispositivi di misura comunemente utilizzati sono molto complicati da usare ed i metodi di misura implementati spesso possiedono una scarsa accuratezza. Il dispositivo brevettato è preciso,

#### Application

The device could be used to measure the inertia tensor of rigid bodies of various shapes and geometry, even those of whole motor vehicles.

#### Features

The device consists of: a rigid body, of which the inertia tensor that has to be measured, a suspension with respect to at least one fixed point, imposing at least one degree of restriction, excitation devices for inducing the movement of the rigid body, a movement detection group and a data transmission group to a numerical processor, for recording said data and executing a parametrical identification procedure based upon a mathematical model of the rigid body suspended like a pendulum, suitable for obtaining the six components of the inertia tensor of a said rigid body.

#### Advantages

The measuring devices developed are therefore rather complicated to use, and the measurement methods are characterised by a low accuracy. The device developed is simple, accurate, reliable,

1.  
Il dispositivo per le misure su  
grandi masse  
The system for huge mass  
measurements



affidabile, semplice e funzionale, con costi contenuti. Inoltre, esso ha il vantaggio di non richiedere l'esecuzione di sei misure distinte del movimento spaziale di un corpo rigido sollecitato secondo sei assi distinti. Infatti, il tensore d'inerzia è ricavato imponendo al corpo rigido una rotazione attorno ad un generico asse variabile, in continuo nello spazio.

2.  
Il dispositivo per le misure su  
piccole masse  
The system for small mass  
measurements



and functional, with moderate costs. Another advantage is that it does not call for six different measurements of the movement of the rigid body, which is stressed on six separate axes. This permits measurement of the inertia tensor without changing the orientation of the rotation axis in relation to the body. The rigid body is allowed to rotate around an axis, which varies its axis continuously in space.

## Macchina elettrica sincrona a bobine concentrate

### Synchronous electrical concentrated coil machine

#### Applicazione

Una delle applicazioni più importanti riguarda i grandi motori per la propulsione navale elettrica. Questo tipo di motori è particolarmente adatto a propulsioni tipo pod e sottomarine poiché, a pari prestazioni, i motori elettrici realizzati con questa tecnologia risultano essere di dimensioni radiali e longitudinali più ridotte rispetto alle soluzioni tradizionali.

#### Descrizione

Si tratta di nuova tipologia di macchina sincrona a bobine di armatura concentrate che presenta una struttura semplice, omogenea, realizzabile in numerose configurazioni di macchine rotanti e lineari, per applicazioni come motore o generatore.

#### Vantaggi

La principale caratteristica costruttiva è la presenza di un numero di denti di statore molto prossimo al numero di poli di campo, mantenendo eccellenti qualità in termini di distorsione armonica, di cogging e di ondulazione di coppia. Tale macchina elettrica è caratterizzata dalle seguenti proprietà principali: avvolgimento di armatura dotato

#### Application

One of the most relevant applications regards large motors for electrical naval propulsion. This type of electrical engine is specifically suitable for submarine or pod propulsions because electric engines made in application of this new technology are smaller in both radial and longitudinal dimensions than the conventional ones generating the same power and with the same torque.

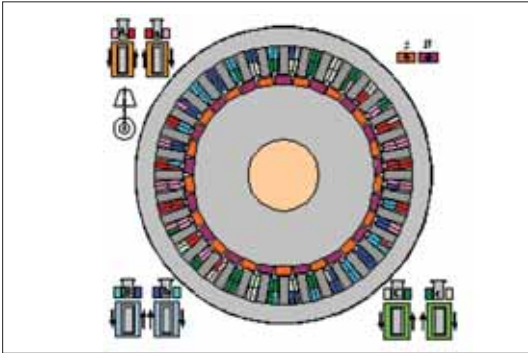
#### Features

The invention concerns a type of synchronous machine equipped with armature concentrated coils, that have a simple, homogeneous structure, feasible in several rotating and linear configurations, for applications such as a motor or a generator.

#### Advantages

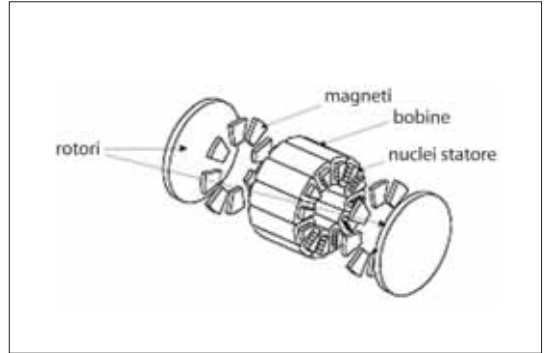
The main feature of the machine's structure is the presence of a number of stator teeth very close to the number of field poles, maintaining excellent quality in terms of harmonic distortion, cogging and torque (force) ripple. This new type of electric motor is characterized by the following main

1.  
 Schema elettrico e  
 realizzazione prototipale  
 Electrical scheme and  
 prototype



solamente di bobine concentrate; salienze di statore e di rotore uniformemente distribuite lungo le superfici al traferro; passo di dente di statore e passo del polo di campo quasi uguali; collegamento controverso tra bobine di denti adiacenti appartenenti allo stesso avvolgimento di fase.

2.  
 Schema di possibile  
 realizzazione della macchina  
 Scheme of a possible  
 realisation



features: an armature winding consisting of concentrated coils only; stator and rotor saliences uniformly distributed along the air-gap surfaces, and almost the same stator tooth pitch and field pole pitch; inverted connections between the coils of adjacent teeth belonging to the same phase winding.

## Sistema di innesco del collasso plastico di un elemento strutturale metallico

### Triggering system for the plastic collapse of a metal structural element

#### Applicazione

Il meccanismo di innesco e lo stadio d'assorbimento di energia basato sul suo funzionamento permettono di realizzare un carrello di atterraggio per velivoli ad ala rotante o fissa con elevate caratteristiche di assorbimento di energia in condizioni di impatto ad alta velocità.

#### Descrizione

L'invenzione si riferisce ad un sistema di innesco del collasso plastico di un elemento strutturale metallico, che nell'applicazione proposta rappresenta lo stadio aggiuntivo di assorbimento di energia. Nell'applicazione proposta il sistema è installato nel carrello e si attiva al raggiungimento del fondo corsa da parte del pistone, promuovendo un collasso regolare dell'assorbitore e permettendo una corsa aggiuntiva all'organo di atterraggio [Figura 1]. Il meccanismo di innesco è formato da due anelli concentrici, fra i quali si inserisce l'elemento strutturale metallico, ed è dimensionato per indurre la formazione di pieghe nelle pareti sottili dell'assorbitore quando l'ammortizzatore ha esaurito la propria capacità di assorbimento di energia [Figura 2].

#### Application

The triggering system can be installed in an energy-absorbing stage so to develop a crashworthy landing gear, for airplanes or rotorcraft.

The landing gear can in fact be exploited to absorb the vertical impact energy in a crash, so as to enhance the crashworthiness of the aircraft structures and to contribute to the survivability of the occupant in crash events.

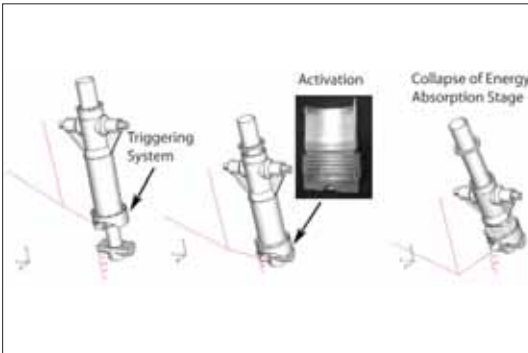
#### Features

In the application for a crashworthy landing gear, the energy-absorbing stage designed for crash conditions is represented by a metal structural element, and the invention refers to a triggering system to induce its collapse in controlled conditions.

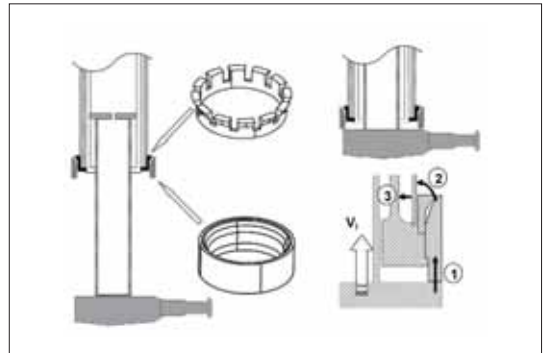
The system is installed in the landing gear and it is activated at the end of the piston stroke, promoting a regular collapse of the absorber and allowing an additional stroke of the landing system [Figure 1]. The crash tube is inserted between two coaxial rings, forming the triggering system and can be designed to induce the development of buckles in the tube walls when the oleo-dynamic shock

1. Applicazione del sistema di innesco in un carrello di atterraggio (analisi ad elementi finiti e risultati sperimentali)

Embodiment of the triggering system in a landing gear (finite elements analyses and experimental results)



2. Descrizione del meccanismo di innesco  
Features of the triggering system



## Vantaggi

I principali vantaggi del sistema brevettato, rispetto ad altre soluzioni ideate per carrelli d'atterraggio con prestazioni d'assorbimento di energia in condizioni di emergenza, sono i seguenti:

- eliminare i picchi di carico nella fase iniziale del collasso;
- permettere di sfruttare l'assorbitore come elemento strutturale in normali condizioni operative;
- evitare l'introduzione nella struttura di vincoli progettati per cedere a un livello prefissato di forza;
- permettere di sfruttare completamente le capacità di assorbimento di energia dell'ammortizzatore e far sì che i massimi carichi siano applicati al carrello in condizioni di stelo completamente represso, riducendo i rischi di rotture e malfunzionamenti.

absorber has exhausted all its energy-absorption capabilities [Figure 2].

## Advantages

The main advantages of the patented system compared with other solutions devised to develop crashworthy landing-gears are as follows:

- to eliminate the load peaks during the initial phase of the collapse;
- to exploit the crash tube as a reliable structural element in normal landing operations;
- to avoid the insertion in the structure of breakable connections;
- to completely exploit the energy-absorbing capabilities of the oleo-dynamic shock absorber and to allow the most critical load conditions when the piston is completely retracted so as to reduce the risks of failures and malfunctioning.

## Imbracatura adatta per l'uso su natanti: "trapezio di sicurezza salvavita"

### Harness suitable for use on watercraft: "life-saving trapeze hook"

#### Applicazione

Un sistema di sicurezza per lo sgancio rapido dell'imbracatura dalla redancia del trapezio in caso di emergenza, installabile su tutti i modelli di imbracature del tipo a trapezio senza dover effettuare significative modifiche, ma semplicemente sostituendo la piastra di aggancio.

#### Descrizione

L'invenzione riguarda un sistema di sicurezza per imbracatura, in particolare del tipo a trapezio, adatta per l'uso su natanti come barche a vela o windsurf.

In una sua forma di realizzazione il sistema comprende:

- un elemento base accoppiato a detta imbracatura;
- un gancio accoppiato a detto elemento base.

L'elemento base è costituito da due pezzi: uno connesso a detta imbracatura e l'altro a cui è connesso detto gancio. Entrambi sono accoppiati mediante mezzi di aggancio sfilabili.

È stata prevista la realizzazione del dispositivo sia usando materiali tradizionali, quali l'acciaio e le leghe di alluminio, sia utilizzando materiali innovativi caratterizzati dal basso peso, ma al

#### Application

A safety system for the emergency release of the harness from the thimble for use on all trapeze harnesses without any significant alteration except for the support plate.

#### Features

The invention is a safety system for harness, suitable for use on watercrafts such as sailing boats and windsurfs.

The harness comprises:

- a basic element coupled to harness;
- a hook coupled to the basic element.

The basic element consists of a first piece connected to the harness and a second piece that can be disconnected from the first piece; the first piece is coupled to the second one by a removable connection pin.

The materials preferred for the system described above are stainless steel or aluminium alloy, given use in the presence of salt water. Alternatively, to lighten the weight, the system can be made of composite materials, such as reinforced carbon fibers, Kevlar composite etc.

1.  
Il dispositivo chiuso  
The harness with the hook at  
the closed position



tempo stesso da elevate prestazioni, quali fibra di carbonio e materiali compositi.

#### Vantaggi

L'invenzione consente di sganciarsi dalla redancia in modo semplice e immediato senza esercitare elevate forze. Il dispositivo non crea complicanze costruttive dell'imbracatura né particolari costi aggiuntivi. In caso di emergenza è sufficiente tirare una maniglia e si è liberi dall'imbracatura.

#### Uso obbligatorio

La Federazione Internazionale della Vela - ISAF - ha reso obbligatorio l'uso di dispositivi di sgancio rapido durante tutte le competizioni di tutte le classi, a partire dal 1 Gennaio 2006.

2.  
La procedura di sgancio  
The release procedure



#### Advantages

This invention provides a fast, safe release from trapeze's thimble of any kind of sailing-boat. This equipment has been designed for easy installation on all kinds of trapeze slings. No significant changes are required for fitting it. In case of need, an instinctive pull on the emergency handle will free the sailor from the thimble.

#### Compulsory use

The International Sailing Federation - ISAF - has made the use of safety harnesses compulsory during competitions on all sailing classes as from the 1st of January 2006.



## Procedimento per misure radar di spostamento di aree urbane e zone franose

### Process for radar measurements of ground movement in city areas and landslide-prone zones

#### Applicazione

Individuazione dei movimenti crostali del terreno e ricostruzione di modelli altimetrici su vasta scala.

#### Descrizione

L'invenzione si riferisce a un procedimento per misurare con precisione millimetrica lo spostamento di aree urbane e zone franose. Il procedimento prevede, avendo a disposizione N immagini realizzate con un radar ad apertura sintetica ("Synthetic Aperture Radar" o SAR) su di un arco di tempo elevato (tipicamente pluriennale), di individuare i retrodiffusori che mantengono inalterate nel tempo le proprie caratteristiche elettromagnetiche, chiamati retrodiffusori permanenti ("Permanent Scatterers" o PS), dei quali vengono misurati lo spostamento (precisione millimetrica), l'elevazione (precisione metrica) e il contributo atmosferico. I PS vengono individuati tramite una procedura che prevede la formazione di N-1 interferogrammi differenziali rispetto alla stessa immagine principale (master), utilizzando, se disponibile, una mappa numerica di elevazione.

#### Application

Ground motion measurement and digital elevation model, generated on a large scale.

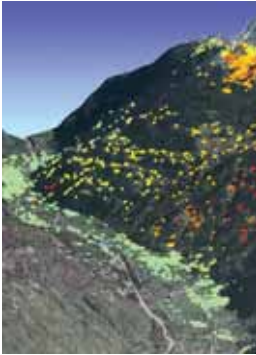
#### Features

The invention relates to a process for measuring the movement of city areas and landslide-prone zones with millimeter accuracy. According to the invention, a process for identifying radar scatterers, called permanent scatterers (PS), that maintain their electromagnetic characteristics unchanged is derived from N Synthetic Aperture Radar (SAR) images measured over a long (typically multi-year) period. Motion (with millimetric accuracy), elevation (metric accuracy) and the atmospheric contribution of each PS are then measured. The PSs are identified through a procedure in which N-1 differential interferograms are formed in relation to the main image, called a master, using, if available, a digital elevation model or DEM.

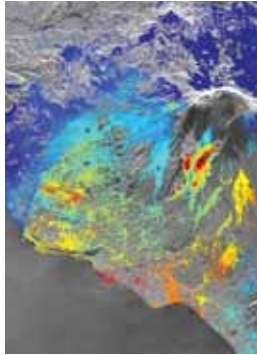
#### Advantages

The core of the patented PS Technique is its capability to estimate ground motion with

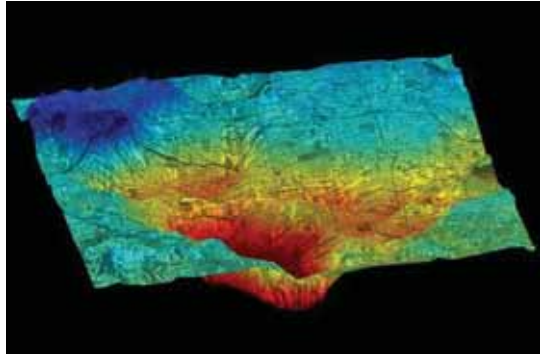
1.  
Frana del Monte Padrio  
Landslide of Mount Padrio



2.  
Vulcano Etna  
Etna Volcano



3.  
Mappa di deformazione 3D  
Pomona (California)  
3D deformation map Pomona  
(CA-USA)



### Vantaggi

Il cuore del brevetto della Tecnica PS risiede nella capacità di stimare con precisione millimetrica il movimento del terreno rimuovendo il disturbo atmosferico (APS, Atmospheric Phase Screen) sulla griglia dei PS individuati. Inoltre si possono utilizzare orbite satellitari ripetute con distanza reciproca maggiore di quella consentita dall'interferometria SAR differenziale (baseline critico), con un conseguente miglioramento del campionamento temporale e della stima dell'elevazione del terreno.

millimeter accuracy, removing the atmospheric artifacts (APS, Atmospheric Phase Screen) on the grid of the identified PS. Moreover, repeated satellite orbits with a relative distance exceeding that allowed by classic SAR differential interferometry (critical baseline) can be exploited. As a consequence, improved temporal sampling and a better ground elevation estimate are achieved.





A cura di:

Area Sistema Bibliotecario d'Ateneo  
piazza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 Milano  
tel. 02 2399 2232 - fax 02 2399 2294  
e-mail: [Redazione.Rivista@ceda.polimi.it](mailto:Redazione.Rivista@ceda.polimi.it)

Traduzioni e revisioni  
a cura di Traduzioni Tramos s.n.c. di Garrett e Steffen