

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.