



ITC

ISTITUTO TRENINO
DI CULTURA

VIA S. CROCE, 77 - 38100 TRENTO - ITALIA

TEL. (+39) 0461 - 210 111 - FAX (+39) 0461 - 98 04 36

UFFICIO STAMPA ITC

Tel.: 0461-210 234

0461-210 207

0461-210 209

E-mail: lupi@itc.it

lucianer@itc.it

rotondi@itc.it

Website ITC www.itc.it

Progetto MEGAFRAME

(Million Frame per second, time-correlated single photon camera)

Divisione MIS (Microsistemi)

ITC-irst (Centro per la Ricerca Scientifica e Tecnologica dell'Istituto Trentino di Cultura)

Responsabile ITC-irst: David Stoppa

L'analisi di complessi fenomeni molecolari nella **Fisica** dei processi molecolari, **nella Biologia e nella ricerca Medica**, richiede l'utilizzo di strumentazione scientifica d'avanguardia per poter **"catturare" immagini ad elevata velocità**. Tuttavia, anche le più veloci telecamere digitali, dedicate ad applicazioni di ricerca, non sono in grado di osservare le reazioni molecolari la cui tipica scala dei tempi è dell'ordine di pochi **miliardesimi di secondo**. Lo scopo principale del progetto di ricerca MEGAFRAME è quello di realizzare un **sistema di visione** in grado di fornire 1 milione di immagini al secondo con una risoluzione temporale oltre dieci volte inferiore al miliardesimo di secondo. Per raggiungere questo ambizioso obiettivo un **team di ricerca**, coordinato da Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, e composto da esperti europei nel campo dei sistemi di visione (ITC-irst, Univ. of Edinburgh) e dei sistemi ottici (Univ. di Pavia), con la collaborazione di un leader mondiale nel settore dei semiconduttori quale STMicroelectronics (R&D), lavorerà congiuntamente nei prossimi **tre anni**. Il progetto MEGAFRAME si pone come obiettivo principale quindi la realizzazione di un sistema di visione in grado di fornire immagini ad 1Mframe/sec con un'incertezza temporale inferiore ai 50ps. L'innovazione principale di questo **sensore** consiste nell'impiego di speciali fotoregistratori, denominati SPAD (**Single Photon Avalanche Diode**), in grado di rilevare anche il singolo fotone. Questi foto-elementi verranno integrati in un unico chip, e organizzati secondo una matrice di sensori, assieme ad un sistema microelettronico in grado di leggere ed analizzare l'informazione fornita dagli SPAD stessi, permettendo la realizzazione di un sistema estremamente compatto, robusto e dai costi contenuti. Per migliorare le prestazioni del sensore in termini di sensibilità alla radiazione incidente, verrà inoltre progettato un array di microconcentratori ottici da posizionare sulla superficie del chip. Le potenzialità del sistema sviluppato all'interno di questo progetto di ricerca

permetteranno di migliorare nell'immediato futuro la comprensione di molti fenomeni biologici, in particolare la ricerca di frontiera nel campo della **proteomica** e nella comprensione dei **fenomeni intra-cellulari**. La possibilità di rilevare fenomeni ultra-veloci, la cui tipica scala temporale si aggira attorno alle decine di nanosecondi, permetterebbe infatti di migliorarne la comprensione, aprendo nuove frontiere nella ricerca nella fisica, della chimica e della biologia. Il sistema sviluppato all'interno del progetto verrà caratterizzato tramite le tecniche più avanzate di misura nel campo dell'imaging per applicazioni bio-medicali, tra cui **Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy (FLIM)** e **Fluorescence Correlation Spectroscopy (FCS)**. Uno degli obiettivi di lungo periodo di questo progetto è quello di dimostrare la possibile integrazione di questo nuovo sistema di visione a singolo fotone con le moderne tecnologie di fabbricazione di circuiti integrati deep-submicron, permettendo così di ridurre i costi di produzione e aprendo nuove prospettive nella realizzazione di reti estese di sensori d'immagine dotate di processing digitale on-chip. Il progetto è finanziato all'interno del 6° Programma Quadro. La data di inizio è **giugno 2006 e la durata 36 mesi**.