

## **Proposta di tesi di laurea Magistrale in Ingegneria Informatica, ottobre 2014**

Dr. Damjan Krizmancic  
Software engineer  
CNR - Istituto Officina dei Materiali  
Area Science Park - Basovizza  
Ed.MM, Strada Statale 14 Km 163.5  
I-34149 Trieste, Italy  
Tel. : +39 040 3758412  
Email: damjan.krizmancic@elettra.eu

### **Sviluppo di un sistema di acquisizione dati per la misura risolta in tempo con sorgenti a laser pulsati e FEL (free electron laser)**

- Il lavoro si svolgerà presso la sede del CNR-IOM presso l'Area Science park Trieste (campus di Basovizza)
- Il lavoro sarà diretto dal dr Damjan Krizmancic (CNR-IOM) che svolgerà il ruolo di correlatore di questa tesi.

#### **Background: spettroscopia risolta nel tempo**

La spettroscopia risolta nel tempo consiste nello studio dei processi dinamici che avvengono sulle superfici illuminate da radiazione di sincrotrone (o altre sorgenti di luce). Partendo dall'analisi degli elettroni fotoemessi in seguito all'illuminazione sfruttando il fatto che gli impulsi di luce alla base della fotoemissione possono avere durate temporali assai brevi (fino a pochi femtosecondi, nel caso di sorgenti impulsate come laser o FEL), è possibile studiare processi con risoluzione temporale dell'ordine di  $10^{-16}$  secondi.

#### **Motivazione per il presente lavoro**

Il presente lavoro consiste nel modificare l'attuale sistema di acquisizione dati basato su un analizzatore di elettroni Scienta in funzione sulla linea di luce APE presso il sincrotrone Elettra, in modo tale da renderlo idoneo ad acquisizioni risolte in tempo

Attualmente, il sistema che svolge la funzione XPS (X-ray photoemission spectroscopy) e UPS (ultraviolet photoemission spectroscopy) non fornisce alcuna informazione temporale riguardo alle particelle acquisite in quanto, lavorando con luce di sincrotrone, la radiazione per molti aspetti può essere considerata "un flusso continuo" (sebbene in effetti sia impulsata a 500 MHz). Si prevede di portare l'attuale sistema presso una sorgente pulsata quale laser o FEL (free electron laser, e.g. FERMI @ Elettra) dove gli impulsi, sia per durata sia per frequenza di

ripetizione, sono ideali per misure del tipo "pump and probe", che consentono risoluzioni temporali pari alla larghezza degli impulsi di luce.

Pertanto il sistema di acquisizione necessita una modifica nella sezione di rilevazione affinché possa lavorare con tali sorgenti "pulsate".

### **Piano di lavoro**

**Il lavoro si svolgerà attraverso i seguenti passi:**

- Realizzazione di un prototipo "su banco" utilizzando l'attuale fotocamera industriale CCD con trigger TTL esterno attualmente disponibile al fine di avere una prima stima dei tempi di acquisizione e del salvataggio dati. (Labview)
- Realizzazione di un prototipo "su banco" tramite framegrabber ottimizzato per acquisizioni veloci (National Instruments) triggerato esternamente utilizzando la camera attuale e/o modelli più adeguati e successiva stima dei tempi di acquisizione e del salvataggio dati. (Labview)
- Utilizzo (controllo) di un sistema di condizionamento del trigger della sorgente (FEL o laser) tramite elettronica dedicata (National Instruments) per controllare la CCD o il framegrabber (Labview)
- Integrazione di quanto sopra esposto nel software esistente che gestisce l'acquisizione dati da parte dell'analizzatore di elettroni Scienta. (Labview e C/C++)