

“BEAR Acquisition Program” gestione, controllo e misura in una linea di luce di Sincrotrone

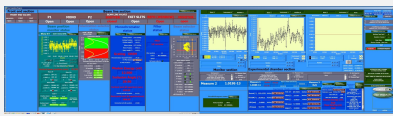


Figura 1: Programma

"Questo tipo di sviluppo consente di aggiungere con facilità nuovo codice e quindi nuova strumentazione."

- Angelo Giglia, IOM-CNR

La sfida:

Riuscire a sviluppare un'applicazione versatile, di facile utilizzo, e che permetta la piena automazione nella gestione di una stazione sperimentale presso una linea di luce di Sincrotrone per la caratterizzazione ottica e/o spettroscopica di una vasta gamma di campioni e materiali nella regione spettrale UV raggi X soffici.

La soluzione:

Un pannello per l'utente chiaro e comprensibile, un diagramma a blocchi sviluppato mediante macchina a stati facilmente modificabile e che consenta agevolmente l'aggiunta di nuova strumentazione.

Autore (i):
Angelo Giglia - IOM-CNR

ARTICOLO

L'applicazione BAP (Bear Acquisition Program) gestisce il controllo e le misure presso la linea di luce BEAR presso Elettra (Trieste) sin dal 2002, anno di apertura all'utenza esterna. Scritta con NI LabVIEW, è stata nel tempo modificata per far fronte alle crescenti esigenze sperimentali. Essa consente sia il controllo remoto della movimentazione delle ottiche e dei principali dispositivi accessori della linea come filtri o fenditure, e di tutti gli assi della camera di analisi, sia la misura in simultanea in corrente o in conteggio di più strumenti per l'analisi ottica e spettroscopica di campioni e dispositivi.

Attualmente controlla trentatré motori, di cui trentuno passo passo e due senza spazzole, tramite tre diversi gruppi di controllori, e acquisisce circa quindici ingressi da elettrometri e contatori utilizzati per l'acquisizione o per l'allineamento dei campioni. Tutti gli spettri vengono registrati su file dati, la cui intestazione riporta tutti i parametri di acquisizione. L'applicazione gestisce la sincronizzazione degli eventi per l'acquisizione e il monitoraggio degli indicatori di sistema, come allarmi, mediante due schede di acquisizione dati National Instruments PCI-6251 e PCI-6503.

In generale il programma consente di operare su un SubVI alla volta per una gestione sequenziale degli esperimenti.

Il controllo dell'esperimento è possibile attraverso un pannello di controllo la cui schermata riporta da sinistra a destra il sinottico della linea, che porta dalla sorgente alla camera di analisi (ved. Figura 1).

Questa grafica indirizza quindi l'utente a configurare l'esperimento impostando da sinistra a destra i parametri di misura. Nella schermata di sinistra, l'utente ha la possibilità di configurare e verificare le caratteristiche della luce incidente, e in particolare:

- il controllo della sorgente di Sincrotrone mediante un dispositivo di monitoraggio, basato sulla lettura differenziale di quattro basse correnti
- la polarizzazione della luce incidente mediante la movimentazione di due lamine rispetto all'asse orbitale della sorgente di elettroni
- il controllo del monocromatore per la definizione della lunghezza d'onda e del suo potere risolutivo, e i filtri per la purezza spettrale del segnale
- l'accettazione angolare mediante un collimatore di fascio
- il controllo delle valvole e delle pressioni nelle camere da vuoto di linea.

La schermata di destra è invece dedicata all'impostazione dell'acquisizione, al controllo e al monitoraggio dell'apparecchiatura presente nella camera di analisi. Il programma consente di effettuare più di trenta diversi tipi di acquisizione 2D, e in alcuni casi 3D, come ad esempio la lunghezza d'onda e l'angolo di incidenza della luce. La schermata di acquisizione consente di selezionare sino a tre strumenti di misura, come ad esempio elettrometri per la misura di bassissime correnti e tensioni (fA-uV), sia contatori sia strumentazione dedicata, per esempio i sistemi a multicanale. La parte superiore consente l'impostazione e la visualizzazione delle tre misure.

Il grafico a sinistra è generalmente destinato al monitoraggio dell'intensità della luce incidente, mentre i rimanenti due grafici riportano le misure in camera di analisi. Il programma consente di impostare sia il numero di spettri consecutivi e i tempi di attesa in funzione delle impostazioni degli elettrometri di misura. La parte inferiore invece consente il controllo e il monitoraggio degli assi della camera di analisi, e dei parametri di acquisizione dei due rivelatori di elettroni e di fotoni di fluorescenza. Il pannello infine riporta il tempo rimanente per la conclusione dello spettro.

Cliccando sugli interruttori verdi del pannello principale, l'utente può accedere al controllo dell'apparato sperimentale. In generale, le schermate dei principali SubVI sono impostate avendo a sinistra i pulsanti di controllo e a destra gli indicatori di stato. Per una maggiore usabilità, vengono riportate inoltre le configurazioni principali di misura che possono essere richiamate e/o modificate.

L'architettura generale di sistema è mostrata in Figura 2. Il controllo dei dispositivi viene gestito dal computer principale BEAR-BL0 tramite una rete locale Ethernet. La rete locale è aperta verso l'esterno solo per il colloquio con il BCS, il sistema di controllo di Elettra che consente il monitoraggio delle pressioni delle camere da vuoto del monocromatore e il controllo delle valvole. Alla rete locale afferiscono altri calcolatori secondari destinati o al rivelatore di elettroni e all'immagazzinamento dati, nonché un picoamperometro dedicato principalmente all'allineamento del campione e una porta con 8 uscite seriali. Il computer principale dispone di due schede per l'acquisizione dati di National Instruments per la generazione e l'acquisizione di segnali analogici digitali per la gestione della sincronizzazione delle misure, il monitoraggio degli indicatori di sistema e il conteggio di segnali TTL ad alta frequenza. Il computer è inoltre dotato di schede multi seriali per la gestione di tutti gli assi di movimentazione delle ottiche e della camera di analisi, e il controllo del rivelatore di elettroni. Tramite porta USB viene invece gestito il rivelatore di fluorescenza e vengono acquisite le immagini da tre telecamere che inquadrano all'interno della camera di analisi per l'allineamento del campione. Mediante interfaccia GPIB avviene il controllo e la lettura degli elettrometri e dei contatori. Il diagramma a blocchi del VI principale e di tutti i SubVI, alcune centinaia, è interamente sviluppato seguendo il metodo della macchina a stati, cioè di una struttura case all'interno di un ciclo *while*.

Questo tipo di sviluppo consente di aggiungere con facilità nuovo codice e quindi nuova strumentazione, ad esempio nuovi tipi di elettrometri e contatori di misura, nonché di nuovi tipi di controllori di movimentazione o rivelazione.

Uno speciale ringraziamento al prof. Stefano Nannarone.

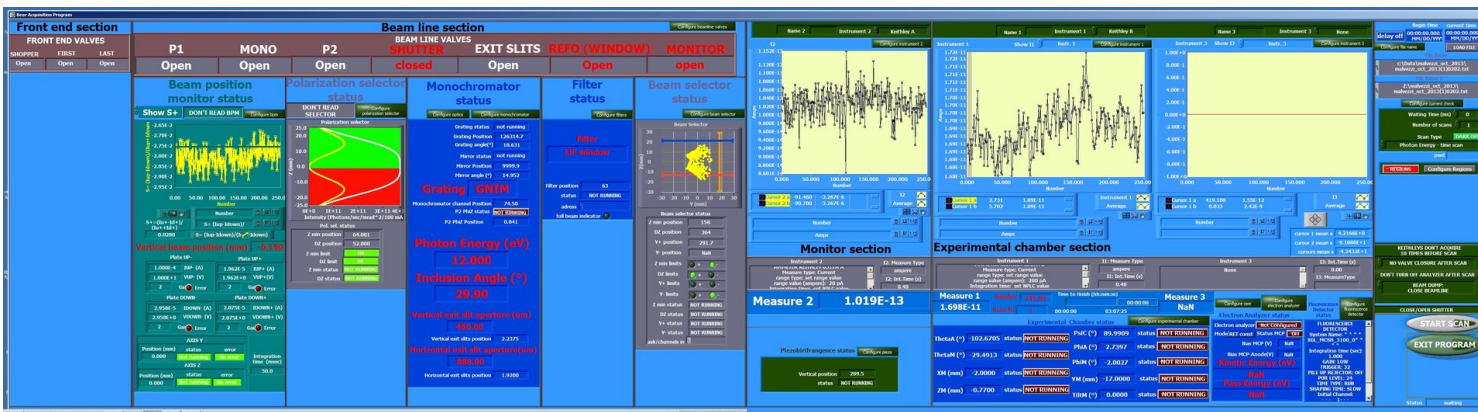


Figura 1: Programma

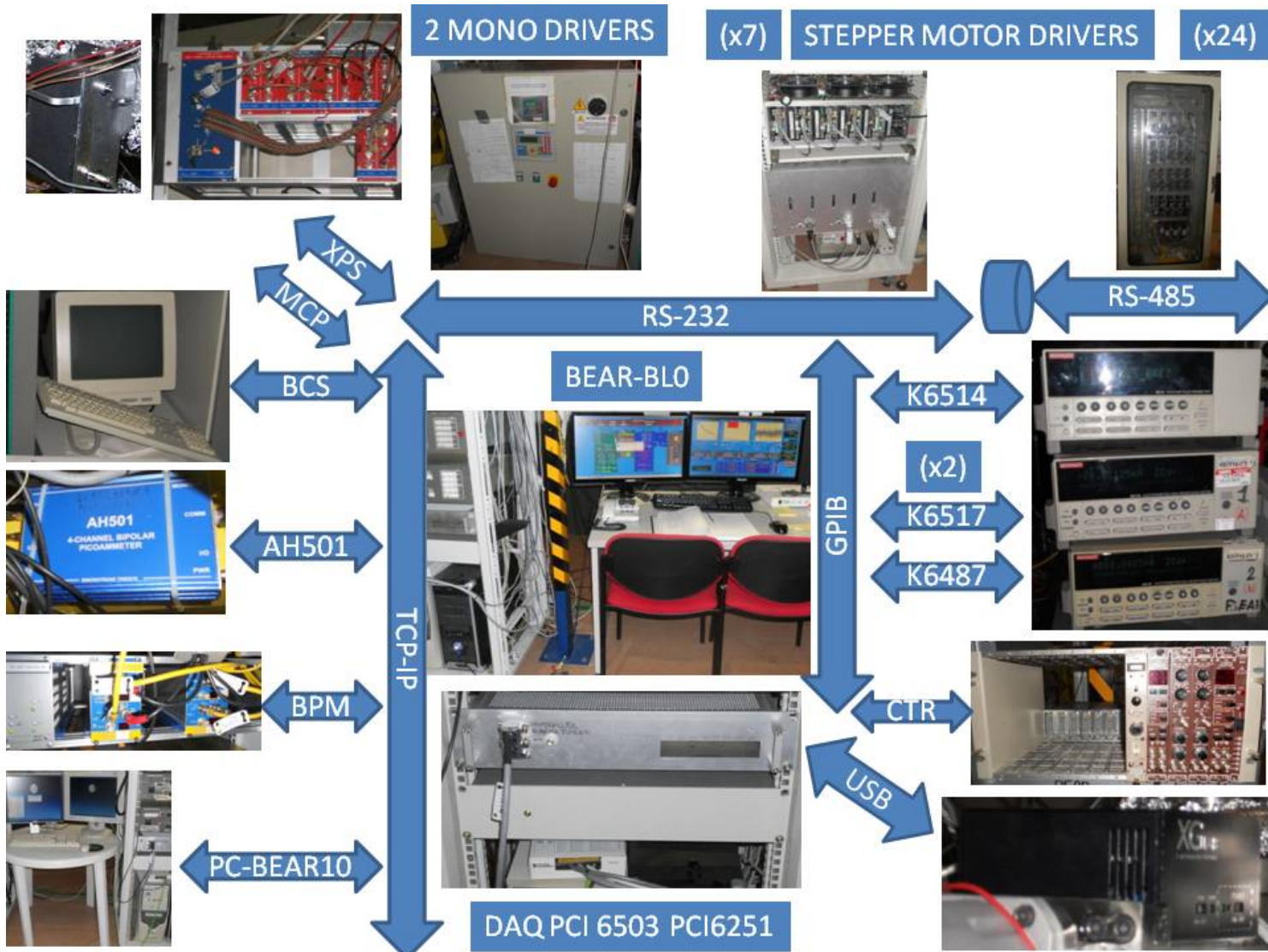


Figura 2: Schema_controllo

Informazioni Legali

Questo case study (questo "case study") è stato fornito da un cliente di National Instruments ("NI"). QUESTO CASE STUDY È FORNITO SENZA NESSUN TIPO DI GARANZIA ED È SOGGETTO AD ALCUNE LIMITAZIONI PIÙ SPECIFICAMENTE DESCRITTE NEI TERMINI D'USO DI NI.COM