BaBar IFR
Il DAQ

1 Introduzione

L'acceleratore PEPII e' stato progettato con un tempo medio fra le collisioni dei fasci di soli $4.2ns$ per raggiungere la luminosta' di progetto di $3 \times 10^{33} cm^{-2} s^{1}$

Dal punto di vista dell'online questo vuol dire che la macchina e' a fasci continui e quindi che il sistema di acquisizione dati (DAQ) deve essere in grado di funzionare senza imporre tempi morti significativi all'esperimento.

2 Il Sistema di Acqisizione Dati

Il sistema di acquisizione dati deve tener conto del fatto che l'intervallo fra le collisioni dei fasci (4.2 ns) e' minore del tempo minimo necessario per prendere qualsiasi decisione del trigger. Quindi le informazioni provenienti dai rivelatori devono essere immagazzinate in attesa della decisione del trigger. Risulta quindi evidente la necessita' di avere grandi memorie di massa e potenza di calcolo in uno stadio molto vicino all'elettronica di front-end.

Al fine di contenere i costi si e' cercato anche di usare parti hardware comuni a tutti i rivelatori.

L'elemento centrale del sistema di acquisizione dell'esperimento BaBar e' la scheda ROM (Readout Module) che costituisce l'interfaccia, comune a tutti i rivelatori, fra l'elettronica di frontend e la ricostruzione dell'online.

3 La ROM

Il progetto di questa scheda ha subito una profonda revisione durante la sua realizzazione mantenendo pero' le caratteristiche principali di avere una grande capacita' di calcolo, basata su microprocessore PowerPC e grande memorie per poter ricevere i dati provenienti dal rivelatore .

Il progetto originale, sviluppato presso i laboratori LBNL, era basato su una scheda VME a 6U con PPC e memorie di tipo VRAM, l'interfaccia con l'elettronica specifica del rivelatore veniva fatta da una scheda figlia (personality card) disegnata dal gruppo di SLAC. La scheda era completamente custom e quindi con costi assai limitati (dell'ordine di 2000 dollari) dovuti solo al costo dei componenti. Questo progetto e' stato abbandonato a causa della partenza dell'ingegnere responsabile da LBNL e quindi si e' dovuto passare ad un progetto piu' convenzionale ma con tempi di realizzazione piu' brevi.

3.1 La nuova ROM

la nuova scheda e' basata sullo standard VME a 9U formata da 4 parti:

1. Single Board Card Computer (SBC)
2. Personality Card (PC)
3. Controller Card (CC)
4. i960RP/PMC Card (i960PMC)

- La SBC e' una scheda commmerciale, il prototipo attualmente sotto test e' un modello RADSTONE con PPC-604 a 200MHz, il cui compito e' quello di leggere i dati grezzi dalla memoria (Intermediate Store) della Personality Card, di elaborarli e di prepararli per essere spediti al livello superiore (L3) di trigger.

- La Personality Card costituisce l'interfaccia fra l'elettronica di frontend e il sistema di acquisizione. Essa puo' essere connessa con un massimo di 32 elementi attraverso 2 link ottici G-link. Questa connessione e' utilizzata per ricevere i dati e per spedire i comandi.

- La Controller Card gestisce il protocollo adottato dall'esperimento BaBar, essa si connette sul backplane J3 del crate, disegnato appositamente, da cui riceve i segnali veloci quali il clock e il trigger e altri. Si occupa poi di trasmettere questi segnali alla PC per essere inviati al frontend. In questo modo viene garantita la sincronizzazione del sistema di acquisizione sul segnale del clock.

- La scheda figlia i960PMC contiene il chip i960RP, 1 MB di memorie e il microcodice utilizzato dal chip. Dal punto di vista dell'architettura costituisce il ponte fra il bus PCI della SBC e il bus i960 della CC e della PC. Il suo scopo principale e' quello di gestire il passaggio di informazioni e/o dati fra la CC e la SBC.

La ROM puo' essere prodotta in diverse configurazione a seconda dell'utilizzaione che ne viene fatta.

- ROM con network: questa ROM puo' essere usata come ROC del crate di DAQ e ha sul pannello frontale un spazio per connettere una scheda PMC attraverso cui i dati escono dal crate. In questo caso puo' avere o meno la connessione con il G-link

- Triggered/Untriggered ROM: questa e' la versione maggiormente usata in BaBar e viene utilizzata esclusivamente per connettersi con l'elettronica di frontend. Nel caso del calorimetro elettromagnetico riceve i dati continuamente e quindi e' una versione speciale chiamata untriggered.

- Rom dummy : e' una scheda senza PC e connessione PMC e quindi puo' essere utilizzata solo in fase di test.

Tutte le schede ROM hanno una connesione con l'Ethernet sul backplane J2 per motivi di monitor (EPICS).

4 Il Crate di DAQ per l'IFR

Il sistema di acquisizione del rivelatore IFR necessita di un solo crate (9U) in cui verranno sistemate 4 ROM con PC triggered, una ROM con connesione PMC avente funzione di ROC e il modulo Fast Control Distribution Module (FCDM) come interfaccia con il sistema di timing e di trigger.

4.1 Il Daq IFR per i test con raggi Cosmici

Alla fine del 1997 il rivelatore IFR sara' completamente installato nel ferro del magnete e quindi disponibile per un test intensivo con raggi cosmici nel 1998. A questo scopo si deve realizzare un sistema di acquisizione stand-alone in grado di funzionare solo per l'IFR. La configurazione minima in cui il sistema precedentemente descritto puo' funzionare e' costituito da :

- un crate 9U,
- almeno una ROM con PC triggered e scheda PMC
- un modulo FCDM per distribuire il clock e i triggers,
- un modulo FCPM (Fast Control Partition Master) per generare localmente il clock e per accettare trigger esterni (prodotti usando gli RPC stessi).

Un crate cosi' configurato e connesso con una stazione di lavoro UNIX sara' in grado di acquisire i primi dati del rivelatore IFR.

5 Il programma di Lavoro

Il gruppo responsabile dell'online di BaBar prevede di consegnare ai sottosistemi(rivelatori) un sistema stand-alone (hardware e software) all'inizio di settembre per sviluppare le applicazioni specifiche. Questo sistema verra' installato in uno dei nostri laboratori italiani (Genova) per sviluppo del software, esso deve essere mantenuto in sede anche durante il 1998 per continuare a lavorare sul software in vista dei test delle schede del TDC (ITB). Quindi un secondo sistema di test verra' installato a SLAC verso la fine dell'anno per poter fare i test con i cosmici.

6 Costi

Nella tabella [1] si riassumono i costi del DAQ dell'IFR tenendo conto del nuovo progetto della ROM (in Milioni di Lire):

descrizione	num	costo un.	IVA	costo+IVA	TOTALE	NOTE
Crate 9u	2	13.6			27.2	
ROM	5	13.6			68	
FCDM	2	3.4			6.8	
FCPM	2	3.4			6.8	
staz.Unix	1	20			20	
TOTALE					128.8	

Table 1: DAQ IFR

Quest'anno si richiede l'acquisto delle seguenti parti:

- un sistem DAQ per test su raggi cosmici da installare a SLAC (34ML);
- un sistema DAQ per sviluppo software da installare a Genova (34ML);
- una stazione unix per SLAC (20ML);

Tenedo conto che l'anno scorso, in base al progetto della vecchia ROM, era stato attribuito un finanziamento per il DAQ di 49Ml, si chiede un'integrazione di 39Ml per il 97.

Rimane per il 1998 il finanziamento di 3 ROM per un totale di 40.8ML.