

Università degli Studi di Ferrara

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Informatica



Realizzazione di un'applicazione per l'acquisizione dati da un rivelatore a fibre scintillanti

Primo Relatore:
Dott. Mirco Andreotti

Secondo relatore:
Dott. Gianluigi Cibinetto

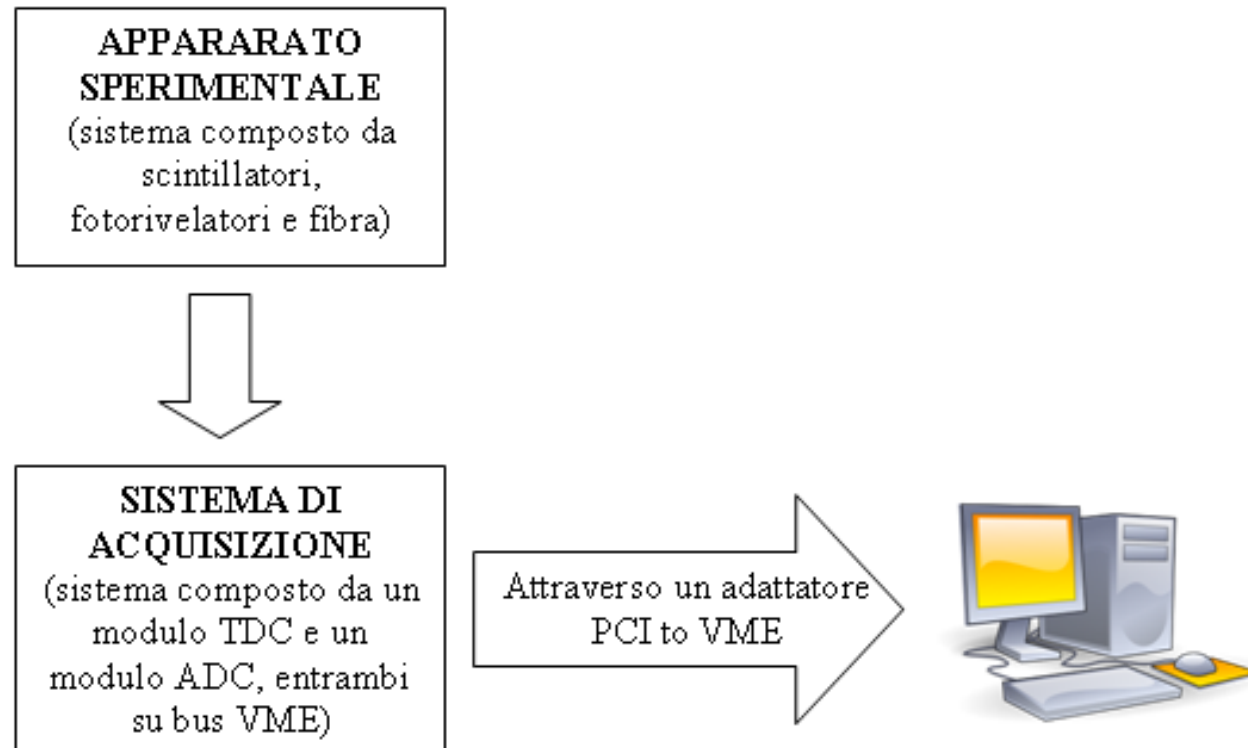
Laureando:
Matteo Manzali

Anno Accademico 2007/2008

- Descrizione generale
 - Apparato sperimentale
 - Sistema di acquisizione
- Parte software
 - Libreria per acquisizione dati
 - Applicazione di acquisizione dati
- Test dell'applicazione
 - Test delle prestazioni
 - Acquisizione finale
 - Conclusioni

Descrizione generale

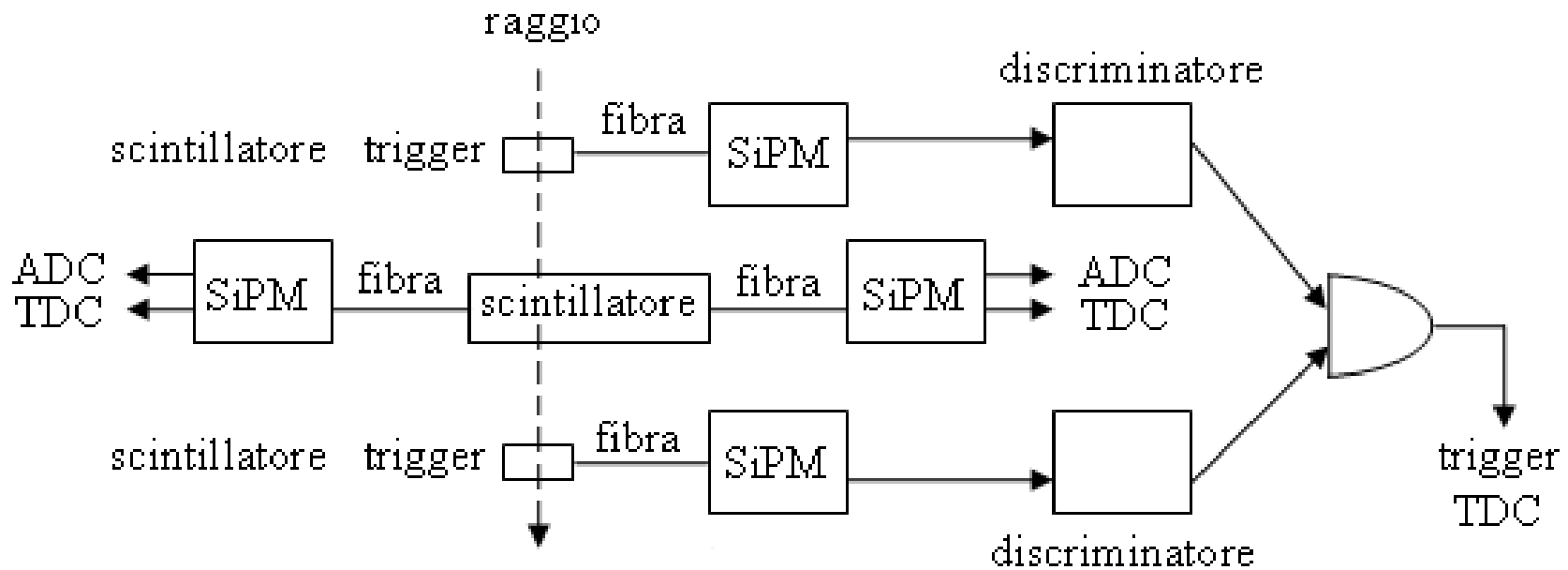
- Scopo dell'esperimento: effettuare studi sulle caratteristiche di un nuovo rivelatore
- Di rilevante interesse: efficienza di rilevazione e risoluzione temporale
- Per facilitare gli studi si desidera avere in tempo reale dei grafici dei valori acquisiti



Apparato sperimentale

Strumentazione utilizzata:

- Scintillatori plastici (utilizzati per rilevare particelle cariche)
- Fotorivelatori (SiPM)
- Discriminatori
- Fibra ottica
- Circuito implementante un AND logico



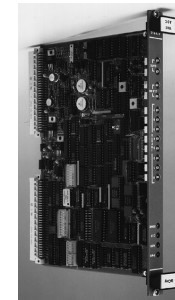
Sistema di acquisizione

Il sistema di acquisizione è composto da:

- Un crate VME



- Un Analogic-to-Digital Converter 1182 della LeCroy



- Un Time-to-Digital Converter V1190A della Caen

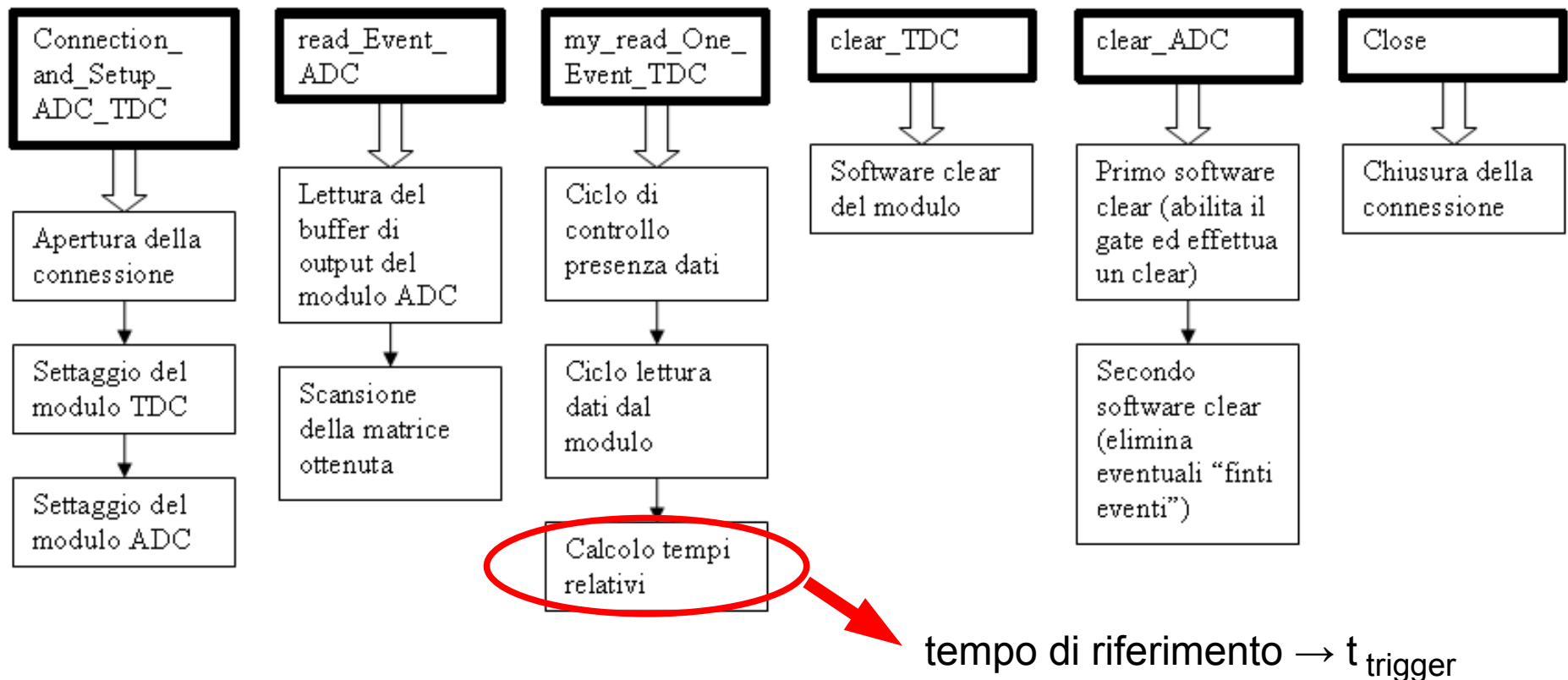


- Un adattatore VME to PCI 618-3 della SBS Technology

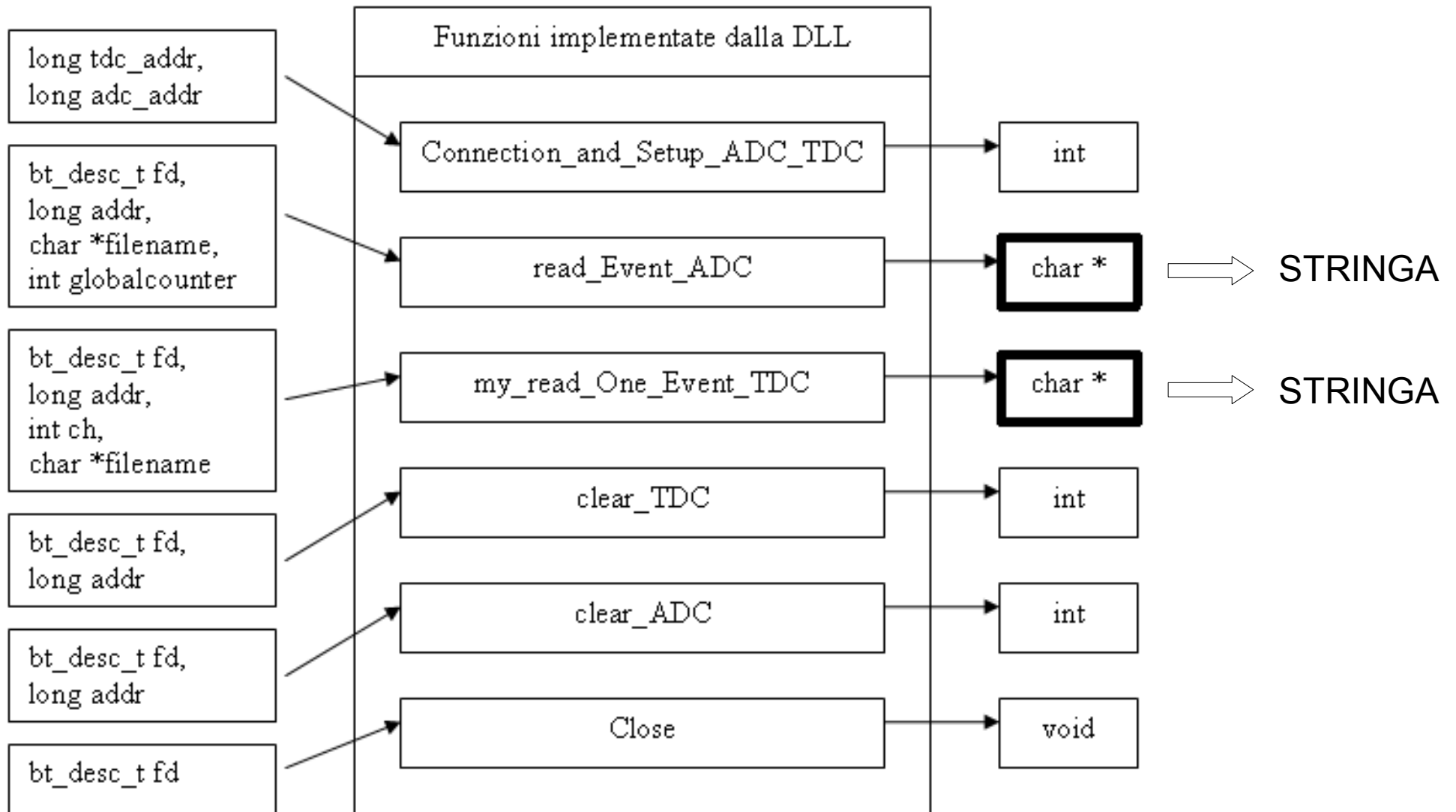


Libreria per acquisizione dati

Le funzioni create per permettere la connessione ai moduli e la lettura dei loro buffer di output sono state ottenute a partire dai codici forniti dalle case produttrici dell'hardware.



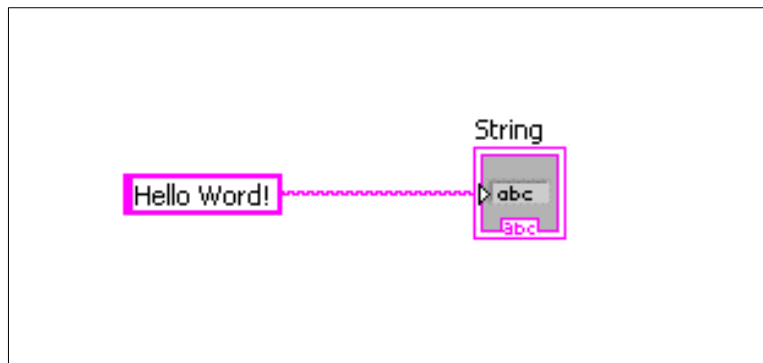
Libreria per acquisizione dati



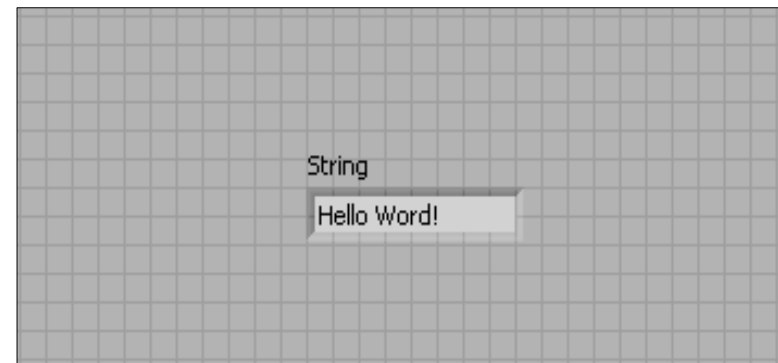
Applicazione di acquisizione dati

- LabVIEW → linguaggio di programmazione grafico
- Strutture dati ed algoritmi sotto forma di icone e altri oggetti grafici
- Programma composto da pannello frontale e schema a blocchi
- Esempio di codice LabVIEW:

Schema a blocchi



Pannello frontale



Applicazione di acquisizione dati

Campi da impostare:

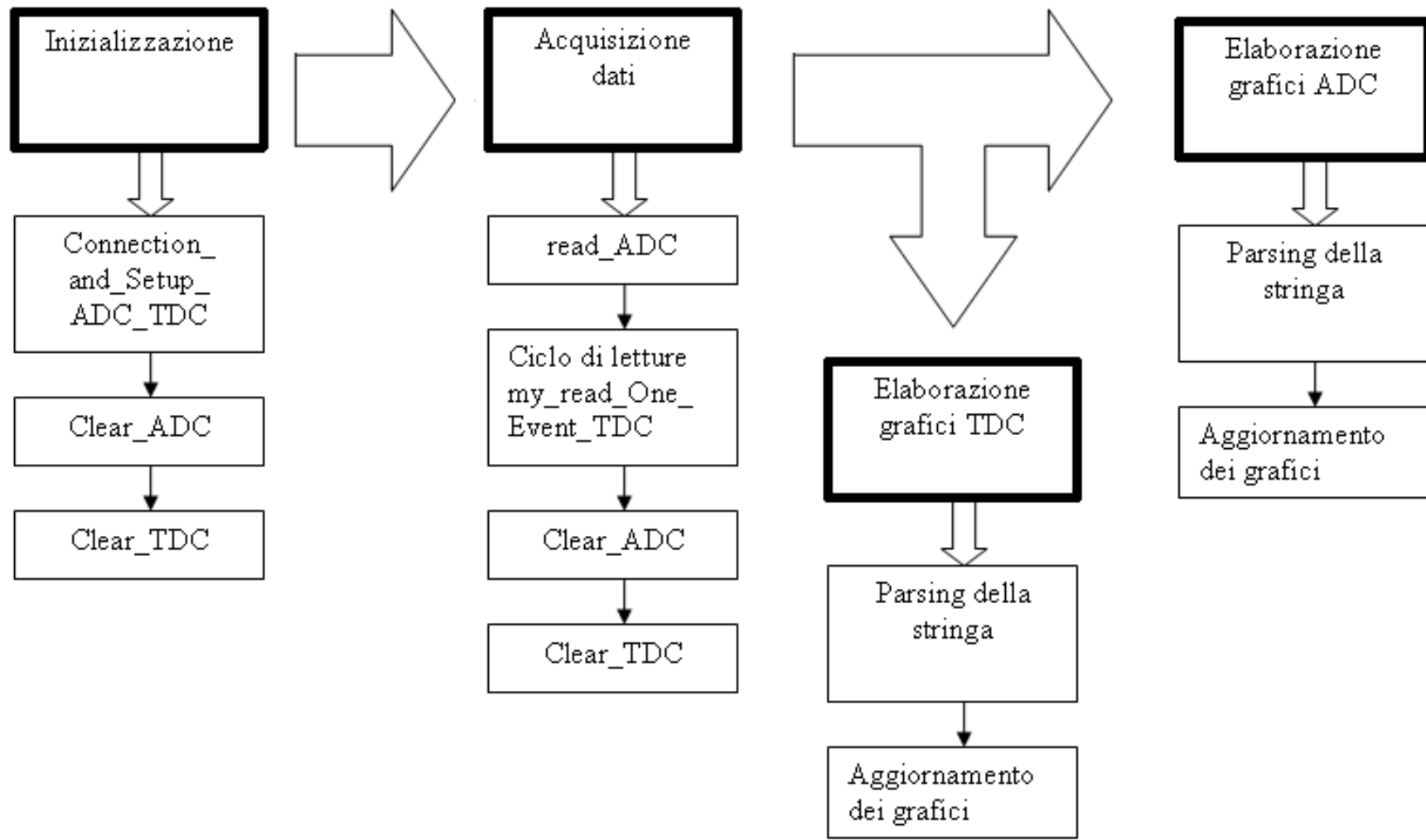
- Indirizzo modulo TDC
- Indirizzo modulo ADC
- 2 canali del modulo ADC
- 2 canali del modulo TDC
- 1 canale di riferimento TDC
- Numero massimo di eventi

Servizi offerti:

- Creazione di un file contenente i valori acquisiti dai moduli
- Creazione in tempo reale di istogrammi contenenti i valori acquisiti dai due canali del modulo ADC
- Creazione in tempo reale di istogrammi contenenti i tempi acquisiti dai due canali del modulo TDC

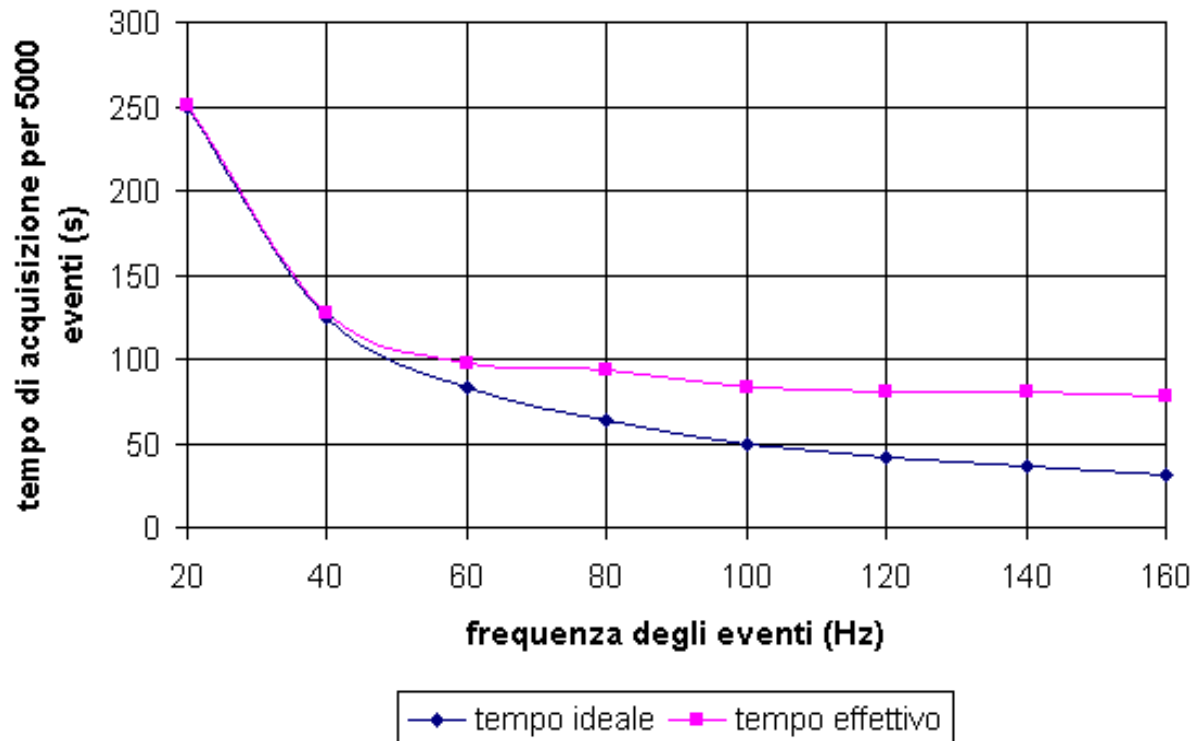


Applicazione di acquisizione dati



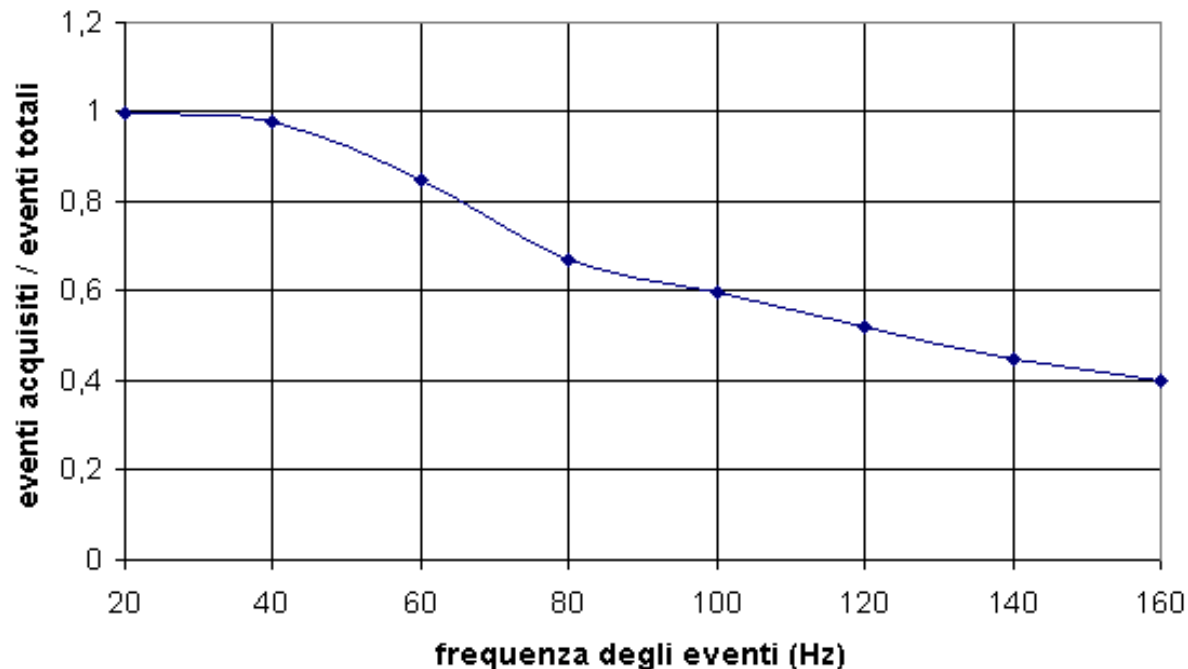
Test delle prestazioni

- I tempi fanno riferimento ad acquisizioni effettuate su 5000 eventi
- Tempi ideali (in secondi) : $5000 / \text{Frequenza}$
- Fino a circa 35 Hz prestazioni ottimali: i tempi reali corrispondono ai tempi teorici



Test delle prestazioni

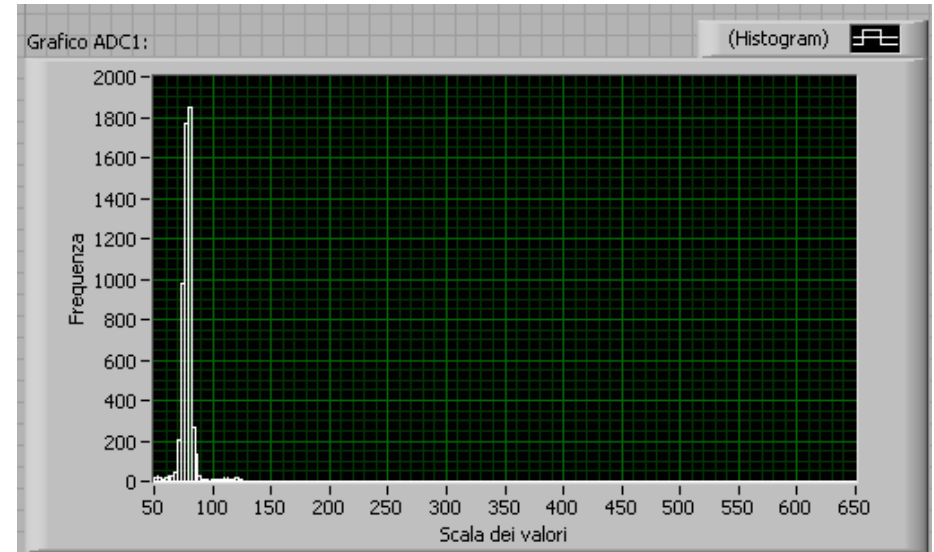
- Fino a circa 35 Hz prestazioni ottimali: non si perdono eventi
- A frequenza superiori i buffer dei moduli non vengono letti con una velocità sufficiente → i buffer si saturano e si ha perdita di eventi
- A 160 Hz si perde il 60% degli eventi generati



Acquisizione finale

- Ciclo di acquisizione senza eventi
- Individuazione del piedistallo
- Dark Rate Counting

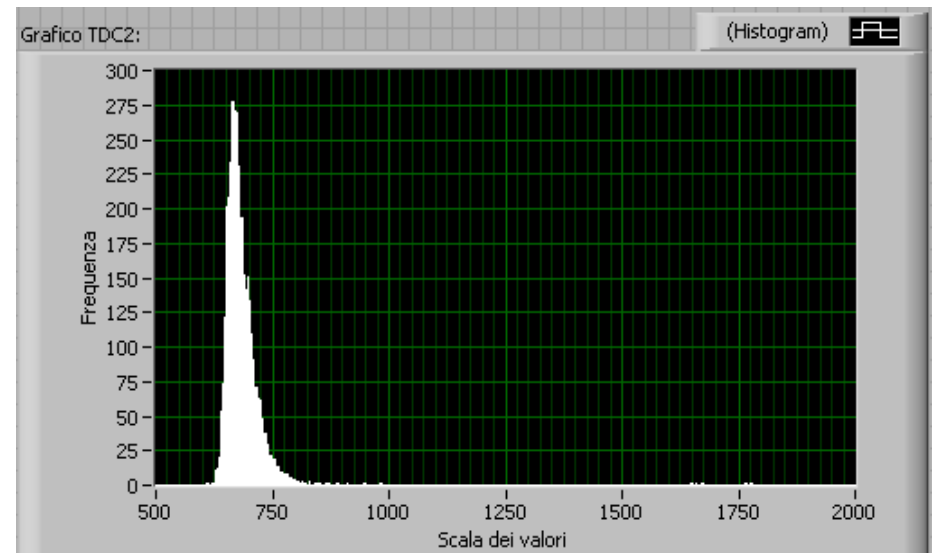
valore di taglio: 140 canali ADC



- Ciclo di acquisizione con raggi cosmici: grafico dei tempi acquisiti dal modulo TDC
- Eseguendo un fit gaussiano:

$\sigma = 1$ ns

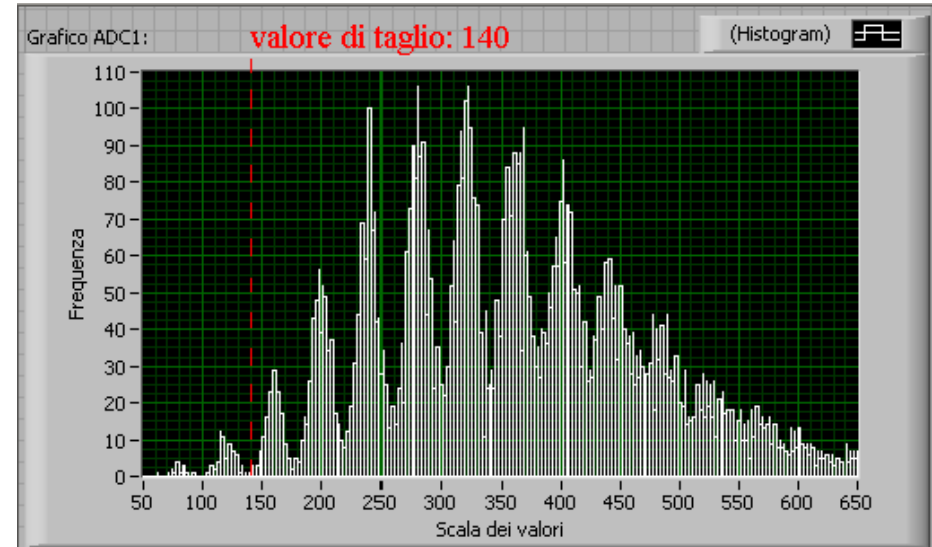
- A cui corrisponde un errore spaziale di **20 cm**



Acquisizione finale

- Ciclo di acquisizione con raggi cosmici: grafico dei valori acquisiti dal modulo ADC
- Individuazione dei picchi → ad ogni picco corrisponde un certo numero di fotoelettroni rilasciati dallo scintillatore quando colpito da particelle cariche
- Con un fit gaussiano otteniamo:

valore medio: 370 canali ADC



- Ad ogni canale ADC corrisponde una carica di 0,05 pCoulomb:
si ha una carica media di 17,5 pCoulomb
- Ci si aspetta quindi di ricevere in media 7 fotoelettroni ad ogni evento rilevato
- Calcolo dell'efficienza → rapporto tra l'area a destra della frequenza di taglio e l'area totale del grafico
- Efficienza calcolata intorno al 98 %

Conclusioni

- I valori letti rispecchiano le aspettative iniziali
- L'applicazione ha risposto in maniera positiva alle esigenze riscontrate nel procedere delle misurazioni
- Non sono stati riscontrati malfunzionamenti nell'esecuzione dell'applicazione