

Conclusioni

Il presente lavoro di tesi ha riguardato lo studio di fattibilità e la progettazione di un concentratore ottico per l'esperimento ATLAS. Il concentratore ottico è una scheda VME destinata ad accogliere gli elementi ricevitori di un sistema di trasmissione dati su fibra ottica e ad elaborare le informazioni ottenute. Il sistema di trasmissione e la scheda costituiscono una interessante soluzione per l'acquisizione dei dati dai rivelatori *RPC* (*Resistive Plate Chambers*) dello spettrometro per la rivelazione dei muoni per l'apparato ATLAS, presso l'acceleratore *LHC* del *CERN*.

Durante la fase di progettazione è stata valutata l'integrabilità di un elemento complesso come il concentratore ottico all'interno della struttura di acquisizione dati dell'esperimento ATLAS. Sono stati analizzati i principali problemi che si possono presentare nella realizzazione del concentratore ottico, dando risalto alla procedura di acquisizione dei dati all'interno della scheda e alla fase di comunicazione, su *backplane* dedicato, con i successivi elementi del sistema di elaborazione dati dell'esperimento. Il sistema di acquisizione accetta soltanto eventi che abbiano una rilevanza fisica per l'esperimento ATLAS. Tali eventi, dipendenti da diverse variabili quali il tempo di volo del muone e il tempo di risposta del rivelatore, sono intrinsecamente asincroni e sono validati dal sistema di trigger con una frequenza circa 100 volte inferiore alla frequenza di funzionamento del *collider LHC*. E' stato quindi necessario trattare con cura l'interfacciamento, tramite memorie *FIFO*, del sistema sincro di trasmissione dati su fibra ottica con il presentarsi di dati interessanti del rivelatore. E' stato inoltre realizzato un sistema di collaudo per valutare le prestazioni dei dispositivi responsabili della trasmissione dei dati, su *backplane* dedicato, ai successivi livelli di acquisizione. In particolare, è

stato verificato che l'intero sistema di trasmissione rispettasse i requisiti imposti dal sistema di trigger dello spettrometro per muoni per l'apparato ATLAS.

La progettazione del concentratore ottico è stata fatta avvalendosi di un *CAD* elettronico, che consente la simulazione e la realizzazione su componenti programmabili *FPGA* delle funzioni della scheda stessa.

Inoltre, nella fase di progettazione è stato largamente utilizzato il linguaggio di programmazione e descrizione *hardware VHDL* (*Very high speed integrated circuit Hardware Description Language*).

Uno dei risultati principali raggiunti nel presente lavoro di tesi riguarda la valutazione dell'integrabilità del concentratore ottico all'interno del sistema di acquisizione dati dell'esperimento ATLAS. In particolare è stato collaudato con successo il sistema di trasmissione dati verso i livelli successivi di acquisizione. Il canale fisico è gestito da componenti elettronici che trasferiscono i dati in modo pseudoseriale, ad una frequenza di 280 MHz.

La logica sviluppata tramite il linguaggio *VHDL* nella progettazione della scheda può essere facilmente esportata verso componenti che, in un prossimo futuro, presentino prestazioni più elevate degli attuali dispositivi *FPGA*. A partire da tali presupposti, gli obiettivi futuri dello sviluppo del concentratore ottico consistono nella effettiva realizzazione della scheda e nel suo successivo collaudo.