

INTRODUZIONE

L'esperimento CMS ad LHC, in progetto al CERN, interessa molte istituzioni di vari paesi europei e non; tra queste, l'INFN di Padova e il Dipartimento di Fisica dell'Università, si trovano fortemente impegnati con il lavoro più o meno diretto di un numeroso gruppo di persone. Tra gli impegni di Padova all'interno della collaborazione è in programma lo sviluppo e la realizzazione di camere a drift ad alta risoluzione spaziale e in grado di ricostruire il tempo dell'interazione, utilizzate come rivelatori di μ nella parte centrale dell'apparato.

Argomenti di questa tesi sono la caratterizzazione di un prototipo di queste camere e l'analisi dei suoi segnali, finalizzati alla definizione dell'elettronica di lettura. Di quest'ultima esiste una versione preliminare, il circuito integrato MAD in tecnologia $1.2\ \mu\text{m}$ BiCMOS, le cui prestazioni sembrano già soddisfacenti e che, sulla scorta dei risultati del prototipo, potrà essere migliorato e completato nella versione definitiva.

Nel Capitolo 1 vengono illustrati l'apparato CMS e l'acceleratore LHC in modo generale, data l'impossibilità di esaminare in dettaglio i singoli particolari di una struttura tanto complessa, soffermandosi, invece, su quella parte del rivelatore che interessa più direttamente questo lavoro: il rivelatore di μ del barrel.

Il Capitolo 2 illustra i rivelatori a gas e, specificatamente, le camere a deriva, evidenziando i pregi e i limiti di questi importanti strumenti di indagine nella fisica odierna delle alte energie.

Nel Capitolo 3 viene descritta la camera a deriva Q2, realizzata presso i Laboratori Nazionali di Legnaro (Pd) nell'estate '96; alla cui ultimazione, presso il Dipartimento di Fisica, ho collaborato. Essa rappresenta la versione prototipo delle camere DT (Drift Tubes) del rivelatore di μ del barrel di CMS, che è l'oggetto principale di cui vengono studiate dettagliatamente le caratteristiche nei capitoli successivi.

La lunghezza di oltre 2 m di Q2 rende necessario considerarla, per quanto riguarda la trasmissione dei segnali prodotti, una linea di trasmissione. L'argomento viene affrontato in dettaglio nel Capitolo 4.

Nel Capitolo 5 si presenta l'amplificatore di corrente, realizzato per l'acquisizione dei segnali delle camere, con simulazioni al calcolatore. Di mia personale competenza sono stati il montaggio, la realizzazione della scheda di supporto per l'utilizzo sulla camera e le misure delle caratteristiche eseguite in laboratorio.

Il Capitolo 6 rende noti i risultati ottenuti dalle misure sulla camera Q1, versione precedente e caratterizzata dalla minore lunghezza delle celle di drift rispetto a Q2. Il Capitolo 7, invece, tratta estesamente quelli su Q2: in esso, in particolare, si studia l'influenza sui segnali prodotti dal tipo di filo costituente l'anodo e viene determinato

il fattore di moltiplicazione in due modi diversi; alla fine del capitolo viene data indicazione sull'entità dello spazio morto della camera.

Tutte le misure sulle camere Q1 e Q2 sono state preparate ed eseguite personalmente così come l'elaborazione dei dati raccolti, contando ovviamente su assistenza e consigli di studiosi con maggiore esperienza. In alcuni casi (e sarà segnalato esplicitamente), la mia partecipazione è stata meno diretta.

Nella prima parte del Capitolo 8 viene descritto il MAD e completata la sua caratterizzazione con la determinazione dell'impedenza di ingresso e del time walk. Propongo, quindi, una mia indicazione per un possibile miglioramento del preamplificatore. Nella seconda parte viene esposto, sfruttando le conoscenze acquisite dallo studio della camera, il lavoro necessario al progetto dello shaper, con riferimento all'integrato ASD8, inizialmente proposto come front end.

L'esposizione seguirà, quasi sempre, lo sviluppo temporale del lavoro svolto durante questi mesi della mia partecipazione al progetto CMS.