

Presentazione del dott. Ennio Monteil
Dottorato di Ricerca in Fisica - XXIX Ciclo
Università degli Studi di Torino

Dottorando: Ennio Monteil

Relatore: Angelo Rivetti

Titolo della tesi:

Front-end electronics in 65nm CMOS technology for the HL-LHC upgrades

Durante il triennio di dottorato il dott. Ennio Monteil ha seguito e sostenuto l'esame relativo ai seguenti corsi della Scuola:

- Elettronica digitale (6 crediti, 2014);
- Calorimetria (4 crediti, 2014);
- Fisica dei semiconduttori (6 crediti, 2014);
- Quantum Communication (4 crediti, 2015);

L'attività di ricerca del dott. Ennio Monteil ha riguardato lo studio di elettronica di front-end innovativa in tecnologie CMOS 65 nm per gli upgrade degli esperimenti di LHC. In particolare, il dott. Monteil si è occupato della ricerca di soluzioni innovative per la lettura di rivelatori a pixel ibridi che possano soddisfare le nuove specifiche derivanti dall'incremento di luminosità dell'acceleratore. La ricerca si è focalizzata principalmente sul progetto e la caratterizzazione di amplificatori di front-end, discriminatori e circuiti per la digitalizzazione della carica. Il dott. Monteil ha dato un contributo determinante alla concezione di un'architettura innovativa che permette di migliorare la velocità di risposta e la risoluzione in carica dello strumento. Inoltre, il circuito proposto è dotato di un sistema che permette la correzione automatica degli offset dei discriminatori, evitando in tal modo le laboriose procedure di calibrazione tipicamente usate in questi sistemi. Nella prima fase del lavoro sono stati prodotti e compiutamente caratterizzati due prototipi che hanno permesso una completa messa a punto delle soluzioni proposte. Successivamente il front-end sviluppato è stato inserito in un circuito integrato più complesso, permettendo la fabbricazione di un chip di nuova generazione per la lettura di rivelatori a pixel ibridi completamente funzionalizzato e pienamente rispondente alle specifiche richieste dagli upgrades. Nella fase finale del suo dottorato il dott. Monteil ha contribuito in modo sostanziale alla

caratterizzazione di questo secondo sistema. Lo studio di implementazioni circuitali adeguate per tollerare i livelli di radiazioni molto elevati previsti per i futuri tracciatori interni di CMS e ATLAS e la loro validazione sperimentale attraverso campagne di irraggiamento condotte presso il CERN ha costituito una parte integrante e sostanziale del lavoro di tesi.

Durante la sua attività di ricerca il dott. Ennio Monteil ha mostrato una notevole autonomia, un'ottima capacità di lavorare in gruppo ed ha progressivamente acquisito un'eccellente maturità scientifica ed un'ottima preparazione, sia nel campo specifico della microelettronica sia per quanto riguarda le problematiche fisiche sottese alle esigenze degli upgrades.

Pertanto si esprime grande apprezzamento per il lavoro svolto dal Dott. Ennio Monteil durante il triennio del Dottorato di Ricerca.

Torino, 22 Novembre 2016

Il tutore

Dott. E. Di Rivetti



IL DIRETTORE
Dr. Angelo Falleri

Partecipazione a scuole e conferenze

- Course on Analogue IC Design, Simulation, Layout and Verification at RAL, 17-21 Marzo 2014
- XXIV Giornate di Studio sui Rivelatori, 28-31 Ottobre 2014, Torino
- CUPS - CMS Upgrade School 2014, 17-21 Novembre 2014, Amburgo
- Corso Pratico Introduttivo a CompactDAQ e CompactRIO, 13 Gennaio 2015, Torino
- 65nm Analog & Mixed Signal Workshop, 14-16 Gennaio 2015, CERN
- VI Scuola di Rivelatori ed Elettronica per Fisica delle Alte Energie, Astrofisica, Applicazioni Spaziali e Fisica Medica (with oral presentation), 23-27 Marzo 2015, Legnaro (PD)
- Frontier Detectors for Frontier Physics - 13th Pisa Meeting on Advanced Detectors, 24-30 Maggio 2015, Isola d'Elba
- 101° Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (with oral presentation), 25 Settembre 2015, Roma
- TWEPP Topical Workshop on Electronics for Particle Physics 2015 (with poster), 28 Settembre - 2 Ottobre 2015, Lisbona
- IFD 2015 - INFN Workshop on Future Detectors, 14-16 Dicembre 2015, Torino
- PIXEL 2016 - 8th International Workshop on Semiconductor Pixel Detectors for Particles and Imaging (with poster), 5-9 Settembre 2016, Sestri Levante (GE)
- TWEPP Topical Workshop on Electronics for Particle Physics 2016 (with oral presentation), 26-30 Settembre, Karlsruhe

Visite e stages

- Work on circuit layout, CERN, Geneva, Switzerland, 30 June- 16 July 2014
- CMS Tracker offline shifts and CMS tracker week, CERN, Geneva, Switzerland, 8-23 July 2015

- X-ray machine irradiation campaign, CERN. Geneva, Switzerland, 4-9 October 2015
- CMS Tracker offline shifts, CERN, Geneva, Switzerland, 2-5 May 2016
- CMS Tracker offline shifts, CERN, Geneva, Switzerland, 6-9 June 2016
- CMS Tracker offline shifts, CERN, Geneva, Switzerland, 18-21 July 2016

Elenco delle pubblicazioni

Pubblicazioni con contributo diretto:

- E. Monteil, N. Demaria, L. Pacher, A. Rivetti, M. Da Rocha Rolo, F. Rotondo and C. Leng, *Pixel front-end with synchronous discriminator and fast charge measurement for the upgrades of HL-LHC experiments*, Journal of Instrumentation **11** vol. 03 C03013 (2016).
- L. Pacher, E. Monteil, A. Rivetti, N. Demaria, M. Da Rocha Rolo *A low-power low-noise synchronous pixel front-end chain in 65 nm CMOS technology with local fast ToT encoding and autozeroing for extreme rate and radiation at HL-LHC* Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (NSS/MIC), 2015 IEEE doi: 10.1109/NSS-MIC.2015.7581969
- N. Demaria et al., *CHIPIX65: Developments on a new generation pixel readout ASIC in CMOS 65 nm for HEP experiments*, IEEE (2015) 6th IEEE International Workshop on Advances in Sensors and Interfaces (IWASI), IEEE Publication, doi:10.1109/IWASI.2015.7184947
- N. Demaria et al., *RD53 Collaboration and CHIPIX65 Project for the development of an innovative Pixel Front End Chip for HL-LHC* PoS IFD2014 010

Altre pubblicazioni:

- CMS Tracker Group Collaboration, *Impact of low-dose electron irradiation on n^+p silicon strip sensors*, Nucl.Instrum.Meth. A803 (2015) 100-112 DOI: 10.1016/j.nima.2015.08.026

Pubblicazioni di CMS:

- <http://inspirehep.net/search?p=exactauthor%3AE.Monteil.1&sf=earliestdate>, 153 publications