

## **Ermanno Vercellin**

Professore ordinario presso l'Università di Torino - Settore Concorsuale 02-A1

### **Sintesi dell'attività di ricerca scientifica**

L'attività di ricerca scientifica condotta da Ermanno Vercellin riguarda la Fisica Nucleare Sperimentale (Gruppo III INFN). Le tematiche di ricerca hanno inizialmente riguardato la fisica adronica delle energie intermedie, per poi focalizzarsi sulla fisica degli ioni pesanti, prima alle energie dell'SPS del CERN e poi a quelle di LHC. In tali ambiti di ricerca, lo scrivente si è in particolare sempre occupato delle tematiche inerenti lo sviluppo e la messa a punto dei sistemi di rivelazione e della relativa elettronica. Le attività di ricerca sono qui di seguito brevemente presentate, partendo dalle tematiche più recenti.

#### **1994 a tutt'oggi: Esperimento ALICE all'LHC**

Lo scrivente ha contribuito con continuità a questo esperimento, dalla progettazione allo sviluppo e realizzazione dei rivelatori, allo studio delle physics performance, fino alle misure di fisica con esso effettuate, assumendo nell'ambito della collaborazione ALICE posizioni di coordinamento e di responsabilità.

La maggior parte della attività si è concentrata sullo Spettrometro per Muoni, uno dei principali rivelatori di ALICE, dedicato allo studio della produzione dei quarkonia e degli heavy flavors. Queste possono essere sintetizzate come segue.

- Progettazione, R&D e realizzazione del sistema di trigger dello spettrometro per muoni, basato su camere RPC. Alla realizzazione di tale sistema hanno contribuito due istituti italiani (Torino e Piemonte Orientale) e due francesi (Clermont-Ferrand e Nantes). In tale ambito, lo scrivente ha ricoperto il ruolo di project leader (1997-2001), oltre che essere referente di tale progetto verso la CSN III dell'INFN e coordinatore delle attività del gruppo di Torino fino al 2013.

- Studio delle Physics Performance dello Spettrometro per Muoni per quanto riguarda la rivelazione dei quarkonia: lo scrivente ha coordinato l'omonimo gruppo di lavoro (2002-2005), è stato editor del relativo capitolo dell'ALICE Physics Performance Report Vol. II.

- Coordinamento dello Spettrometro per Muoni di ALICE (alla cui realizzazione hanno contribuito circa 150 fisici ed ingegneri di quindici diversi istituti), dapprima nella veste di deputy project leader (2001-2007) poi di project leader (2008-2010). In particolare, come project leader, lo scrivente ha coordinato le attività di installazione e commissioning dei rivelatori dello spettrometro nonché le prime campagne di presa dati con fasci di protoni e di ioni piombo all'LHC.

Oltre che dello spettrometro per muoni, lo scrivente si è occupato anche dei calorimetri a zero gradi (ZDC) di ALICE, realizzati sulla base dell'esperienza acquisita in precedenti esperimenti su questo tipo di rivelatore, che utilizza fibre di quarzo come materiale attivo. Si è in particolare occupato delle simulazioni atte a stimare la risoluzione ottenibile sul parametro di impatto in collisioni Pb-Pb ed ha partecipato alle diverse fasi dell'R&D e di test dei prototipi.

- Coordinamento del Conference Committee: dal 2011 al 2016 lo scrivente è stato chairman di tale comitato, che si occupa della gestione degli interventi a conferenze effettuati da membri della collaborazione.

#### **1990 - 2003: Studio delle collisioni di nuclei pesanti all'SPS del CERN: partecipazione agli esperimenti HELIOS/3 e NA50/51.**

Entrambi gli esperimenti hanno come scopo lo studio della produzione di coppie di muoni. Più specificamente, con HELIOS/3 è stata studiata la produzione di coppie di muoni di bassa massa invariante, mentre NA50 è focalizzato sulle misure di produzione della J/Psi, che hanno portato all'osservazione della soppressione anomala dell'J/Psi in collisioni Pb-Pb, un importante indicatore della transizione di fase da gas di adroni a plasma di quark e gluoni. Con questo apparato sperimentale si è anche studiata la simmetria di isospin dei quark del mare del nucleone misurando le coppie di muoni prodotte mediante il meccanismo di Drell-Yan in collisioni p-p e p-d (esp. NA 51).

Di particolare rilievo è stata la partecipazione dello scrivente all'esperimento NA50, dove ha contribuito alla realizzazione del Calorimetro a Zero Gradi (ZDC, utilizzato per la misura della centralità della collisione) grazie ad una tecnica innovativa basata sull'utilizzo di fibre di quarzo come materiale attivo. Ha inoltre progettato e realizzato un rivelatore, sempre in quarzo, per la misura della carica dei frammenti nucleari emessi in avanti, mediante il quale è stata effettuata la prima osservazione sperimentale della fissione coulombiana del piombo. Lo scrivente si è inoltre occupato dello sviluppo di algoritmi di utilità generale per la rivelazione del pile-up e basati sullo ZDC

#### **1985-1995 - Fisica adronica alle energie intermedie.**

In questo ambito l'attività dello scrivente è consistita nella partecipazione agli esperimenti PS 178 e PS 198 LEAR del CERN, finalizzati allo studio dell'interazione protone-antiprotone, e agli esperimenti LNS 125 e LNS 237 al sincrotrone del Laboratoire National SATURNE (LNS) del CEA Saclay. Di particolare importanza sono stati gli esperimenti a SATURNE, aventi come fine lo studio della produzione di mesoni eta in collisioni p-p e p-A ed effettuati mediante lo spettrometro per mesoni neutri PINOT. Questa campagna di misure ed i risultati ottenuti hanno avuto un ruolo pionieristico, aprendo la strada per ulteriori esperimenti in questo campo presso laboratori quali COSY e CERN. Lo scrivente ha contribuito in diversi modi al programma di ricerca di PINOT (oggetto della tesi di dottorato dello scrivente), occupandosi fra l'altro della progettazione dei rivelatori Cerenkov del

trigger, dello sviluppo delle simulazioni atte a determinare l'accettazione dello spettrometro e della analisi dei dati. Lo scrivente è stato spokesperson dell'esperimento LNS 237.

#### **Produzione scientifica**

Lo scrivente è autore di oltre 200 pubblicazioni su riviste internazionali con un H-index di 60 (database ISI). Ha inoltre effettuato oltre 20 relazioni orali a congressi internazionali e diversi seminari e cicli di lezioni a scuole.

#### **Responsabilità scientifica per progetti di ricerca in bandi competitivi**

- PRIN 1998: La Camera a Elettrodi Piani Resistivi (RPC): un nuovo rivelatore a gas per la fisica dei muoni a LHC - Responsabile Unità
- VI Programma Quadro: 2004-2008; Integrated Infrastructure Initiative "Study of Strongly Interacting Matter", (acronimo "Hadron Physics"); responsabile (spokeperson) del network "Dimuon physics in heavy-ion collisions at LHC".
- VII Programma Quadro: 2009-2011; Integrated Infrastructure Initiative "Study of Strongly Interacting Matter", (acronimo "Hadron Physics 2"); responsabile locale nell'ambito del network WP8-Rete Quarkonii, riguardante la fisica del quarkonio e le sue implicazioni sulla QCD.
- VII Programma Quadro: 2012-2014; Integrated Infrastructure Initiative "Study of Strongly Interacting Matter", (acronimo "Hadron Physics 3", responsabile locale nell'ambito del network WP8 - Sapore Gravis, riguardante gli heavy flavors come sonda per il Quark Gluon Plasma

#### **Partecipazione a comitati organizzativi di conferenze e scuole**

E' stato membro del Program Committee di alcune conferenze internazionali del settore (ad es. "International Nuclear Physics Conference", Firenze, 2013 e "Large Hadron Collider Physics – LHCP" negli anni 2015, 2016 e 2017). E' inoltre membro da alcuni anni del comitato organizzatore delle "Giornate di Studio sui Rivelatori scuola F. Bonaudi".

#### **Partecipazione a Comitati di Valutazione**

Nel 2013 lo scrivente è stato membro del panel nominato dall'AERES (Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) per la valutazione dell'Institut de Physique Nucleaire d'Orsay.

#### **Partecipazione ad organi di direzione e di indirizzo**

- 2009-2013: membro del Conseil Scientifique del Laboratoire de Physique Corpusculaire di Clermont Ferrand.
- 2012-2018: Vicedirettore per la Ricerca del Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino.