

Prime collisioni Pb-Pb al Run 3 di LHC

✍ S. Arcelli, F. Noferini 📅 19-12-2022 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1619>

Dal 5 luglio di quest'anno, dopo il periodo di interruzione del Long Shutdown 2 (LS2), il Large Hadron Collider (LHC) del CERN è entrato a pieno regime nella fase del cosiddetto "Run 3", e gli esperimenti hanno raccolto per diversi mesi dati provenienti da collisioni protone-protone all'energia record di 13.6 TeV.

E poi, il 18 e 19 novembre scorsi, dopo circa quattro anni, nel Large Hadron Collider sono finalmente tornati a circolare fasci di nuclei di piombo, che sono stati portati in collisione all'energia di 5.36 TeV per coppia di nucleoni: un altro record! A queste energie il notevole numero di nucleoni (208) del piombo permette di raggiungere, in una singola collisione, una densità di energia così elevata da produrre un plasma di quark e gluoni liberi, non più confinati come nella materia ordinaria.

Il successo di questo run di prova con nuclei pesanti rappresenta un importante traguardo in preparazione delle future prese dati in collisioni Pb-Pb, che inizieranno già dal prossimo anno, quando la macchina fornirà un'intensità del fascio di nuclei di piombo due volte superiore a quella raggiunta durante il precedente Run 2 (2015-2018) di LHC.

Fra i quattro esperimenti principali dell'acceleratore, ALICE è quello che ha seguito con più trepidazione e aspettativa le operazioni. ALICE è stato infatti ideato principalmente per lo studio della materia prodotta in queste condizioni estreme, e negli ultimi anni ha completato diverse modifiche dell'apparato, migliorando la propria risoluzione spaziale nel tracciamento delle particelle e aggiornando la propria catena di acquisizione per raccogliere dati - nella cosiddetta modalità "triggerless" - a una velocità di due ordini di grandezza superiore rispetto al passato.

Anche gli altri grandi esperimenti di LHC hanno beneficiato di questa particolare presa dati in collisioni Pb-Pb.

ATLAS ha collaudato gli aggiornamenti del suo software di selezione degli eventi, progettato per arricchire la raccolta di dati di maggiore interesse nelle interazioni Pb-Pb durante il Run 3. In particolare, ATLAS ha potuto verificare le prestazioni di un nuovo trigger specificamente ottimizzato per individuare una gamma più ampia di collisioni "ultra periferiche". CMS ha aggiornato e potuto validare diverse componenti delle sue catene di lettura, acquisizione dati, trigger e ricostruzione degli eventi per essere in grado di sfruttare appieno le collisioni Pb-Pb. LHCb ha messo alla prova il suo rivelatore, completamente rinnovato nel periodo LS2, sulle alte molteplicità delle collisioni Pb-Pb, ma ha anche utilizzato i nuclei di piombo come proiettili su un bersaglio di argon, beneficiando del nuovo sistema SMOG2 che è stato progettato per iniettare gas nobili nell'area di collisione di LHCb.

Questa prima presa dati in collisioni Pb-Pb del Run 3 rappresenta una tappa fondamentale per il futuro della fisica degli ioni pesanti ad alte energie, ma è anche un'ulteriore conferma dell'eccellenza del CERN e - in questi giorni di forte apprensione - della sua capacità di fare da volano e da aggregatore per la comunità scientifica internazionale.



Silvia Arcelli - Professoressa associata presso l'Università di Bologna, svolge attività di ricerca nell'ambito della fisica subnucleare alle alte energie. Ha partecipato all'esperimento OPAL presso il LEP del CERN e all'esperimento CMS presso il Large Hadron Collider (LHC), ed è attualmente membro della collaborazione ALICE per lo studio delle collisioni di ioni pesanti ultrarelativistici a LHC e dell'esperimento DarkSide presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN. Svolge attività didattica nei corsi di Laurea in Fisica, ed è stata coordinatrice del Corso di Dottorato in Fisica dell'Ateneo di Bologna. Dal 2014 è membro, come Vicedirettore, del comitato editoriale di SIF Prima Pagina.



Francesco Noferini - Ricamatore dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare presso la Sezione di Bologna, dal 2004 partecipa all'esperimento ALICE con il gruppo responsabile del sistema a Tempo di Volo (TOF) e ricopre diversi ruoli di coordinamento nell'ambito del calcolo dell'esperimento (di cui è responsabile nazionale) e del Data Preparation Group (di cui è deputy coordinator). Dal 2019 è anche deputy spokesperson della collaborazione Extreme Energy Events.

