Il contributo dei ricercatori italiani è stato decisivo nella costruzione e nella messa in opera dei rivelatori ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) e CMS (Compact Muon Solenoid) installati al CERN di Ginevra. In particolare, la collaborazione tra i fisici delle alte energie e della struttura della materia dell'INFN e dell'ENEA è stata fondamentale per la realizzazione e la qualificazione di parti cruciali di alcuni rivelatori dimostratisi determinanti per l'osservazione della particella conosciuta come Bosone di Higgs.

Gli esperimenti ATLAS e CMS dell'acceleratore di particelle LHC del CERN di Ginevra hanno osservato l'esistenza di una nuova particella attorno alla regione di massa di 125 GeV.

La particella ha molte delle caratteristiche attese per il Bosone di Higgs, ma per arrivare ad una certezza definitiva serviranno ulteriori ricerche. Questa particella è fondamentale per il completamento del Modello Standard con cui i fisici tentano di interpretare l'Universo e di comprenderne il funzionamento.

Il "calorimetro elettromagnetico" dei due esperimenti, uno strumento molto sofisticato per la rivelazione di fotoni ed elettroni, ha giocato un ruolo decisivo per questo risultato scientifico. Nel caso dell'esperimento CMS (Compact Muon Solenoid) la costruzione del calorimetro elettromagnetico a cristalli scintillanti ha visto la fruttuosa collaborazione di fisici appartenenti a due dei più importanti Enti di Ricerca italiani, l'INFN e l'ENEA. Una collaborazione cominciata nel 1994 con lo studio e lo sviluppo degli innovativi cristalli di tungstato di piombo che ha visto proprio in questo ambito, l'apporto trainante dei fisici dell'ENEA, che ne hanno coordinato il gruppo di ricerca. Nel 1997, a conclusione della fase di ricerca e sviluppo sui singoli componenti del rivelatore, i due Enti hanno siglato un Accordo di Collaborazione per istituire presso la Casaccia un Laboratorio INFN/ENEA per l'assemblaggio del calorimetro elettromagnetico che condivideva, unico assieme a quello istituito al CERN, il compito di processare circa 70000 cristalli.

Presso il Centro Regionale INFN/ENEA della Casaccia, i 30600 monocristalli, ognuno dei quali della lunghezza di 23 centimetri, sono stati caratterizzati per determinarne le complesse proprietà fisiche richieste dall'esperimento, strumentati allo scopo di equipaggiarli in modo da estrarre la luce emessa al passaggio delle particelle prodotte in LHC, e installati in strutture alveolari di forma trapezoidale. Man mano che venivano realizzati e montati in moduli, i cristalli, assicurati in strutture dotate di ammortizzatori, venivano periodicamente trasportati al CERN di Ginevra per la sistemazione definitiva nel rivelatore CMS.

Il 28 Marzo del 2007 gli ultimi 800 dei 30600 cristalli ad altissima tecnologia sono partiti dal Laboratorio INFN/ENEA del Centro ENEA della Casaccia (Roma) alla volta del laboratorio europeo della fisica delle particelle del CERN di Ginevra.

A distanza di cinque anni i dati raccolti dall'esperimento CMS nelle collisioni protone-protone hanno permesso di raggiungere lo straordinario risultato annunciato al CERN il 4 luglio.