

COMPLETATI I LAVORI DI INGEGNERIA CIVILE PER HL-LHC



Si sono conclusi il 20 gennaio i lavori di ingegneria civile per High-Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC). Le nuove dotazioni di HL-LHC hanno richiesto alcune nuove grandi strutture di ingegneria civile nei siti dell'esperimento ATLAS, a Meyrin, in Svizzera (LHC Point 1), e dell'esperimento CMS a Cessy, in Francia (LHC Point 5). In ognuno dei due siti, le nuove costruzioni sotterranee consistono in un pozzo verticale profondo circa 80 m e con un diametro di 10 m; una caverna di servizio sotterranea (16 m di diametro e 46 m di lunghezza) che ospiterà in particolare le apparecchiature criogeniche, di raffreddamento e ventilazione; una galleria lunga 300 metri per

apparati e infrastrutture dell'acceleratore, inclusi convertitori di potenza, sistemi di protezione, scatole di distribuzione elettrica, strumentazione del fascio e di controllo dell'acceleratore; e quattro gallerie di circa 50 metri di lunghezza, che collegano le nuove strutture al tunnel dell'acceleratore. Queste ospiteranno hardware specifico, come apparecchiature a radiofrequenza per le *crab cavity*, collegamenti superconduttori e linee di distribuzione criogeniche. Il collegamento al tunnel di LHC avverrà tramite 12 carotaggi verticali (1 m di diametro e 7 m di profondità) posti all'estremità delle gallerie di collegamento, 6 su entrambi i lati del punto di interazione dei fasci, che saranno realizzati successivamente e completati durante Long-Shutdown 3 (2026-2028). In ogni sito, la struttura superficiale è costituita da cinque nuovi edifici, per una superficie totale di 2.800 m². Questi ospiteranno le apparecchiature di raffreddamento e ventilazione, le apparecchiature criogeniche, nonché le apparecchiature elettriche per alimentare i nuovi apparati dell'acceleratore installati nel sottosuolo.

Il completamento dell'opera di ingegneria civile segna l'inizio della transizione verso l'era di HL-LHC. Approvato nel giugno 2016 e previsto entrare in funzione nel 2029, HL-LHC migliorerà notevolmente le prestazioni di LHC, aumentando il numero di collisioni e così anche il suo potenziale di scoperta. Se LHC è in grado di produrre fino a un miliardo di collisioni protone-protone al secondo, HL-LHC aumenterà questo numero, noto come "luminosità", di un fattore compreso tra cinque e sette. Per ottenere questo aumento di luminosità, sono in fase di sviluppo diverse tecnologie chiave, molto innovative. Queste includono nuovi magneti quadrupoli superconduttori (basati su niobio-stagno invece che su niobio-titanio) che focalizzeranno meglio il fascio, e *crab cavity* compatte per inclinare i fasci nei punti di collisione massimizzando così la sovrapposizione tra i protoni. Altre innovazioni includono collegamenti superconduttori ad alta temperatura, nuove tecnologie per il vuoto (che prolungheranno la durata dei magneti) e la collimazione del fascio, oltre a convertitori di potenza ad alta corrente molto precisi. La maggior parte di questi componenti di HL-LHC sarà integrata al Punto 1 e al Punto 5 dell'anello di LHC, dove si trovano ATLAS e CMS.

HL-LHC è il principale obiettivo di scienza per il CERN in questo decennio, riconosciuto come una delle priorità dall'aggiornamento della Strategia europea per la fisica delle particelle del 2020 (<https://home.web.cern.ch/news/news/physics/particle-physicists-update-strategy-future-field-europe>), ed è un'impresa internazionale che coinvolge 43 istituzioni in 19 paesi, inclusi gli Stati membri e membri associati del CERN, nonché Stati Uniti, Canada, Giappone e Cina.

