

Progetto	Characterization, Calibration and Commissioning of large Time Projection Chambers for the Upgraded Near Detector of the T2K experiment
Esperimento / sigla proponente	T2K
Laboratorio ospitante	CERN
Contact person presso il laboratorio	Gianmaria Collazuol
Periodo previsto:	01/06/23 - 30/09/23
Sezioni e tutor proponenti:	Padova / Gianmaria Collazuol
Descrizione attività (max 1000 caratteri)	<p>Hyper-Kamiokande è un rivelatore Cherenkov sotterraneo di nuova generazione. Esso verrà usato in sostituzione di Super-Kamiokande (SK) attualmente in funzione. Per la rivelazione della luce Cherenkov verranno usati, oltre ai PMT da 20" già in uso in SK, dei moduli di multi-PMT basati sulla nuova tecnologia introdotta nell'esperimento.</p> <p>In Spring-Summer 2023 two large gaseous Time Projection Chamber (TPC) will be assembled, characterized and calibrated at CERN and then shipped to the JParc Laboratory (Japan), to be integrated within the Upgraded Near Detector of the T2K Experiment. The proposed activities for selected students include the following: A) characterization of the mechanical properties including metrology of the inner surfaces and qualification of deformation of the TPC cage under stress; B) measurement and qualification of the contaminant gasses, including analysis of inner surfaces degassing and gas chromatography studies; C) mapping and characterization of the electric field inside the TPC with two different methods: 1) using intense laser pulses for mimicking tracks and 2) using electro-optic sensors (exploiting the Pockels effect) to map the electric field within the TPC active volume; D) Characterization of the Resistive Type MicroMegas (ERAM) sensors with and x-ray (from ^{55}Fe source) based test bench. The scan of the ERAMs is performed in order to qualify the sensor gain and resistivity as a function of ionization impact position; E) development of track reconstruction algorithms specific for the ERAMs sensors, where due to high frequency spread on a resistive layer and to high frequency sampling of the pads signal waveform, a space resolution about 200microns is obtained even with large (1cm^2) square pads. Garfield++ simulation data and Cosmic Rays data will be used for tuning and assess reconstruction performances; F) After final checks and characterization of separated detector parts (field cage, cathode and ERAM sensors), the whole detector will be assembled, its inner volume purged and the whole detector eventually commissioned with Cosmic Rays tracks and calibrated with pulsed Laser induced tracks onto KM3NeT. Ciascun multiPMT è costituito da 19 PMT da 3" con elettronica di lettura e alimentazione integrata all'interno di un recipiente resistente alle variazioni di pressione. Il Water Cherenkov Test Experiment (WCTE) è un rivelatore di acqua Cherenkov su piccola scala che sarà collocato nell'area sperimentale T9 del CERN e sarà irraggiato con fasci di particelle di momento 200-1000 MeV/c. L'esperimento permetterà la caratterizzazione dei rivelatori multi-PMT che saranno utilizzati nell'esperimento Hyper-Kamiokande. L'attività proposta prevede quindi la partecipazione alla campagna sperimentale con test e l'installazione dei multi-PMT e l'analisi dei dati raccolti.</p>
Altre indicazioni: (max 500 caratteri)	<p>The Students will joint the advanced construction phase of quite sophisticated gas detectors, as TPCs are. They will be exposed to several aspects from mechanics, to gas quality, from signal formation in Resistive type MicroMegas to related electronics and to digital signal processing and events reconstruction. In summary, a full immersion in gas detector physics is proposed. Final detector assembly and commissioning and early calibration phases of complicated, large detectors are relatively rare moments to enjoy so we think that the proposed project will have quite high training value</p>
Facility che il laboratorio ospitante mette a disposizione	Naturalmente, oltre ad essere uno dei luoghi piu` stimolanti al mondo per la fisica delle particelle sperimentale e per lo sviluppo di rivelatori il CERN offre per gli studenti servizi quali la foresteria e la mensa
Note:	La data di inizio puo` essere anticipata di un mese (o leggermente ritardata) a seconda delle esigenze degli Studenti e della Commissione Scientifica