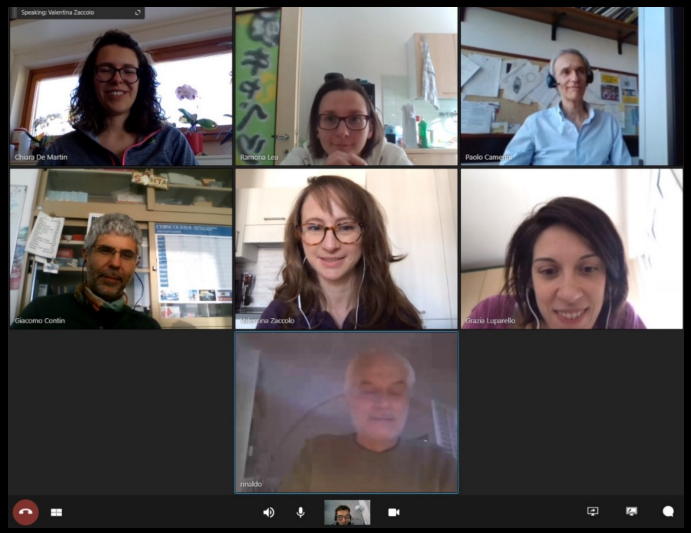
Camera pulita al CERN – 2019

Caverna ALICE – 2018

Durante il lockdown



Gruppo ALICE Trieste

https://www.ts.infn.it/com/ricerca/gr3/alice

Prof. Paolo Camerini
Prof. Giacomo Margagliotti
Prof. Rinaldo Rui

Dr. Matthew Buckland → esperto rivelatori
Dr. Giacomo Contin → esperto rivelatori
Dr. Enrico Fragiacomo → studio delle risonanze
Dr. Grazia Luparello → studio quark pesanti + esperta ML
Dr. Stefano Piano → responsabile risorse computing ALICE
Dr. Valentina Zaccolo → fenomenologia
Chiara De Martin, dottoranda → studio quark strani

Validità locandina: 2022

TIROCINI ESPERIMENTO ALICE

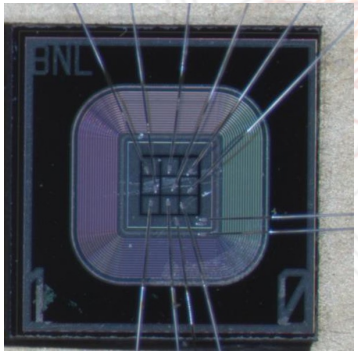
Il gruppo ALICE Trieste rivolge le proprie attività allo studio delle collisioni tra **nuclei ad alte energie**, con lo scopo di indagare lo stato della materia dell'Universo nei primi istanti dopo il Big Bang: il **Quark-Gluon Plasma.**
I tirocini sono offerti in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

Scannerizzami per i progetti dettagliati!

ATTIVITÀ HARDWARE

Gestione di **strumentazione di laboratorio** e di **rivelatori al silicio**:

Sviluppo di **codice Python** per il controllo e la calibrazione di dispositivi di misura



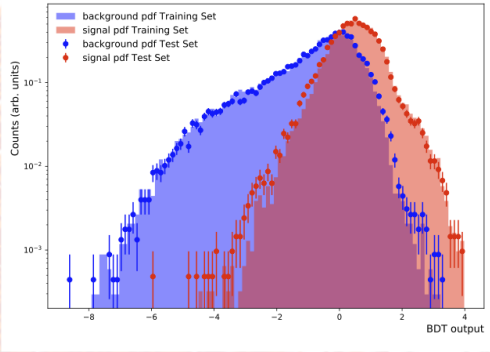
Caratterizzazione elettrica di sensori di silicio basati su tecnologia LGAD e SiPM

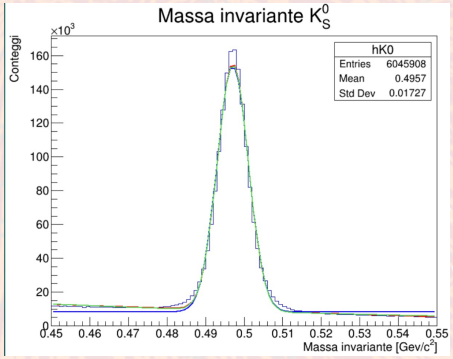
Configurazione e lettura di sensori dotati di **logica CMOS** tramite protocollo di comunicazione digitale.

ATTIVITÀ ANALISI DATI

Apprendimento di **metodi di analisi dati** usati negli esperimenti di fisica delle alte energie:

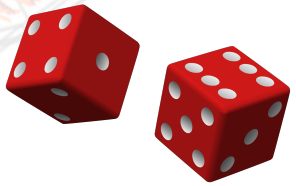
Tecniche di **Machine Learning** e fondamenti del linguaggio di programmazione Python per **l'identificazione di particelle cariche**





Studio e ricostruzione della **massa invariante** di particelle neutre che decadono debolmente utilizzando il framework **ROOT** e il linguaggio di programmazione **C++**

Generazione di collisioni ad alta energia tra protoni o tra nuclei pesanti utilizzando il **generatore di eventi Monte Carlo PYTHIA**



Contatti:

Prof. Paolo Camerini
Prof. Giacomo Margagliotti
Prof. Rinaldo Rui

Validità locandina: 2022

TESI TRIENNALI ALICE

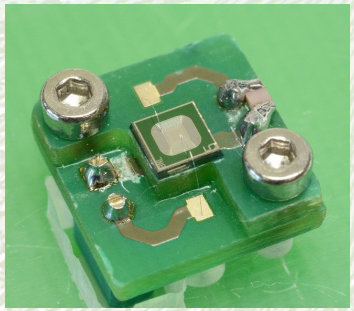
Il gruppo ALICE Trieste rivolge le proprie attività allo studio delle collisioni tra **nuclei ad alte energie**, con lo scopo di indagare lo stato della materia dell'Universo nei primi istanti dopo il Big Bang: il **Quark-Gluon Plasma**

Scannerizzami per i progetti dettagliati!

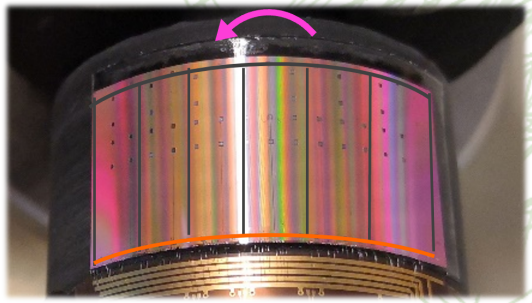
ATTIVITÀ HARDWARE

Studio di **sensori di silicio** di ultima generazione per la rivelazione di particelle cariche:

Caratterizzazione della risposta alle particelle cariche di **rivelatori ultraveloci di silicio**



Caratterizzazione dei primi **prototipi** di rivelatori a pixel realizzati in tecnologia **CMOS a 65 nm**.

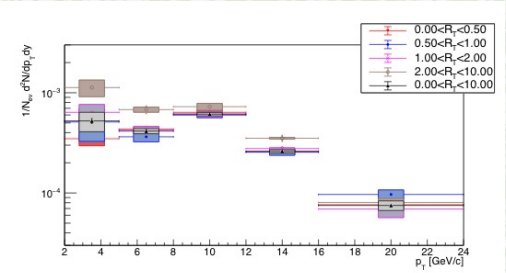


Studio degli **effetti della curvatura** su rivelatori a pixel monolitici di silicio in geometria non planare

ATTIVITÀ ANALISI DATI

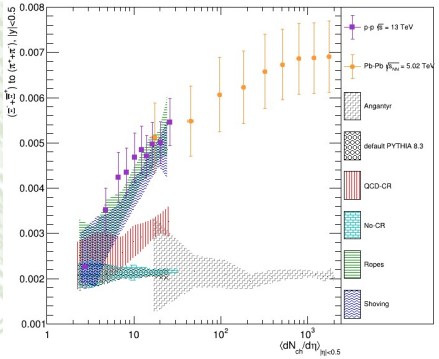
Tutti i progetti di tesi proposti hanno l'obiettivo di investigare **misure nuove con dati recentemente raccolti** o di studiare **aspetti della teoria** ancora **sconosciuti** delle collisioni tra nuclei!

Analisi dei nuovi dati per collisioni protone-protone e piombo-piombo. Lavorerai in stretta collaborazione con gruppi internazionali!



Misura della **produzione di mesoni con quark charm** per comprendere la Cromodinamica Quantistica perturbativa (anche con Machine Learning)

Studio della **fenomenologia di collisioni ad alte energie** tramite simulazioni con generatore di eventi basato su algoritmi Monte Carlo.



Contatti:

Prof. Paolo Camerini
Prof. Giacomo Margagliotti
Prof. Rinaldo Rui

Validità locandina: 2022

TESI MAGISTRALI ALICE

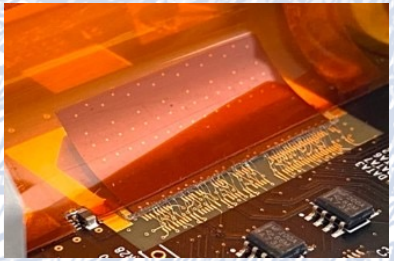
Il gruppo ALICE Trieste rivolge le proprie attività allo studio delle collisioni tra **nuclei ad alte energie**, con lo scopo di indagare lo stato della materia dell'Universo nei primi istanti dopo il Big Bang: il **Quark-Gluon Plasma**

Scannerizzami per i progetti dettagliati!

ATTIVITÀ HARDWARE

Sviluppo e studio di **rivelatori al silicio di nuova concezione** con efficienza, risoluzione spaziale e velocità di acquisizione mai raggiunte prima per studiare le collisioni tra ioni pesanti ad alta energia.

Caratterizzazione in laboratorio e ai fasci di particelle dei primi prototipi di sensori a **pixel monolitici in tecnologia CMOS** a 65 nm e analisi della loro risposta alle particelle in **varie configurazioni geometriche**.
Sulla base dei risultati dei test di questi prototipi saranno sviluppati i sensori per i nuovi apparati di tracciamento di ALICE e di esperimenti futuri a LHC e a EIC.



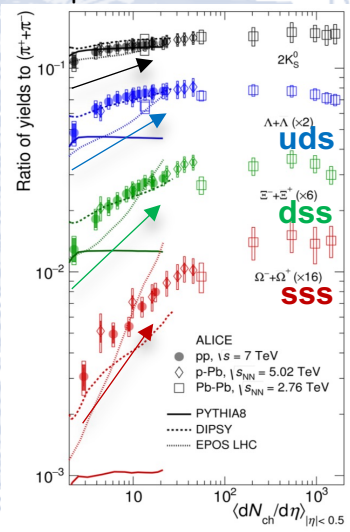
Caratterizzazione completa di sensori-prototipo realizzati in **tecnologia LGAD** per la misura del tempo di volo con **altissima risoluzione temporale**, basata su dati raccolti in laboratorio e agli acceleratori di particelle.

ATTIVITÀ ANALISI DATI

Durante le attività della tesi **potrai partecipare alla presa dati** nei laboratori del CERN, all'analisi dei dati e alla pubblicazione dei risultati dell'esperimento per collisioni ad alta energia. Tutti i progetti che proponiamo sono **nuovi ed originali!** Alcuni esempi:

Misura di produzione di adroni rari con quark c o b

Con i nuovi dati raccolti dall'esperimento ALICE, gli adroni con quark c e b saranno misurabili con incredibile precisione, o per la prima volta.
La loro identificazione tramite algoritmi avanzati di ricostruzione e tecniche di machine learning permetterà di comprendere le proprietà del Quark-Gluon Plasma.



Sviluppo e tuning del generatore Monte Carlo Pythia

Una delle sfide maggiori ad oggi è quella di riuscire a descrivere fenomenologicamente l'innalzamento di produzione di adroni strani, effetto la cui origine è sconosciuta.
Per comprendere la natura di questo effetto, modificheremo Pythia utilizzando i dati di ALICE collaborando con il gruppo di fisica teorica di Lund (Svezia).

Nell'ambito della tesi magistrale è possibile passare un periodo al CERN o presso altri laboratori internazionali!

Contatti

Prof. Paolo Camerini
Prof. Giacomo Margagliotti
Dr. Giacomo Contin
Dr. Grazia Luparello
Dr. Valentina Zaccolo