

Sezione 1 – Fisica Nucleare e Subnucleare

Presidente: Angela Bracco

In questi ultimi anni la Fisica Nucleare e Subnucleare ha prodotto e sta producendo risultati di altissimo valore scientifico e i progressi fatti vanno molto oltre alle aspettative. Questa sezione ha l'obiettivo, attraverso le varie relazioni e contributi, di mettere in luce i risultati più rilevanti che sono anche essenziali per delineare gli sviluppi futuri.

Alle altissime energie sono stati fatti passi da gigante con gli esperimenti di particelle elementari a LHC che hanno portato alla verifica del modello standard, che raccoglie in un'unica teoria le interazioni forte, debole ed elettromagnetica e il settore dell'Higgs. Inoltre un grande sforzo è fatto nelle analisi dati di ATLAS, CMS e LHCb per trovare possibili nuovi effetti al di fuori del modello standard e che possano essere attribuiti a modelli di supersimmetrie. Gli "upgrade" degli apparati necessari per le più alte luminosità di fascio di LHC richiedono sviluppi tecnologici di punta finalizzati a studiare decadimenti e processi più difficili da rivelare o più rari. Ampio spazio è quindi dato alle prospettive future.

La relazione generale di fisica delle particelle si concentrerà in particolare sulla fisica del sapore, sulla violazione della simmetria CP nel decadimento dei mesoni, e sui "flavour puzzle" del modello standard costituiti da decadimenti rari con particolari violazioni che hanno implicazioni su nuova fisica.

Lo studio della materia adronica e delle interazioni dei costituenti quarks e gluoni è attualmente affrontato sia in condizioni normali di temperatura che ad alte temperature e densità.

Nuovi risultati sulla struttura a quark dei nucleoni, sull'origine dello spin, e sul momento trasverso intrinseco dei quark, sono stati ottenuti al CERN e al Jefferson Laboratory. Saranno inoltre presentati nuovi dati di fotoproduzione mesonica. I grossi progressi fatti sullo studio delle proprietà del quark-gluon plasma dall'esperimento ALICE al CERN saranno discussi concentrandosi in particolare sui confronti con gli esperimenti in altri regimi di energia e sulle interazioni di diversi tipi di ioni collidenti. Il programma di "upgrade" del tracciatore centrale permetterà di aumentare la sensibilità di rivelazione per diverse particelle la cui produzione dipende dalle caratteristiche del plasma.

Il campo della struttura e delle reazioni nucleari si è molto rivitalizzato negli ultimi anni grazie alla possibilità di produrre nuclei lontano dalla stabilità, con fasci di ioni, in particolare radioattivi. Le proprietà di struttura e le forze efficaci in nuclei con un forte sbilanciamento tra numero di neutroni e di protoni sono di grande interesse. L'obiettivo è la comprensione dei diversi gradi di libertà e simmetrie nei nuclei che sono precursori di quelli stabili e che hanno, in parecchi casi, conseguenze sui modelli astrofisici di nucleosintesi. Risultati sperimentali, nuove tecniche e strumentazione saranno discussi insieme al loro utilizzo anche per le interazioni fondamentali e applicazioni di diverso tipo.

La relazione generale evidenzierà che la verifica delle previsioni dei diversi modelli nucleari necessita nuove informazioni sperimentali che si possono ottenere solo con fasci radioattivi di nuova generazione, come quelli che saranno prodotti al laboratorio di LNL con l'infrastruttura SPES.