

Struttura Nucleare con Strumentazione Gamma Avanzata

Docenti: Enrico Farnea, Calin A. Ur
INFN – Sezione di Padova

Programma del corso (24 ore):

1. Tecniche avanzate di rivelazione gamma per lo studio della struttura nucleare in condizioni estreme:
 - definizione delle condizioni estreme (proton e neutron drip line, superdeformazione, iperdeformazione, alto K)
 - caratteristiche e funzionamento dei grandi sistemi a molti rivelatori (GASP, EUROBALL, GAMMASPHERE, ...)
 - gli eredi di EUROBALL – sistemi per la rivelazione gamma accoppiati a separatori di massa (CLARA, JUROGAM, RISING)
2. Sistemi per la rivelazione gamma di quarta generazione basati sul tracciamento completo delle interazioni dei gamma nei cristalli – dall'effetto Compton alla spettroscopia gamma ad alta efficienza e risoluzione:
 - i primi sistemi basati su gamma-ray tracking AGATA, GRETA
 - simulazioni Monte Carlo
 - tracciamento gamma
 - confronto segnali campionati – segnali simulati; analisi delle forme d'impulso
3. Sistemi ausiliari moderni ad alta efficienza per la rivelazione di particelle e frammenti di reazione:
 - Rivelatori per le particelle cariche: EUCLIDES, LUSIA
 - Rivelatori per neutroni: nRING, N-WALL
 - Rivelatori per frammenti di reazione: PRISMA, RMS, RFD
4. Spettroscopia completa del nucleo $N=Z$ ^{64}Ge : l'utilizzo dei sistemi a molti rivelatori per lo studio della miscela di isospin in nuclei speculari:
 - determinazione dello spin di livelli eccitati tramite misure di distribuzione angolare
 - determinazione della parità di livelli eccitati tramite misure di polarizzazione
 - transizioni E1 proibite in nuclei speculari e la miscela di isospin (^{64}Ge)
5. Evoluzione dell'elettronica di processamento dei segnali, dal classico analogico al moderno digitale. Nuovi orizzonti per le misure di decadimento doppio beta:
 - campionatori digitali per rivelatori al Germanio
 - principi di ricostruzione numerica dell'informazione d'energia e di tempo
 - GERDA e principi di misura in condizioni di basso fondo
6. Tecniche moderne per misurare le vite medie di livelli eccitati in nuclei esotici:
 - RDM tradizionale e plunger differenziale
 - DSAM, fractional Doppler shift in SD bands, centroid shift
 - fast-timing

7. La struttura delle funzioni d'onda degli stati nucleari da misure di fattori giromagnetici:
 - misure TDPAD di momenti quadrupolari e giromagnetici in reazioni di fusione-evaporazione e di transfer
 - misure integrali
 - recoil in vacuum
8. Risonanze giganti e decadimento dal continuo:
 - rivelazione di fotoni di alta energia
 - rivelatori compositi (Clover e Cluster) e add-back
 - scintillatori inorganici tradizionali (BaF_2 , NaI, BGO) e di nuova generazione (LaBr_3)