



Anno 2014

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare >> Sua-Rd di Struttura: "Sezione di Catania"

Parte III: Terza missione



QUADRO I.0.a

I.0.a Descrizione della mission dell'Ente e delle principali attività condotte, incluse quelle di terza missione

La Sezione INFN di Catania nasce dalla originaria Sezione Siciliana dell'INFN all'inizio degli anni 60. La storia scientifica del gruppo, che all'epoca ha il merito di aver portato avanti ricerche di interesse per l'INFN, vede tra i fondatori i Proff Quercia e Ricamo. E' in questo periodo che, presso l'Istituto di Fisica di Catania, la prima macchina acceleratrice (un acceleratore elettrostatico Van de Graaf) viene assemblata con successo dai fisici catanesi senza neppure attendere i tecnici della High Voltage che per questa ragione decide di premiare il gruppo locale con una sensibile riduzione dei costi previsti. Il gruppo si forma attorno ai fisici Attilio Agodi e Nino Rubino. Teorico il primo e sperimentale il secondo, essi danno vita al gruppo storico che per molti anni ha caratterizzato la Sezione di Catania come uno dei gruppi piu' numerosi e attivi in Fisica Nucleare. Il gruppo III e' certamente quello che si sviluppa naturalmente di piu' in questa prima fase. I tempi cambiano, gli interessi delle successive generazioni di fisici pure e insieme alla fisica nucleare crescono interessi in altri settori della fisica. Oggi molte linee di ricerca dell'INFN sono presenti e ben rappresentate dal gruppo 1 al gruppo 5. La vicinanza dei Laboratori Nazionali del Sud ha da un lato mantenuto alto l'interesse verso la fisica nucleare con fasci di ioni pesanti mentre allo stesso tempo altre linee di ricerca trovavano spazio in modo naturale in Sezione.

Non credo sia utile un arido elenco di sigle ed esperimenti. Mi limito a citare alcune attività che ritengo particolarmente importanti evidenziando nel frattempo alcuni cambiamenti che sono oramai metabolizzati nel gruppo di ricercatori dipendenti e associati della Sezione. Segue inoltre un ordine che non e' necessariamente legato alla successione dei gruppi 1,2,3,4,5 dell'INFN.

Il gruppo teorico e' quello che ha subito la piu' drastica trasformazione. Dal gruppo iniziale che si muoveva compatto su questioni di Struttura Nucleare e su Fisica degli ioni pesanti si e' passati nell'arco di due generazioni, diciamo dagli anni '70 ad oggi, alla presente composizione del gruppo in cui gli interessi prevalentemente sono rivolti verso la Fisica delle Particelle Elementari, Relatività e Cosmologia, Nuclear Matter con interessi verso le Neutron Stars, Transizioni di Fase, Thermal and Quantum Noise in quantum systems e un agguerrito gruppetto di teorici che si occupa di Fisica dei Sistemi Complessi. Il gruppo teorico è forse il settore piu' penalizzato dalle presenti difficoltà con il turn-over.

Molti brillanti giovani teorici sono andati a lavorare presso prestigiose istituzioni straniere e le difficoltà finanziarie di oggi rendono molto difficile il rientro (la fuga dei giovani verso istituzioni di ricerca all'estero caratterizza, se pure in modo diverso, tutte le linee di ricerca). Un impegno particolare sarà posto in essere per consentire attraverso bandi competitivi il rientro dei giovani piu' brillanti.

Il gruppo 2 (Fisica Astroparticellare) che, insieme al gruppo 1, è quello di piu' recente formazione e' cresciuto insieme con l'interesse crescente della comunità scientifica internazionale verso la Fisica Astroparticellare ed ha visto nascere la linea di ricerca in fisica dei Raggi Cosmici (all'interno della P. Auger Collaboration che opera il piu' grande osservatorio al mondo per raggi cosmici presso Malargue in Argentina) e piu' recentemente ha visto la partecipazione di fisici catanesi ad esperimenti come Icarus e Juno focalizzati sulla fisica del neutrino. Il gruppo vede anche il coinvolgimento di Colleghi INAF-Palermo sull'esp. JEM-Euso. Un interesse crescente verso le attività in fisica astroparticellare e' certamente presente e si ritiene che vada incoraggiato.

Il gruppo 1 (Fisica delle Particelle Elementari) vede la partecipazione attiva di un singolo gruppo che è coinvolto a pieno titolo e con responsabilità a livello nazionale e internazionale nell'esp. CMS presso il Large Hadron Collider al Cern di Ginevra e condivide quindi il successo della evidenza sperimentale del bosone di Higgs.

Il gruppo 3 (Fisica Nucleare) ha subito una flessione nel corso degli ultimi anni. Questo sembra naturale e fisiologico ed e' certamente legato alla nascita di nuovi interessi scientifici su settori non inizialmente presenti presso la Sezione di Catania che insieme con il ridotto turn-over ha comportato la chiusura o la riduzione di attività pregresse per poter aprire nuove linee di ricerca. Il gruppo di riferimento opera attorno a rivelatori (Chimera) e apparati (Magnex) realizzati in collaborazione con ricercatori dei LNS e vede quindi un ruolo privilegiato nei confronti della fisica con i fasci di ioni pesanti del Tandem-CS del LNS. E' da notare una recente proposta (Numen) che si inserisce con grande visibilità ed in modo incisivo nel dibattito sulla determinazione sperimentale di elementi di matrice nucleari di interesse per le attività su Neutrino-less Double Beta Decay (ad esempio quelle presso i LNGS).

Un discorso a parte merita il Gruppo V (Fisica Applicata) . Il gruppo ha sofferto per alterne vicende legate alla difficoltà di stabilire posizioni permanenti in settori di interesse (ad esempio con un numero congruo di fisici con vocazione in elettronica). La presente composizione del gruppo ha finalmente determinato una sufficiente massa critica che dovrebbe permettere nel breve e medio termine una sicura ed ulteriore crescita. E' il settore forse piu' giovane e proprio per questo piu' determinato a crescere . Rapidamente coinvolto in numerosi progetti, gioca oggi un ruolo chiave per esperimenti di grande interesse quali Km3 e Numen presso i LNS e Auger in Gruppo 2. Una

linea di ricerca di grande interesse presente nel gruppo e' quella legata alle applicazioni che spaziano dall'impegno di muoni cosmici per il monitoraggio di condotti vulcanici o l'analisi 3d non invasiva di containers alle applicazioni in Archeometria.

Le attività di gruppo V sono quelle che meglio coniugano l'interplay tra ricerca fondamentale e terza missione. Mentre infatti le attività di terza missione di cui ai punti 1., 2., 3. e 4. del quadro precedente 1.0 sono realizzate in modo trasversale da tutti o quasi i ricercatori dipendenti e associati della Sezione, quelle di cui ai successivi punti 5. e 6. sono svolte in modo prevalente (ma non esclusivo) da ricercatori dipendenti e associati in gruppo V. Questo e' quindi particolarmente meritevole.

Tra i progetti piu' significativi nel periodo di interesse citero' il cosiddetto Portale muonico, nell'ambito del quale e' stato realizzato attraverso un finanziamento POR un prototipo di rivelatore con muoni cosmici per l'analisi tridimensionale del contenuto di containers. Oggetti di massa con numero atomico $A = N + Z$ grande (oro, uranio, piombo) sono evidenziati mediante il tracciamento, con rivelatori opportuni posti sopra e sotto il container, in coincidenza di muoni presenti nel fondo di raggi cosmici che arriva al suolo. La deviazione prodotta da materiali ad alto Z viene quindi misurata per ricostruire in pochi minuti l'immagine tridimensionale del contenuto del container.

Cito due proposte in corso di valutazione:

- a.) In collaborazione con gruppi INFN delle Sezioni di Napoli e Firenze, con il DFA e con l'INGV (come capofila) e l'INAF la realizzazione di un rivelatore di muoni cosmici per lo studio delle parti terminali di condotti vulcanici.
- b.) Una proposta PRIN 2015 per il monitoraggio della stabilità di edifici di interesse artistico sempre con l'impiego di muoni cosmici con opportuni sensori/rivelatori solidali alla struttura e posizionati in modo tale da monitorarne le proprietà di stabilità statiche.

Cito infine tra le attività di terza missione:

- a.) Attività di monitoraggio di radioattività ambientale. In particolare e' stato affidato al gruppo della Sezione /DFA il monitoraggio del radon presente negli edifici che ospitano i Dipartimenti di UniCT
- b.) Monitoraggio di inquinamento da campi elettromagnetici
- c.) Datazione di reperti di interesse archeologico e' stata realizzata da gruppi del DFA/Sezione
- d.) Attività in Fisica Medica e le sue applicazioni.

Infine le attività in corso nel settore della Fisica Applicata hanno portato a due brevetti già depositati e uno in attesa di rapporto scientifico da parte dell'Ufficio Brevetti Europeo. I due già depositati si configurano rispettivamente come internazionale (vedi 1.) sotto) e il secondo italiano in attesa di approvazione negli Stati Uniti (vedi 2.).

Ecco i riferimenti di quelli depositati:

- 1) LO PRESTI D (2013). DETECTOR BASED ON SCINTILLATING OPTICAL FIBERS FOR CHARGED PARTICLES TRACKING WITH APPLICATION IN THE REALIZATION OF A RESIDUAL RANGE DETECTOR EMPLOYING A READ-OUT CHANNELS REDUCTION AND COMPRESSION METHOD . WO2013IT00168 20130612, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.
- 2) FALLICA P., ROMEO M., LO PRESTI D (2013). Method for the fabrication of large area, very compact SiPM arrays . 82283847 ST Ref: 13-CT-0437.