

## » L'INTERVISTA



### LA FISICA NUCLEARE IN EUROPA

Intervista a Angela Bracco,  
 presidente del comitato internazionale NuPECC  
 (*Nuclear Physics European Collaboration  
 Committee*), "Expert Board" dell'*European Science  
 Foundation*.

**NuPECC ha il compito di definire le priorità nel campo della fisica nucleare e di promuovere il coordinamento della ricerca a livello europeo. Quali sono gli strumenti per la definizione delle raccomandazioni per le agenzie nazionali?**

NuPECC è riconosciuto dalla comunità europea come organo di riferimento per la definizione del piano strategico per la fisica nucleare. È incluso come osservatore nel piano strategico per la fisica delle particelle e nel gruppo di lavoro per le infrastrutture di fisica dell' European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI).

NuPECC ha come obiettivo primario la definizione del piano strategico a lungo termine (Long Range Plan, LRP) per la fisica nucleare, un insieme di raccomandazione che servono da indirizzo per le scelte coordinate delle singole agenzie nazionali. Il documento è lanciato dal Committee in periodi alterni rispetto al piano americano, ogni 5 o 6 anni. Questo sfasamento consente fasi di dialogo e un confronto continuo capace di creare integrazione a livello mondiale.

Ulteriori obiettivi sono la messa a punto di report specifici, utili all'elaborazione dello stesso LRP e in grado di mettere in rilievo l'importanza delle infrastrutture di ricerca esistenti e future, ad esempio nel campo della applicazioni e delle ricadute tecnologiche.

Sono inoltre impegni assunti da NuPECC la verifica e controllo dei progetti europei che forniscono finanziamenti per l'accesso a utenti stranieri alle infrastrutture di ricerca nei diversi paesi europei, nel caso dell'Italia sono i 3 laboratori INFN di Frascati, Legnaro e Catania. Inoltre il Committee segue da vicino l'attività dell'istituto europeo per gli studi teorici in fisica nucleare, l'ECT\*, che ha sede a Trento.

**Quali le priorità evidenziate nell'ultimo LRP 2010?**

A livello di grandi facility, dobbiamo citare certamente le due infrastrutture di ESFRI (*European*

## » L'INTERVISTA

*Strategy Forum on Research Infrastructures*): FAIR (*Facility for Antiproton and Ion Research in Europe*) a Darmstadt, impegnato a largo spettro sulla fisica nucleare moderna, dalla fisica adronica, all'astrofisica nucleare, e SPIRAL2 (*Système de Production d'Ions Radioactifs en Ligne*) a Ganil, impegnato in ricerche di struttura nucleare e astrofisica nucleare. Sebbene in questi casi, come in altri, il motore dello sviluppo di infrastrutture di ricerca sia la scienza di base, entrambi questi progetti hanno notevoli ricadute in campo applicativo, dalla scienza dei materiali e recupero dei beni culturali, all'adroterapia e lo sviluppo di radio farmaci.

Vi sono poi i *Major Upgrade*, infrastrutture già esistenti che prevedono un aggiornamento nella direzione della fisica nuova. Tra questi, il più impegnativo è SPES, una nuova e complessa struttura di acceleratori ai Laboratori Nazionali di Legnaro per fornire fasci radioattivi. Tra i progetti che vedono un forte coinvolgimento dell'Italia, con l'INFN, vi sono poi il rivelatore AGATA, un'infrastruttura il cui uso è distribuito sul territorio europeo, e il rivelatore ALICE dell'acceleratore LHC, al CERN.

Per la costruzione di parti per le nuove infrastrutture, l'LRP del 2010 rende esplicita la volontà di procedere all'utilizzo ottimizzato delle strutture esistenti. Questo consente di evitare bruschi passaggi dalle vecchie alle nuove facility garantendo una maggiore continuità alla ricerca. Beneficia inoltre della continuità tra i nuovi e i vecchi progetti il settore del *training&education*, che trova nei progetti di media scala il terreno utile per la formazione delle nuove generazioni di ricercatori.

### **Se si potessero sintetizzare in domande di carattere generale gli obiettivi della ricerca in fisica nucleare, quali sarebbero le più rilevanti?**

La prima delle domande alle quali la fisica nucleare vuole rispondere oggi è l'origine degli elementi, che si trovano diversamente distribuiti sulla Terra. La distribuzione dipende da processi astrofisici, che chiamiamo precursori, che vedono coinvolti nuclei atomici instabili: studiando il loro comportamento è possibile comprendere i processi che hanno portato all'attuale distribuzione. Sono ricerche che richiedono tecniche e tecnologie sperimentali molto avanzate, poiché è necessario studiare i nuclei durante la loro formazione. I tempi di instabilità sono brevissimi e attualmente si possono studiare solo quelli che vivono oltre qualche microsecondo.

Vi è poi un'analogia interessante che lega i comportamenti della materia a livello macroscopico e a livello nucleare: è il caso delle stelle di neutroni. La conoscenza della struttura di queste stelle richiede uno studio dettagliato dei comportamenti dello stato di *quark gluon plasma* e della materia neutronica che, insieme, determinano l'equilibrio sia dei nuclei atomici sia delle stelle di neutroni.

Il nucleo atomico è poi un sistema complesso a molti corpi. Questo genera numerose analogie con la fisica della materia, come ad esempio gli studi di natura fenomenologica sui comportamenti collettivi associati alla superconduttività. Su questi aspetti l'affinità si ferma al livello descrittivo e in campo nucleare non porta ad applicazioni dirette, come nel caso della fisica dei materiali

## » L'INTERVISTA

superconduttori, ma è di grande interesse conoscitivo.

**Sono numerose le applicazioni della fisica nucleare ad ambiti di utilità industriale e sociale. L'importanza delle applicazioni in campo medico è tale che NuPECC ha dedicato a questi aspetti un report ricco e dettagliato.**

“*Nuclear Physics for Medicine*” sarà presentato a Bruxelles il prossimo 24 novembre nel corso di una conferenza presso la University Foundation. L'evento ha ricevuto il patrocinio del MIUR come attività nel semestre italiano alla presidenza Europea.

L'obiettivo principale del report è mettere in evidenza il ruolo della ricerca in fisica nucleare negli sviluppi della medicina moderna, in ambito diagnostico e terapeutico.

Anche in passato NuPECC ha avuto particolare attenzione alla ricerca in campo applicativo e aveva preparato altri rapporti riguardanti le applicazioni in ambiti di utilità industriale e sociale, dalla scienza dei materiali e la cura dei beni culturali, alla medicina. Il nuovo rapporto “*Nuclear Physics for medicine*” vuole mettere in luce in particolare tre aspetti: gli stessi acceleratori impiegati in fisica nucleare sono sempre più utilizzati per la cura dei tumori; la produzione dei fasci radioattivi ha ricadute importanti nella produzione di radioisotopi per la diagnostica; i nuovi sviluppi per rivelatori complessi di particelle, in particolare per le radiazioni gamma, permettono la ricostruzione sempre più precise dell'immagine di parti interne del corpo umano. ■

*\* NuPECC è un Expert Committee dell'European Science Foundation, che include membri da 19 paesi europei. Ha come obiettivo primario la definizione delle priorità nel campo della fisica nucleare e il coordinamento della ricerca a livello europeo. L'attività di NuPECC è seguita regolarmente da osservatori extraeuropei e, in qualità di “expert board” dell'European Science Foundation, è regolarmente valutata da quest'ultima.*