

**EXCYT**  
**Relazioni di attività 2002**

Durante l'anno 2002 sono proseguiti le attività di sviluppo del progetto EXCYT secondo i programmi previsionali. L'anno 2002 è da considerarsi di particolare importanza per il progetto soprattutto poichè alla luce dell'accresciuta affidabilità di funzionamento degli acceleratori dei LNS, si è potuto concentrare l'attività sperimentale di Fisica nucleare nei primi 7 mesi dell'anno ed assegnare una piccola coda di esperimenti nel mese di dicembre, così da permettere una ampia fase di attività delle divisioni dei LNS per lo sviluppo del progetto EXCYT.

Grazie a questa programmazione di attività è stato possibile completare la installazione delle linee di fascio sulle due piattaforme alta tensione e completare lo sviluppo dei servizi ausiliari necessari a garantire il funzionamento delle stesse. Gli elementi magnetici ed elettrostatici sono stati posizionati ed allineati con precisione migliore del decimo di millimetro al fine di garantire il potere risolutivo isobarico richiesto dal progetto.

E' stata altresì completata la progettazione e realizzazione di tutti gli elementi di diagnostica (Faraday cup, slits e visori particolari) necessari per il commissioning e le normali attività sperimentali della facility EXCYT, sia per quanto riguarda i fasci pilota stabili che per quelli radioattivi. Si è completato l'approvvigionamento di tutti gli apparati da vuoto e si è avviata la realizzazione del sistema di controllo della facility.

E' proseguita l'attività di R&D delle sorgenti per fasci radioattivi anche alla luce della decisione di richiedere per la primavera 2003 un test del complesso Target-Ion source presso i Laboratori di Ganil in Francia al fine di valutare la bontà delle soluzioni scelte. Si sono definite le caratteristiche finali del sistema di scambio carica, indispensabile per la produzione di fasci radioattivi con carica negativa per l'iniezione nel TANDEM. Si è così avviata la sua realizzazione in collaborazione con Oak Ridge National Laboratory (USA). Il sistema si prevede essere disponibile entro giugno 2003 ai LNS per i test finali. E' stato effettuato il commissioning della linea primaria ad alta intensità con ottimi risultati e si sono completate le attività di sviluppo del front-end. Nel 2002 sono state avviati i test di alta intensità.

Le prove sono state effettuate con un fascio di  $^{20}\text{Ne}^{7+}$  a 45 MeV/amu, ottimo candidato ad essere il primo fascio primario per EXCYT. Come punto di misura e di spegnimento del fascio abbiamo installato una FC raffreddata a pochi metri dall'uscita del CS. Il tuning dei parametri è stato effettuato a bassa intensità, per ottenere la migliore efficienza di estrazione, in questo caso del 50%.

Tutte le prove effettuate hanno avuto la durata di qualche minuto, durante cui è stata anche controllata una sonda di temperatura dell'acqua di raffreddamento del deflettore. Il  $\Delta T$  massimo sui deflettori rilevato è di circa 0.5 °C. In queste condizioni sono state notate alcune instabilità nella corrente estratta per valori superiori ai 40 Watt. In ogni caso si sono estratti fino ad 80 W di fascio dal CS. Alla luce dei risultati ottenuti, verranno proseguiti i test di estrazione ad alta intensità proseguendo l'attività di sviluppo sui deflettori elettrostatici anche alla luce delle esperienze maturate alla Michigan State University.

**APE**  
**Relazioni di attività 2002**

Il progetto speciale apeNEXT ha visto impegnate, nel 2002, le sezioni di:

- Ferrara
- Milano
- Gruppo collegato di Parma
- Pisa
- Roma 1
- Roma 2

Collaborano al progetto due laboratori tedeschi, DESY e il NIC di Zeuthen e tre istituzioni francesi, l'Université de Beaulieu di Rennes, l'Université de Paris Sud di Orsay e l'Université Blaise Pascal di Clermont. C'è poi una collaborazione con il CERN per quanto riguarda la parte del progetto basata su cluster di PC.

Come previsto nel documento programmatico, nel 2002 si è conclusa la fase di progettazione e sviluppo dei prototipi di apeNEXT, cioè la fase di ricerca del progetto. Il chip VLSI, che è il componente fondamentale dell'unità Floating Point di apeNEXT, ha passato tutti i test-vector che ne garantiscono la correttezza di progetto. Tutti i componenti hardware e software sono pronti e prototipi dei primi sono già nei laboratori interessati.

Per quanto riguarda il progetto cluster di PC, nel 2002 è stato completato il progetto della scheda di comunicazione ad alta velocità.

**LABORATORIO BENI CULTURALI**  
**Relazioni di attività 2002**

Una relazione di attività al settembre 2002 era stata trasmessa agli Uffici competenti in occasione degli adempimenti per il bilancio 2003. Poiché essa conteneva già una buona parte del resoconto 2002, riteniamo opportuno allegarla qui, riportando poi a seguire l’attività svolta nello scorcio residuo del 2002 e nei primi mesi del 2003, fino ad oggi (fine marzo 2003).

**Relazione attività al 25 settembre 2002**

Come è noto, il progetto speciale riguarda l’installazione - nei locali del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino - di un acceleratore Tandem dedicato ad applicazioni di Ion Beam Analysis (IBA) nel settore dei Beni Culturali, e a misure di Accelerator Mass Spectrometry (AMS), in particolare datazioni col metodo del  $^{14}\text{C}$ .

Nel progetto, oltre all’acquisizione del nuovo acceleratore, sono incluse anche le installazioni “accessorie” ma essenziali per il funzionamento del complesso del laboratorio, come le apparecchiature per la preparazione dei campioni da analizzare in AMS e quelle necessarie per attrezzare le linee di fascio per IBA.

Per quanto riguarda l’acceleratore Tandem, l’ordine alla Ditta High Voltage Engineering Europa, che si è aggiudicata la gara svoltasi fra maggio e settembre 2001, è partito a ottobre 2001; la consegna è prevista a marzo 2003. L’attività nell’ambito del progetto speciale a questo proposito è consistita quindi soltanto nei necessari contatti con la High Voltage, per discutere specifici aspetti del progetto esecutivo, che abbiamo approvato a marzo 2002. La produzione è stata quindi avviata, e proprio nel mese di ottobre 2002 è prevista una nuova visita di rappresentanti del progetto INFN presso la ditta, in Olanda, per controllare lo stato di avanzamento. Al momento non risultano ritardi sulla tabella di marcia prevista.

Paralellamente si sono effettuate le indagini di mercato per l’acquisto delle attrezzature del laboratorio di preparazione campioni AMS, e si è iniziato ad acquisire materiale per il laboratorio. Più in generale, sono stati avviati contatti con laboratori esteri attivi nel settore dell’AMS. Due fisici del gruppo hanno effettuato una prima visita al Radiocarbon Dating Laboratory di Oxford (all’avanguardia nel mondo in questo settore), e concordato un prossimo stage prolungato di un nostro ricercatore presso quel laboratorio per acquisire competenze specifiche. Due fisici del nostro gruppo hanno inoltre partecipato alla Conferenza Internazionale di AMS, tenutasi a Nagoya (Giappone) all’inizio di settembre 2002.

Per quanto riguarda la preparazione delle attività di IBA al nuovo acceleratore, è iniziato il progetto delle nuove linee di fascio che verranno attrezzate. In particolare ci si è concentrati sulla progettazione del nuovo setup di microfascio esterno, che rappresenterà uno sviluppo sostanziale

di quello esistente presso il vecchio acceleratore di Arcetri. Due fisici del gruppo hanno a questo proposito preso parte al Congresso Internazionale sui microfasci ionici, anch'esso svoltosi in Giappone a settembre 2002.

I lavori per la costruzione dell'edificio proseguono secondo la tabella di marcia prevista, e la consegna dell'edificio è prevista a inizio 2003. Per permettere l'esecuzione di alcuni lavori non previsti nel capitolato dell'Università di Firenze, ma necessari per adeguare l'edificio alle specifiche esigenze del laboratorio, nel luglio 2002 è stato richiesto alla Giunta INFN di concedere l'utilizzo di 100 kEuro dai fondi di consumo — già disponibili sul progetto speciale — per un trasferimento di fondi all'Università di Firenze mirato agli adeguamenti specifici. Ci risulta che siano in corso le procedure per effettuare nel modo "teoricamente" più opportuno il trasferimento.

Il progetto di radioprotezione per la nuova installazione a Sesto Fiorentino è in leggero ritardo; la causa di ciò sta nel fatto che l'esperto qualificato di Sezione è andato in pensione ad agosto 2002, senza aver potuto completare le pratiche. Il nuovo esperto qualificato che gli è subentrato ha preso immediatamente in mano la procedura, e entro ottobre si prevede di inviare le richieste di nulla-osta.

**Aggiornamento del rapporto di attività, dal 25 settembre 2002 al 27 marzo 2003, e integrazione delle informazioni**

Partendo dall'ultimo punto citato subito sopra (relazione presentata a fine settembre 2002), occorre dire che c'è stato un ulteriore ritardo nell'avvio della pratica per i nulla-osta di radioprotezione, che sono comunque stati finalmente richiesti a gennaio 2003. Adesso siamo nella fase di attesa dei contatti da parte degli Uffici che devono esaminare le pratiche (Vigili del Fuoco e — a discrezione del Prefetto — ARPAT).

L'edificio è stato consegnato nei tempi previsti, ed attualmente (fine marzo 2003) sono in corso le operazioni di pulizia finale per poterne iniziare l'occupazione. I lavori suppletivi citati nel documento di settembre sono stati completamente effettuati grazie al trasferimento all'Università dei 100 kEuro di fondi LABEC sopra menzionati, trasferimento che è avvenuto a fine 2002 gravando sul capitolo 104020 (consumo) dei fondi assegnati al progetto speciale.

Due fisici e un tecnico del gruppo si sono recati a dicembre 2002 presso la Ditta High Voltage, constatando lo stato di avanzamento della costruzione della macchina — in linea coi tempi previsti — e riscontrando una eccellente disponibilità della Ditta a collaborare con noi anche per quegli aspetti, quali l'allestimento delle linee di fascio IBA, che non sono inclusi nell'ordine. Ad esempio, la Ditta ha effettuato simulazioni di trasporto dei fasci nelle linee IBA che hanno

confermato le nostre previsioni, sulle quali è stato basato il progetto delle linee medesime (in particolare la linea di microfascio).

L'acceleratore verrà collaudato presso la Ditta, in nostra presenza, nella settimana dal 7 all'11 aprile 2003, quindi smontato e spedito a Firenze a fine aprile. Subito dopo inizierà la fase di montaggio e commissioning.

Sono state completate le acquisizioni principali per l'allestimento del laboratorio di preparazione dei campioni per AMS ( $^{14}\text{C}$ ). Tutte le apparecchiature acquisite sono state già collaudate e la linea di grafitizzazione è adesso pronta presso il vecchio laboratorio di Arcetri (verrà trasferita nel nuovo laboratorio prossimamente).

La nuova linea di microfascio esterno è stata montata (per adesso sul vecchio acceleratore); adesso è dotata di sistema di scansione per la costruzione di mappe bidimensionali di composizione elementare. I primi risultati sono stati ottenuti proprio nelle scorse settimane, mostrando un funzionamento eccellente per quanto riguarda la modalità tramite scansione del fascio, mentre restano alcuni problemi per l'integrazione nel sistema della scansione tramite movimenti del campione. Stiamo affrontando in questi giorni questi ultimi problemi, che sembrano in fase di risoluzione.

Sono state effettuate le indagini di mercato per l'acquisto dei sistemi di pompaggio e controllo del vuoto relativi alle linee di fascio IBA (non comprese nell'ordine alla Ditta High Voltage), nonché delle ulteriori attrezzature per la gestione delle sorgenti del nuovo acceleratore e dei sistemi di controllo dei livelli di radiazione, per la gestione delle sicurezze di radioprotezione.

Per quanto riguarda infine le attività di relazione con altri laboratori e le partecipazioni a congressi, il consuntivo complessivo 2002 è il seguente. Due fisici del gruppo hanno partecipato alla Conferenza Internazionale di AMS in Giappone (settembre) e due alla Conferenza Internazionale sui microfasci ionici, sempre in Giappone nel settembre 2002. A inizio anno e poi in autunno sono state effettuate due visite al laboratorio del microfascio di Oxford, ed una visita da parte del responsabile del progetto e di un dottorando è stata fatta ai Laboratoire de Recherche des Musées de France, al Louvre. Il responsabile del progetto ha tenuto una relazione a invito alla Int. Conf. on "Energy Dispersive X ray Spectrometry", a Berlino, giugno 2002, ed una alla Int. Conf. "X ray 2002", tenutasi a Roma sempre nel giugno 2002. In entrambe le occasioni è stato presentato il progetto del nuovo laboratorio INFN. Una relazione sulle attività INFN nel campo dei beni culturali e in particolare sul nuovo laboratorio di Firenze è stata tenuta dal responsabile anche in occasione dell'incontro di Erice "Fisica e Industria", promosso dall'INFN nell'aprile 2002.