

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE

CONSIGLIO DIRETTIVO

DELIBERAZIONE N. 13862

Il Consiglio Direttivo dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, riunito in Roma in data 30 ottobre 2015 alla presenza di n. 33 dei suoi componenti su un totale di n. 34;

- premesso che, in base all'art. 2 del proprio Statuto, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, promuove, coordina ed effettua la ricerca scientifica nel campo della fisica nucleare, subnucleare, astroparticellare e delle interazioni fondamentali, nonché la ricerca e lo sviluppo tecnologico pertinenti all'attività in tali settori;
- premesso che, in base ai propri compiti istituzionali, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare promuove e partecipa a collaborazioni, stipula convenzioni in materia di studio, ricerca e servizi, promuove il trasferimento delle conoscenze e delle tecnologie acquisite; promuove e provvede alla formazione scientifica e alla diffusione della cultura nei settori istituzionali, avvalendosi in via prioritaria della collaborazione con le Università regolata da apposite Convenzioni;
- premesso che, in base ai propri compiti istituzionali, l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare promuove e partecipa a collaborazioni, stipula convenzioni in materia di studio, ricerca e servizi, promuove il trasferimento delle conoscenze e delle tecnologie acquisite; promuove e provvede alla formazione scientifica e alla diffusione della cultura nei settori istituzionali, avvalendosi in via prioritaria della collaborazione con le Università regolata da apposite Convenzioni;
- premesso che è in atto una intensa e proficua collaborazione scientifica tra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e l'Università degli Studi di Firenze, testimoniata da ultimo dalla Convenzione Quadro stipulata in data 17 settembre 2014;
- vista la precedente deliberazione n. 9865 con la quale il Consiglio Direttivo in data 20 ottobre 2006, ha approvato il Protocollo Aggiuntivo alla Convenzione tra l'INFN e l'Università di Firenze per il Laboratorio di Tecniche Nucleari per i Beni Culturali, successivamente stipulato in data 20 dicembre 2006;
- visto l'art. 10 del suddetto Protocollo Aggiuntivo che prevede: "*Il presente Protocollo Aggiuntivo decorre dalla data della sua sottoscrizione ed ha validità fino alla scadenza della Convenzione del 10 maggio 2004*" e pertanto è scaduto, contestualmente alla Convenzione Quadro, in data 10 maggio 2011;
- vista la nota del Direttore della Sezione di Firenze del 5 ottobre 2015, prot. n. 623, con la quale, in considerazione della positiva esperienza maturata, chiede il rinnovo del Protocollo Aggiuntivo fino allo scadere della Convenzione Quadro sopra citata prevista per 17 settembre 2021;
- visto l'art. 7.2 lett. c) della suddetta Convenzione Quadro stipulata in data 17 settembre 2014;

- premesso che lo Schema di Protocollo di cui alla presente deliberazione comporta per l'Istituto un onere annuo complessivo pari ad € 45.000,00;
- su proposta della Giunta Esecutiva;
- con n. 33 voti a favore;

DELIBERA

- 1) Di approvare lo schema di “Protocollo Aggiuntivo alla Convenzione tra l'INFN e l'Università di Firenze per il Laboratorio di Tecniche Nucleari per l'ambiente e i beni culturali (LABEC)”, allegato e che fa parte integrante della presente deliberazione; il Presidente, o persona da lui delegata, è autorizzato a firmarlo.
- 2) L'onere finanziario derivante dallo schema di Protocollo Aggiuntivo di cui al precedente punto 1), valutato in Euro 45.000,00 per l'anno 2016, trova copertura con i fondi assegnati alla Sezione di Firenze - Bilancio 2016 – capitolo 221810 (Contributi a Università per Convenzioni) Per gli anni successivi troverà copertura con i fondi che saranno iscritti sul corrispondente capitolo di bilancio.

PROTOCOLLO AGGIUNTIVO ALLA CONVENZIONE TRA L'ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE E L'UNIVERSITA' DI FIRENZE PER IL LABORATORIO DI TECNICHE NUCLEARI PER L'AMBIENTE E I BENI CULTURALI (LABEC)

PREMESSO CHE

- è da tempo in corso una proficua collaborazione fra l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (nel seguito INFN) e l'Università degli Studi di Firenze (nel seguito Università), per le attività relative all'applicazione di tecniche nucleari a problemi nell'ambito dei Beni Culturali e degli studi sull'inquinamento ambientale;
- in data 25 novembre 2002 INFN e Università (nel seguito "le Parti") hanno stipulato un Protocollo Aggiuntivo alla Convenzione Quadro tra INFN e Università, per il completamento e la messa a disposizione dell'INFN di locali del Dipartimento di Fisica dell'Università presso il Polo Scientifico Universitario di Sesto Fiorentino, destinati ad ospitare attrezzature e strumentazioni INFN da acquisire e utilizzare nell'ambito del Progetto Speciale INFN denominato LABEC (**L**aboratorio di tecniche nucleari per i **B**eni Culturali);
- successivamente, in data in data 20 dicembre 2006, il suddetto Protocollo Aggiuntivo è stato rinnovato al fine di regolare i termini della prosecuzione della collaborazione sulle attività di tecniche nucleari applicate nel predetto Laboratorio;
- in data 17 settembre 2014, tra l'INFN e l'Università degli Studi di Firenze è stata rinnovata la Convenzione Quadro;
- permane, ed è anzi accresciuto, l'interesse di entrambe le Parti a utilizzare il laboratorio LABEC (attualmente acronimo di **L**aboratorio di tecniche nucleari per l'**A**mbiente e i **B**eni Culturali), per lo sviluppo di tecniche e strumentazioni tipiche della Fisica Nucleare nei due settori citati, oltre che in quelli della Scienza dei Materiali, delle Scienze della Terra e delle Scienze Biomediche, nonché per attività di divulgazione, didattica e di alta formazione, per il trasferimento tecnologico e per attività per in conto terzi, pubblici e privati;

TRA

l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, rappresentato dal Presidente pro-tempore Prof. Fernando Ferroni, nato a Roma il 12/01/1952 e a ciò autorizzato con delibera del Consiglio Direttivo n. ...del....

E

l'Università degli Studi di Firenze, rappresentata dal Magnifico Rettore Prof., nato a...il e a ciò autorizzato con delibera del Consiglio di Amministrazione in data.....

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

ART. 1

1.1 - Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Protocollo Aggiuntivo.

ART. 2

2.1 - Oggetto del presente Protocollo Aggiuntivo è il funzionamento, presso la Sezione INFN di Firenze, del Laboratorio di tecniche nucleari per l'Ambiente e i Beni Culturali (LABEC), sotto la responsabilità dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare.

ART. 3

3.1 - L'esecuzione del presente Protocollo Aggiuntivo è affidata, per quanto riguarda l'INFN, al Direttore della Sezione di Firenze e, per quanto riguarda l'Università, al Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia.

ART.4

4.1 – L'INFN e l'Università, Dipartimento di Fisica e Astronomia, concordano di utilizzare il LABEC allo scopo di promuovere e realizzare attività nei seguenti settori:

- diagnostica di composizione dei materiali costitutivi di Beni Culturali quali pigmenti, inchiostri, supporti per scrittura e pittura, pietre preziose, materiali litoidei, leghe metalliche, paste vitree, ceramiche, etc.;
- datazione di reperti archeologici e di interesse storico e storico-artistico col metodo del radiocarbonio, utilizzando la tecnica della Spettrometria di Massa con Acceleratore;
- analisi dell'inquinamento atmosferico da particolato, individuazione delle sue sorgenti e studio delle sue conseguenze sia in termini di ricadute sulla salute che sui cambiamenti climatici globali;
- altre attività di ricerca applicata tramite l'uso di tecniche e strumentazioni tipiche della fisica nucleare;

4.2 - Le finalità e la descrizione del Laboratorio nella sua attuale configurazione sono meglio riportate nell'Allegato Tecnico al presente Protocollo, di cui costituisce parte integrante e sostanziale.

4.3 - Le attività di ricerca dovranno essere approvate e finanziate, per la parte di competenza di ciascuna delle Parti, dai rispettivi Organi direttivi.

4.4. - Al coordinamento delle attività del Laboratorio è preposto un Responsabile nominato congiuntamente dal Presidente dell'INFN e dal Rettore dell'Università su proposta del Direttore della Sezione INFN e del Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia.

4.5 - L'incarico di cui al comma precedente ha durata quadriennale e può essere rinnovato una sola volta.

ART.5

5.1 - L'INFN, compatibilmente con le proprie esigenze e previo accordo col Direttore della Sezione di Firenze, consente al personale dell'Università impegnato nelle attività di cui all'art.3 l'uso delle proprie attrezzature scientifiche, tecniche e dei propri servizi tecnici installati nel Laboratorio.

ART.6

6.1 – Per il funzionamento del Laboratorio l'Università mette a disposizione:

- le attrezzature scientifiche e tecniche, e i servizi tecnici di cui all'Allegato n.1
- l'uso dei locali di cui all'Allegato n.2
- i servizi e le utenze di cui agli Allegati n.3 e 4

6.2 – L'Università si impegna a contribuire, se necessario e nei limiti delle proprie disponibilità, alle esigenze di personale per l'esecuzione delle attività oggetto del presente Protocollo Aggiuntivo.

ART.7

7.1 – Per il funzionamento del Laboratorio l'INFN mette a disposizione le attrezzature scientifiche e tecniche, e i servizi tecnici di cui all'Allegato n.5.

7.2 – L'INFN, in aggiunta al contributo previsto dall'Art. 7, comma 7.2 lettera c) della Convenzione Quadro del 17 settembre 2014, verserà al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università, per il periodo di validità del presente Protocollo Aggiuntivo, un contributo forfettario annuo pari ad Euro 45.000,00 (quarantacinquemila/00) che verrà utilizzato per le esigenze del Laboratorio, d'intesa fra il Direttore della Sezione INFN e il Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università.

ART.8

8.1 – Eventuali variazioni agli Allegati n. 1-2-3-4-5 saranno concordate fra INFN e Università.

ART.9

9.1 – Per quanto non previsto dal presente Protocollo Aggiuntivo si fa riferimento alla Convenzione Quadro del 17 settembre 2014.

ART.10

10.1 – Il presente Protocollo Aggiuntivo decorre dalla data della sua sottoscrizione e ha validità fino allo scadere della Convenzione Quadro del 17 settembre 2014.

10.2 – Le Parti potranno recedere dal presente Protocollo Aggiuntivo qualora intervengano fatti o provvedimenti i quali mutino le condizioni concordate o rendano impossibile la realizzazione delle attività in esso previste.

ART.11

11.1 – Il presente protocollo Aggiuntivo è firmato digitalmente ex L. 241/90 art. 15, comma 2 bis ed è esente da tasse e imposte indirette diverse da quelle sul valore aggiunto ai sensi dell'art. 1 commi 353 e 354 della L. 23.12.2005 n. 266.

ALLEGATO n.1

Attrezzature scientifiche e tecniche, e servizi tecnici del Dipartimento messi a disposizione del LABEC

Strumentazione elettronica o di altro tipo di proprietà del Dipartimento di Fisica e Astronomia, già in uso attualmente al LABEC, o che verrà acquisita in relazione alle finalità del presente Protocollo Aggiuntivo.

Arredi nei locali messi a disposizione del LABEC

ALLEGATO n.2

Locali dell'Università messi a disposizione dell'INFN per il LABEC

Con riferimento a quanto descritto nella Convenzione Quadro tra INFN e Università attualmente vigente, i locali specificamente dedicati al LABEC di cui al presente Protocollo Aggiuntivo sono una parte di quelli dell'edificio di Via Bruno Rossi 1, nel Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, già considerati nella Convenzione Quadro vigente. La parte riguardante il LABEC è evidenziata nella piantina allegata.

ALLEGATO n.3

Servizi dell'Università messi a disposizione dell'INFN per il funzionamento del LABEC

Si tratta di quanto già considerato nella Convenzione Quadro vigente fra INFN e Università, e precisamente di:

- a) manutenzione impianti
- b) pulizia locali
- c) servizio di vigilanza e portineria (quest'ultima, nelle ore di apertura del Dipartimento)

ALLEGATO n.4

Utenze dell'Università messe a disposizione dell'INFN per il LABEC

Si tratta di quanto già considerato nella Convenzione Quadro vigente fra INFN e Università, e precisamente di:

- a) energia elettrica
- b) riscaldamento e condizionamento
- c) acqua e gas
- d) impianto telefonico, relativamente alla parte di pertinenza del LABEC

ALLEGATO n.5

Attrezzature scientifiche e tecniche, e servizi tecnici dell'INFN, messi a disposizione del LABEC

- a) acceleratore di particelle tipo Tandetron da 3 MV, e canali di misura per Analisi con fasci Ionici e Spettrometria di Massa con Acceleratore, completi di impianti da vuoto, sistemi di rivelazione e acquisizione dati e quant'altro necessario per la realizzazione di suddette misure
- b) sistemi di monitoraggio fissi e mobili della radiazione ionizzante installati nei locali dell'acceleratore e negli altri locali dove si effettuano misure con rischio da radiazione ionizzante
- c) servizio di radioprotezione, relativamente alle attività del LABEC
- d) sistemi di misura per fluorescenza di raggi X indotta da radiazione elettromagnetica (XRF), fissi e portatili, compresi i tubi a raggi X, i rivelatori, i sistemi di acquisizione, i sistemi di movimentazione e quant'altro necessario all'effettuazione delle misure XRF
- e) dotazione strumentale di proprietà INFN del laboratorio di preparazione campioni per misure di Spettrometria di Massa con Acceleratore
- f) dotazione strumentale di proprietà INFN nei laboratori di "elettronica IBA", "elettronica AMS", "vuoto"
- g) dotazione strumentale di proprietà INFN nei laboratori "particolato atmosferico"

ALLEGATO TECNICO
FINALITA' E DESCRIZIONE DEL LABORATORIO

Il Laboratorio di tecniche nucleari per l'Ambiente e i **BE**ni Culturali (LABEC) è operativo formalmente a partire dal trasferimento della sede del Dipartimento di Fisica dell'Università e della Sezione dell'INFN di Firenze nei locali del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino (primi anni 2000), ma la sua origine in sostanza risale a un periodo assai precedente (metà degli anni 1980), quando un gruppo di fisici e tecnici dell'INFN e dell'Università hanno iniziato a utilizzare tecniche nucleari per scopi applicativi, nella vecchia sede di Arcetri, utilizzando un acceleratore Van de Graaff single-ended in precedenza dedicato a misure di Fisica Nucleare di base.

La finalità del LABEC è appunto quella di svolgere attività di ricerca e sviluppo di tecniche, strumentazioni e metodologie tipiche della Fisica Nucleare (basate su acceleratori di particelle o altre sorgenti di radiazione ionizzante) per scopi applicativi, e di effettuare applicazioni a singoli casi o più estese campagne di studio negli ambiti principalmente - come ricorda l'acronimo - delle indagini sull'inquinamento ambientale e sulle sue cause, e di problematiche riguardanti il Patrimonio Culturale, quali analisi di composizione dei materiali impiegati per la produzione di opere e datazioni di reperti archeologici o di interesse storico o storico-artistico.

Le attività che si effettuano al LABEC riguardano tuttavia anche altri settori applicativi che possono trarre vantaggio dall'uso delle tecniche nucleari disponibili nel laboratorio, quali, a titolo di esempio non esaustivo, la Scienza dei Materiali, le Scienze della Terra, le Scienze Biomediche.

Per quanto riguarda la parte di ricerca e sviluppo delle attività del LABEC, essa riguarda in particolare la progettazione e l'allestimento di set-up di rivelazione e di sistemi di acquisizione dati innovativi, lo sviluppo di tecniche di preparazione campioni (per le analisi che richiedono questo passaggio, come ad esempio le datazioni), il miglioramento delle tecnologie e metodi di misura e analisi dati per una sempre maggior precisione, sensibilità e significatività dei risultati.

Il LABEC si impegna altresì per il trasferimento delle competenze acquisite ai potenziali utilizzatori finali (ad esempio restauratori e conservatori degli Enti di tutela del Patrimonio Culturale), e per il trasferimento tecnologico verso il mondo produttivo.

Le attività di servizio del LABEC sono prestate principalmente nei confronti degli Enti pubblici di tutela dell'ambiente e dei Beni Culturali, o di altre Istituzioni pubbliche, senza escludere tuttavia la possibilità di una utenza nel mondo dell'impresa o anche di singoli privati. A seconda del tipo di utenza e dell'entità di tali attività, esse si possono esplicare sia tramite la stipula di specifici accordi di ricerca o convenzioni, sia nella forma di prestazioni in conto terzi.

Infine, ma non di minore importanza, finalità del LABEC sono anche la didattica e l'alta formazione nei settori di competenza, e più in generale la divulgazione scientifica in questi settori anche presso un pubblico più vasto.

La principale attrezzatura del LABEC è ad oggi un acceleratore di particelle, di tipo elettrostatico Tandem (un Tandetron da 3 MV di tensione massima di terminale della Ditta HVEE), che può produrre fasci di protoni, alfa e ioni più pesanti, ed è dotato di tre sorgenti di ioni indipendenti.

In particolare, una di tali sorgenti è dedicata alla produzione di fasci per misure di Spettrometria di Massa con Acceleratore (AMS). Attualmente con la tecnica AMS si effettuano misure di concentrazione di ^{14}C , sia a scopo di datazione - in campo Beni Culturali - sia per la determinazione della frazione di origine antropica della componente carboniosa del particolato atmosferico. La dotazione strumentale della linea di alta energia del Tandetron dedicata alle misure AMS è già predisposta anche per la misura di altri isotopi rari (^{10}Be , ^{129}I , ^{26}Al), di interesse nel campo ambientale come il ^{129}I , o in altri settori applicativi.

Le altre sorgenti di ioni sono utilizzate per produrre fasci impiegati nelle misure di analisi con fasci ionici (IBA), principalmente allo scopo di determinare, in maniera non distruttiva, la composizione di un qualunque materiale che viene colpito dal fascio di ioni. Questo tipo di analisi, oltre che ai settori dei Beni Culturali e delle analisi del particolato, trova ampia applicazione anche in molti altri campi.

Una caratteristica peculiare del laboratorio acceleratore è che sono presenti tre linee di fascio esterno: cioè, dopo la produzione, l'accelerazione e il trasporto dei fasci - che ovviamente avvengono in canali sotto alto vuoto - subito prima del "bersaglio" gli ioni del fascio vengono estratti in atmosfera facendogli attraversare una sottilissima finestra. Ciò consente una grande versatilità nell'effettuazione delle misure, in particolare per le IBA, in quanto il bersaglio, non essendo sotto vuoto, può avere dimensioni anche molto grandi e può essere movimentato senza alcun problema. Uno dei tre canali di fascio esterno può essere portato mediante sistemi di focheggiamento forte a dimensioni su bersaglio anche inferiori ai 10 micron (microfascio esterno), consentendo così, abbinando nel set-up un sistema di scansione, la costruzione di mappe di composizione con elevata risoluzione spaziale.

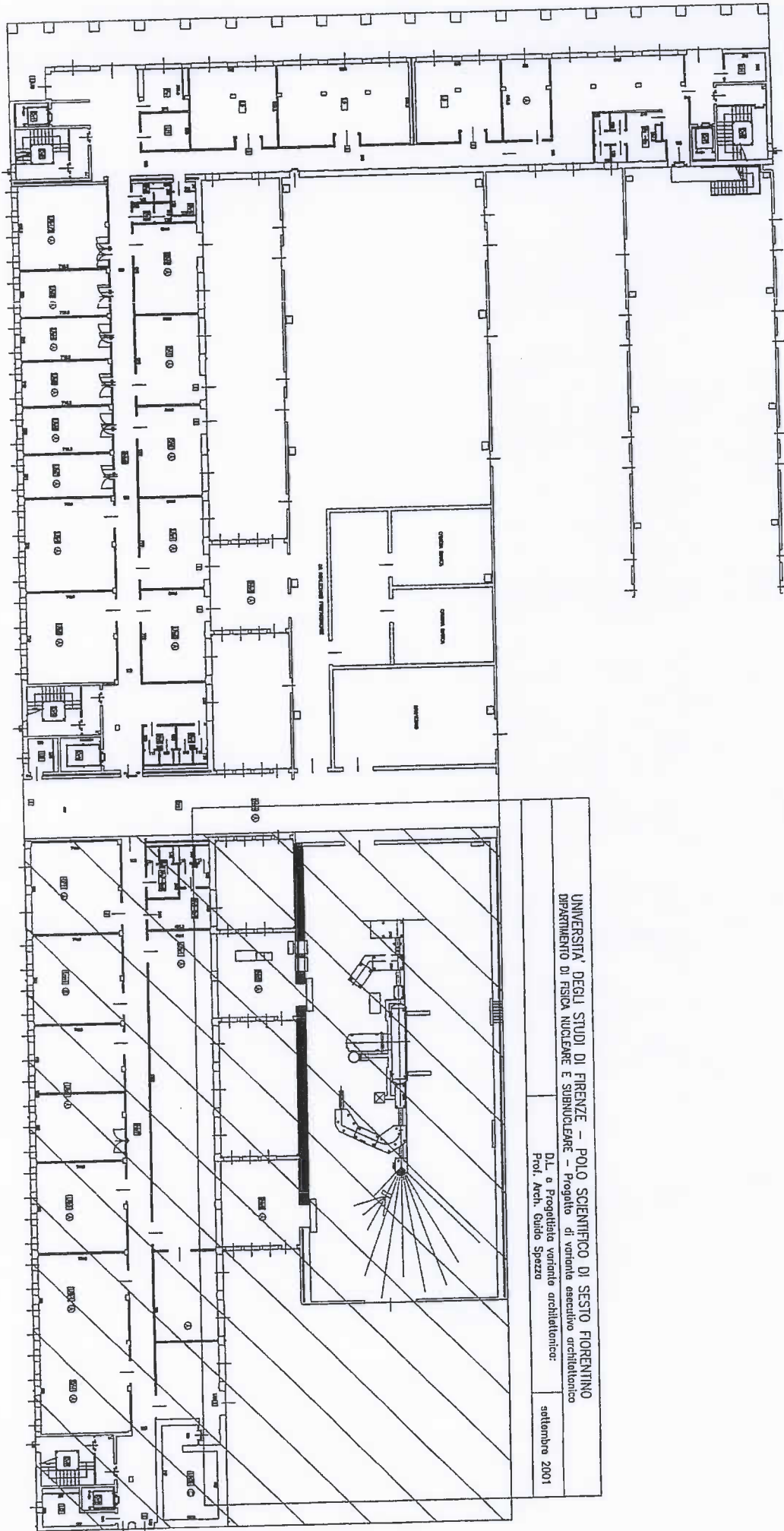
Con i fasci dell'acceleratore si svolgono anche misure di tipo diverso dalla AMS e IBA, in particolare per studi sulle alterazione delle proprietà dei materiali sottoposti a bombardamento di fasci - a dosi controllate che possono andare da fluenze alte fino anche a valori molto bassi, addirittura al bombardamento con singole particelle - e per test di risposta di rivelatori di particelle che vengono poi impiegati in misure di Fisica Nucleare fondamentale presso altri laboratori.

LABEC dispone poi di un laboratorio di preparazione dei campioni per le misure di ^{14}C , di laboratori di sviluppo di elettronica dedicata alle misure e all'acquisizione dati, di un laboratorio per la manutenzione e il controllo dei sistemi da vuoto, di due

laboratori per altri tipi di analisi del particolato atmosferico, oltre a quelle IBA e AMS.

Infine, per quanto riguarda le applicazioni nel campo dei Beni Culturali, nel corso degli anni recenti sono stati sviluppati al LABEC sistemi fortemente innovativi per analisi XRF (X Ray Fluorescence). La XRF è una tecnica nota di analisi composizionale dei materiali che presenta minori prestazioni analitiche rispetto alle IBA, ma che offre il grande vantaggio di poter essere resa trasportabile, permettendo così di effettuare le analisi richieste sulle opere d'arte *in situ*, senza necessità di trasportarle in laboratorio. Nei sistemi XRF sviluppati al LABEC la produzione di X caratteristici degli elementi presenti nel materiale da analizzare è indotta da radiazione X primaria prodotta da piccoli tubi a raggi X. Una forte innovazione rispetto ai sistemi XRF tradizionali si è ottenuta con una serie di accorgimenti operativi, sfruttando l'esperienza di tanti anni nelle spettroscopie X indotte invece da particelle, all'acceleratore. Grazie ai nuovi sistemi realizzati è stata avviata una intensa attività di analisi su opere inamovibili quali ad esempio gli affreschi, operando in stretta collaborazione con gli Enti di tutela dei Beni Artistici, e in particolare l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze.

Questa attività con strumentazione portatile è attualmente in forte sviluppo e rappresenta uno dei principali potenziali innovativi per il futuro.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE - POLO SCIENTIFICO DI SESTO FIORENTINO
 DIPARTIMENTO DI FISICA NUCLEARE E SUBNUCLEARE - Progetto di variante esecutivo architettonico
 D.L. e Progetto variante architettonico:
 Prof. Arch. Guido Spozzi
 settembre 2001