

Il LABEC : Introduzione

Review Comitato Scientifico

31/05 – 1/06 2023

Speranza Falciano



Consegna Report LABEC (2018-2022)



Un po' di informazioni sparse 1

- Dirò poche cose perché lascio presentare le attività del LABEC a chi le svolge quotidianamente, vi presento piuttosto il laboratorio come infrastruttura di ricerca scientifica e tecnologica, come si colloca nella Sezione e nell'INFN, nel Dipartimento di Fisica e Astronomia e nell'Università di Firenze.
- Mi considero un po' un osservatore esterno che a un certo punto ha avuto l'opportunità e il privilegio di seguire le attività dall'interno e quindi collaborare in maniera più stretta con le persone che vi afferiscono.
- Negli anni ho visto un laboratorio che è cresciuto moltissimo, si è inserito in importanti collaborazioni nazionali e internazionali, credo sia anche cresciuta la sua visibilità a tutti i livelli. Posso affermare con certezza che il LABEC è sempre stato considerato dal management un fiore all'occhiello dell'INFN.

Un po' di informazioni sparse 2

- Le attività che si svolgono verranno presentate da chi le fa.
- Commento sull'agenda : abbiamo riarrangiato l'ordine delle presentazioni in una maniera che ci è sembrata più logica per esporre gli argomenti, quindi dopo aver mostrato il LABEC in rete e la sua internazionalizzazione, vi presentiamo lo stato dell'acceleratore e le prospettive future nelle quali inquadrare poi le attività Ambiente, Beni Culturali e le varie Applicazioni, ad esempio sui materiali, la Terza Missione e le attività dei Laboratori Digitali.

Il LABEC : un po' di storia

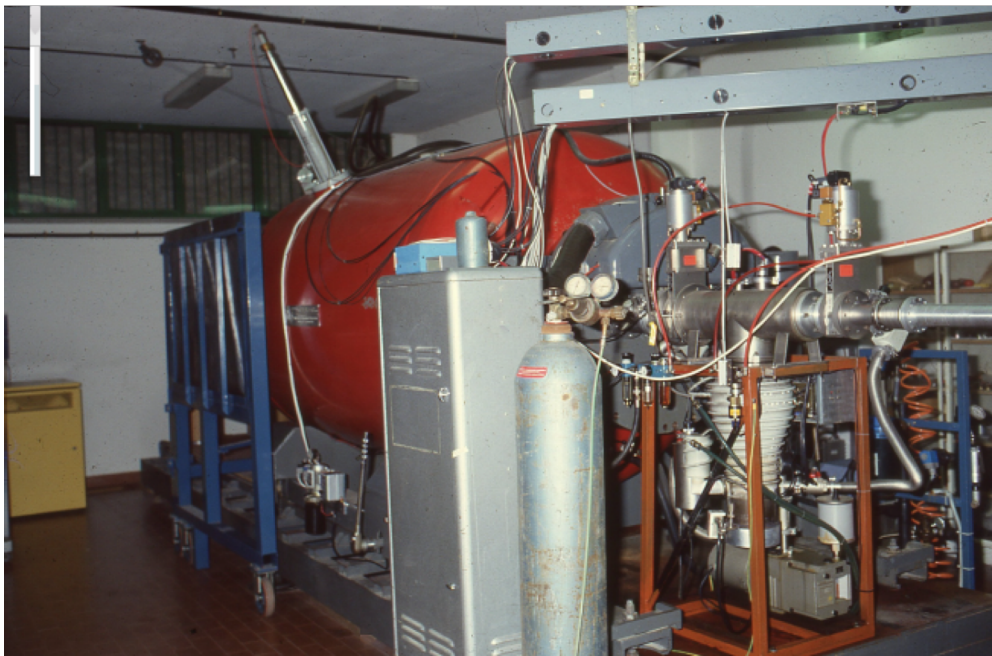


Fig. 1.1: la tank dell'acceleratore KN3000 nei locali di Arcetri

IL LABEC nasce formalmente agli inizi degli anni 2000 col trasferimento del Dipartimento di Fisica e Astronomia di UniFi e della Sezione INFN di Firenze dalla storica sede di Arcetri (Firenze) al nuovo Polo Scientifico di Sesto Fiorentino.

Fondamentale per la sua nascita è stata l'esperienza maturata fin da più di 15 anni prima quando, ad Arcetri, era stata avviata un'intensa attività di fisica applicata, che sfruttava il vecchio acceleratore KN3000, "ereditato" dalle attività di fisica nucleare di base.

Con il trasferimento al Polo di Sesto, grazie al finanziamento dell'INFN per il rinnovo della strumentazione (in particolare l'acquisizione di un nuovo acceleratore) e la costruzione dei locali appositamente progettati da parte dell'Università, l'attività si è enormemente sviluppata e diversificata.

Il LABEC occupa attualmente spazi di circa 1500 metri quadri, nel Polo universitario di Sesto F.no ed è dotato di strumentazioni nella quasi totalità INFN.

Le Tecnologie

STRUMENTAZIONI

- Acceleratore di ioni di tipo elettrostatico tandem con sette linee di fascio
- Scanner portatili per analisi di imaging XRF
- Linee di preparazione campioni per datazioni con radiocarbonio
- Campionatori per la raccolta del particolato atmosferico con diversa risoluzione temporale (24h-1h) e suddivisione in classi dimensionali
- Analizzatori termo-ottici per la misura del carbonio organico ed elementare nel particolato atmosferico

TECNICHE

- *Ion Beam Analysis (IBA)* per misure di composizione dei materiali utilizzati nelle opere d'arte e del particolato atmosferico raccolto in aree sia antropizzate che remote, come i Poli.
- *X-ray fluorescence (XRF)* per misure di composizione in situ
- *Accelerator Mass Spectrometry (AMS)* per misure di concentrazione di C-14
- *Ion Beam Modification (IBM)* di materiali per tecnologie quantistiche mediante impiantazione ionica
- *Machine learning* per diagnostica e conservazione del patrimonio culturale



La Ricerca 1

01

SVILUPPO TECNOLOGICO

Ricercatrici e ricercatori del LABEC sono impegnati nello sviluppo di strumentazione e processi di lavoro innovativi, inclusi sistemi di rivelazione e di acquisizione di segnali, tecniche di campionamento di particolato atmosferico, procedure fisico-chimiche per la preparazione dei campioni per misure di C-14, modifica di materiali da destinare ad applicazioni di *Quantum Technology*.

02

CAMPAGNE DI MISURA

Le tecniche e le tecnologie di competenza permettono di supportare archeologi, storici dell'arte e restauratori nel loro lavoro di conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale ed esperti ambientali e del clima, nonché decisori, nell'attività di salvaguardia dell'ambiente e mitigazione dell'inquinamento.

La Ricerca 2

03

NETWORK E INFRASTRUTTURE DI RICERCA

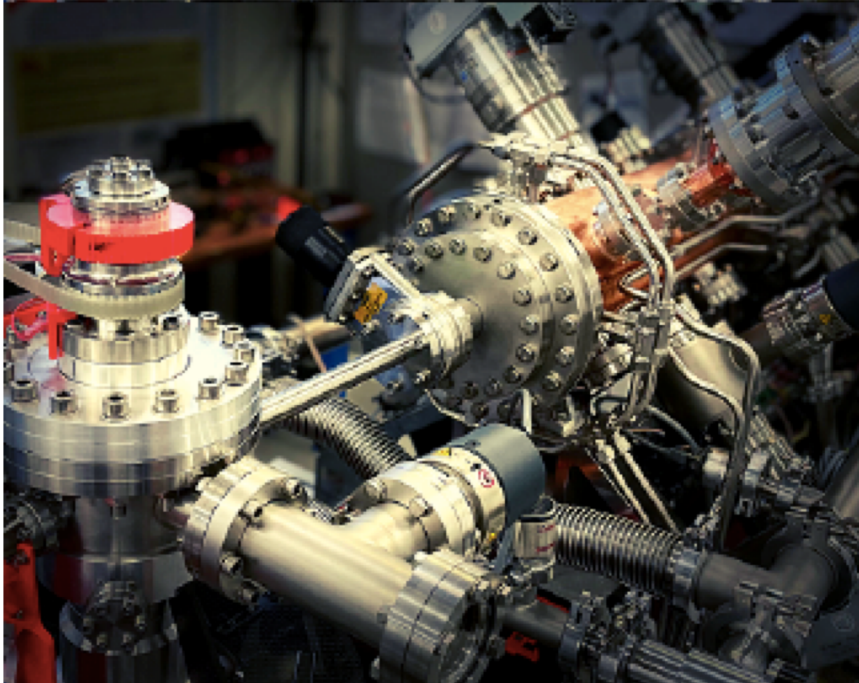
IL LABEC svolge la sua attività anche nell'ambito di reti di collaborazione nazionali e internazionali, che coinvolgono università e istituti di ricerca, con l'obiettivo di portare avanti iniziative di innovazione nel campo dell'ambiente e dei Beni Culturali, oltre a fornire servizi di alta qualificazione a soggetti pubblici e privati.

Partecipa a importanti infrastrutture di ricerca europee che coinvolgono partner di numerosi paesi, anche extra-europei.

Le attività di ricerca sono finanziate da:

- Commissione europea (programmi Horizon2020 e HorizonEurope) e IAEA
- Commissioni scientifiche nazionali dell'INFN
- MUR (programmi PRIN, FISR, PNRA, PON, PNRR)
- Altri ministeri ed enti statali (per es. INAIL, bandi BRIC)
- Regione Toscana
- Attività di conto terzi (UniFi e/o INFN)

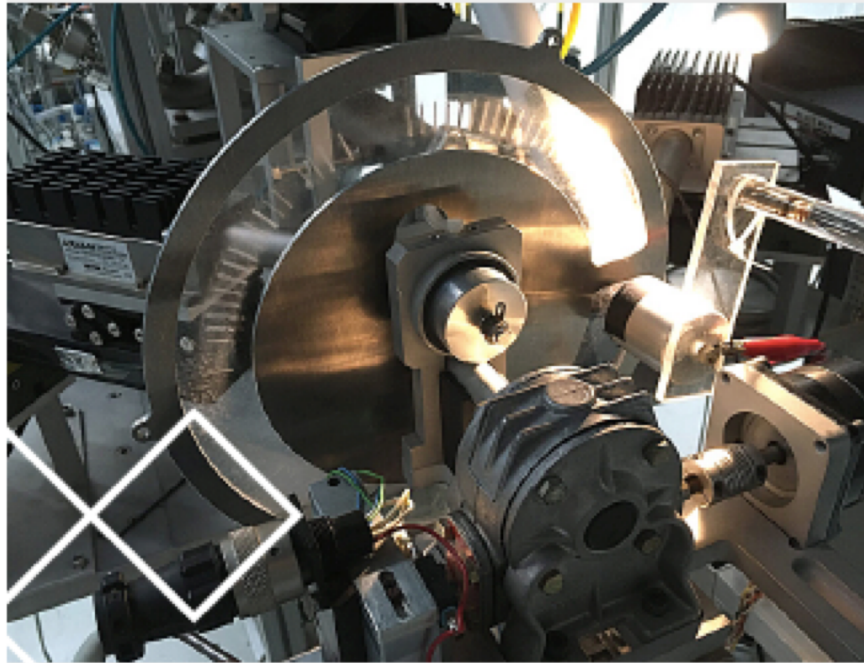
Highlights 1



MACHINA

MACHINA è un innovativo acceleratore di protoni da 2 MeV per misure di composizione dei materiali, progettato per essere trasportabile e poter così essere installato in centri di restauro e musei. Il progetto, finanziato dal MIUR, è in collaborazione con CERN Knowledge Transfer e Opificio delle Pietre Dure.

Highlights 2



ACTRIS

Il LABEC è il laboratorio di riferimento per l'analisi composizionale degli aerosol in ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace Gas Research Infrastructure), l'infrastruttura europea a supporto della ricerca in campo atmosferico per affrontare le sfide socio-economiche presenti e future legate alla qualità dell'aria ed al cambiamento climatico.

Highlights 3



4CH

L'INFN, con il LABEC, è capofila del progetto europeo 4CH, che si pone come obiettivo quello di progettare un centro europeo di competenza per i Beni Culturali, che supporti il coordinamento tra le istituzioni operanti in tutta Europa. 4CH ha recentemente lanciato SUM, un'iniziativa volta alla salvaguardia del patrimonio culturale ucraino.

I finanziamenti della ricerca scientifica e tecnologica

Le attività di ricerca sono finanziate da:

- Commissione europea (programmi Horizon2020 e HorizonEurope) e IAEA
 - Commissioni scientifiche nazionali dell'INFN
 - MUR (programmi PRIN, FISR, PNRA, PON, PNRR)
 - Altri ministeri ed enti statali (per es. INAIL, bandi BRIC)
 - Regione Toscana
 - Attività di conto terzi (UniFi e/o INFN)
- 500-600 k€ ambiente
-

Formazione

Negli ultimi 15 anni circa, il LABEC è risultato impegnato in:

- Supervisione di circa 20 studentesse e studenti dei corsi di PhD in fisica, chimica, scienza dei materiali, scienza dei beni culturali
- Supervisione di circa 70 studentesse e studenti nei lavori di tesi dei corsi di laurea triennale e magistrale nelle aree disciplinari di fisica, scienze per i beni culturali, chimica, scienze della natura, scienze geologiche
- Esercitazioni didattiche di laboratorio in corsi universitari nelle aree disciplinari di fisica, scienze per i beni culturali, chimica, scienze della natura, scienze geologiche
- Attività di alternanza scuola-lavoro in collaborazione con scuole secondarie del comprensorio fiorentino e anche fuori regione

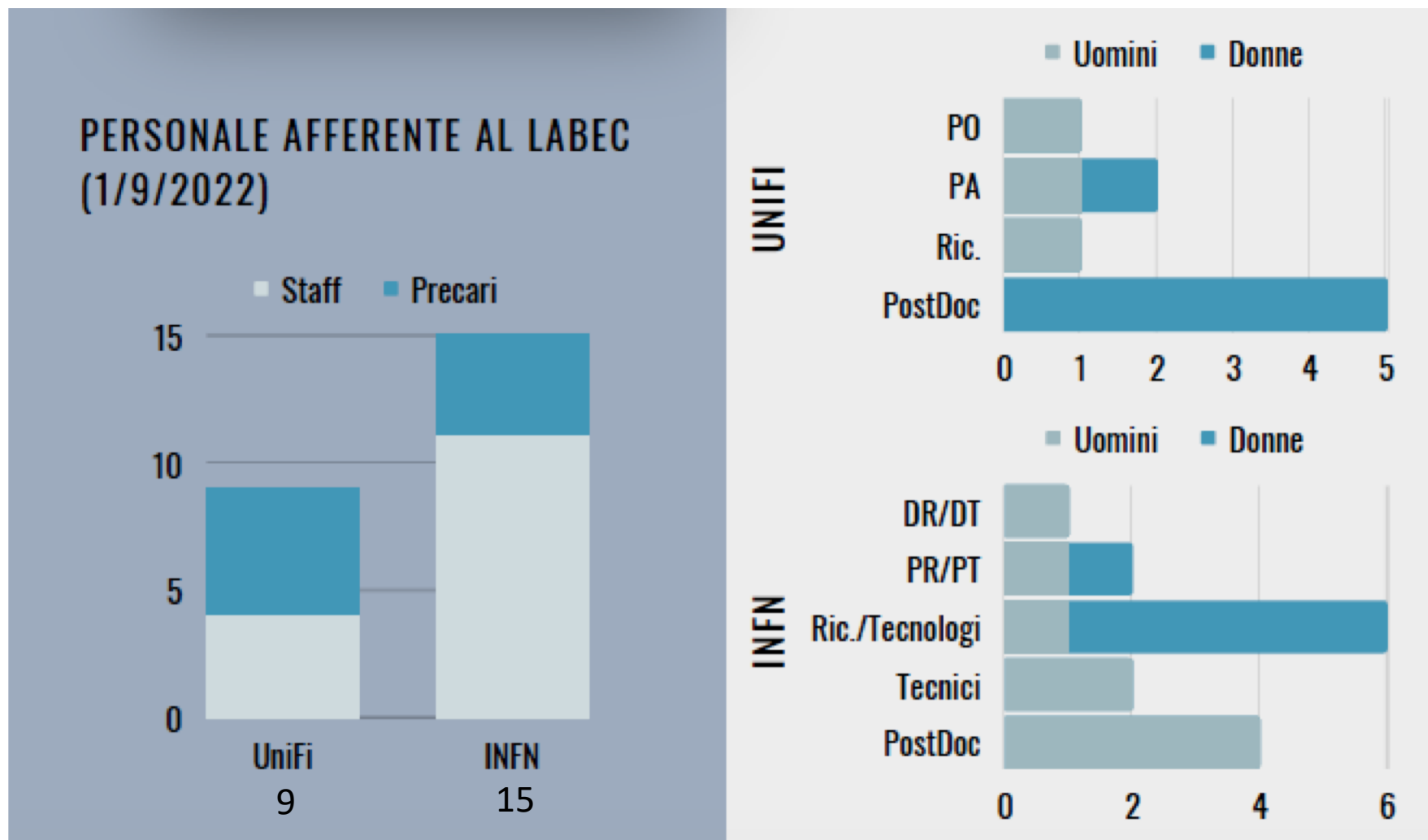
Outreach

Ricercatrici e ricercatori del LABEC raccontano la propria attività scientifica in diverse occasioni di divulgazione, aprendo anche le porte del laboratorio ai visitatori in alcuni eventi speciali, come ScienzEstate, la manifestazione di divulgazione scientifica organizzata ogni anno da OpenLab, centro di servizi dell'Università di Firenze.

Partecipano a incontri pubblici, fiere, saloni del restauro e festival scientifici per presentare nuove tecnologie e applicazioni. Collaborano e contribuiscono a coordinare iniziative nazionali finanziate dall'INFN, come per esempio INFN Kids, pensata per bambini e ragazzi in età da scuola primaria e secondaria di primo grado.



Personale afferente al LABEC



Problematiche di reclutamento 1

- Negli anni, e soprattutto di recente, una parte del personale LABEC è stato stabilizzato, pertanto l'immagine di oggi del laboratorio è quello di una realtà abbastanza consolidata, con personale non più giovanissimo e con ruoli anche differenziati.
- Il reclutamento è stato soprattutto a carico dell'INFN nonostante gli esperti in tematiche BC e Ambiente siano di difficilissima collocazione nell'ente. L'INFN assume più volentieri esperti di acceleratori.
- UniFI non ha contribuito moltissimo al reclutamento di personale. Di recente c'è stata una assunzione di RTD-A per un progetto PNRR ed è stata deliberata una convenzione INFN-UniFI per l'assunzione di un Tecnico Laureato per il LABEC cofinanziato dalle due istituzioni che poi verrà assunto dall'Università.
- Mancano laureandi benchè la partenza di un curriculum di Fisica Applicata già nell'A.A. 2023-2024 può avere un impatto significativo su questa problematica.

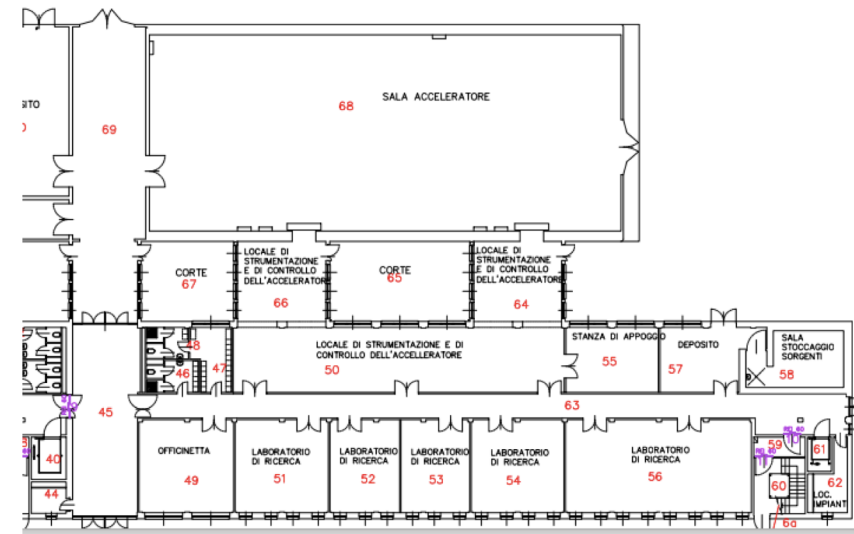
Problematiche di reclutamento 2

- Benchè si usufruisca dei Servizi di Sezione (raramente dell'università), si sente la **mancanza di tecnici** che possano fornire un supporto continuo al laboratorio come avviene per la meccanica.
- Manca ad esempio un **operatore di macchina** che possa essere dedicato alle operazioni dell'acceleratore come avviene nei Laboratori Nazionali dell'INFN.
- Un'altra criticità è la **gestione dei fondi esterni**. I progetti vinti che finanziano le attività del LABEC in maniera preponderante rispetto ai fondi ordinari assegnati dall'INFN, non hanno un sostegno amministrativo dedicato, ma occorre appoggiarsi ai Servizi Amministrativi di Sezione e poi dell'Amministrazione Centrale che non sono dimensionati per occuparsi di tutti in tempi certi. Inoltre tale lavoro viene svolto nel LABEC da personale con ruoli tecnici, tecnologici e di ricerca rendendo le loro attività meno efficienti.

Gestione del LABEC

- Il Laboratorio è completamente integrato nella Sezione INFN e nel Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze

Le modalità di gestione sono definite in accordo a quanto riportato nella convenzione quadro fra INFN e UniFi e nel protocollo aggiuntivo alla detta convenzione, specifico proprio per quanto riguarda il LABEC.



- Il Disciplinare organizzativo della Sezione INFN riporta il LABEC come un'unità ben individuata.

Convenzione Quadro INFN-UniFI 1

- E' menzionato l'interesse di entrambe le Parti a utilizzare il laboratorio LABEC (acronimo di Laboratorio di tecniche nucleari per l'Ambiente e i Beni Culturali), per lo sviluppo di tecniche e strumentazioni tipiche della Fisica Nucleare nei due settori citati, oltre che in quelli della Scienza dei Materiali e delle Scienze della Terra, nonché per attività di divulgazione, didattica e di alta formazione, per il trasferimento tecnologico e per attività in conto terzi, pubblici e privati;
- -L'INFN e il Dipartimento concordano di utilizzare il LABEC allo scopo di promuovere e realizzare attività nei seguenti settori: ● diagnostica di composizione dei materiali costitutivi i Beni Culturali quali pigmenti, inchiostri, supporti per scrittura e pittura, pietre preziose, materiali litoidi, leghe metalliche, paste vitree, ceramiche, etc.; ● datazione di reperti archeologici e di interesse storico e storico-artistico col metodo del radiocarbonio, utilizzando la 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.

Convenzione Quadro INFN-UniFI 2

- Le finalità e la descrizione del Laboratorio sono descritte in dettaglio nell'Allegato Tecnico della Convenzione, di cui costituisce parte integrante e sostanziale.
- Al coordinamento delle attività del LABEC è preposto un Responsabile nominato congiuntamente dal Presidente dell'INFN e dal Rettore dell'Università su proposta del Direttore della Sezione INFN di Firenze e del Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia.
- L'incarico di cui al comma precedente ha durata triennale e può essere rinnovato una sola volta.

Convenzione Quadro INFN-UniFI 3

- Per il funzionamento del LABEC l'INFN mette a disposizione le attrezzature scientifiche e tecniche e i servizi tecnici di cui all'Allegato 6.4.
- Per il funzionamento del LABEC l'Università mette a disposizione: ● l'uso dei locali di cui all'Allegato n. 6.1; ● i servizi e le utenze di cui agli Allegati n. 6.2 e 6.3.
- L'INFN verserà al Dipartimento:
 - d) un contributo annuo di Euro 45.000,00 che verrà utilizzato per le esigenze del LABEC, d'intesa fra il Direttore della Sezione INFN di Firenze e il Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze.

Convenzione Quadro INFN-UniFI 4

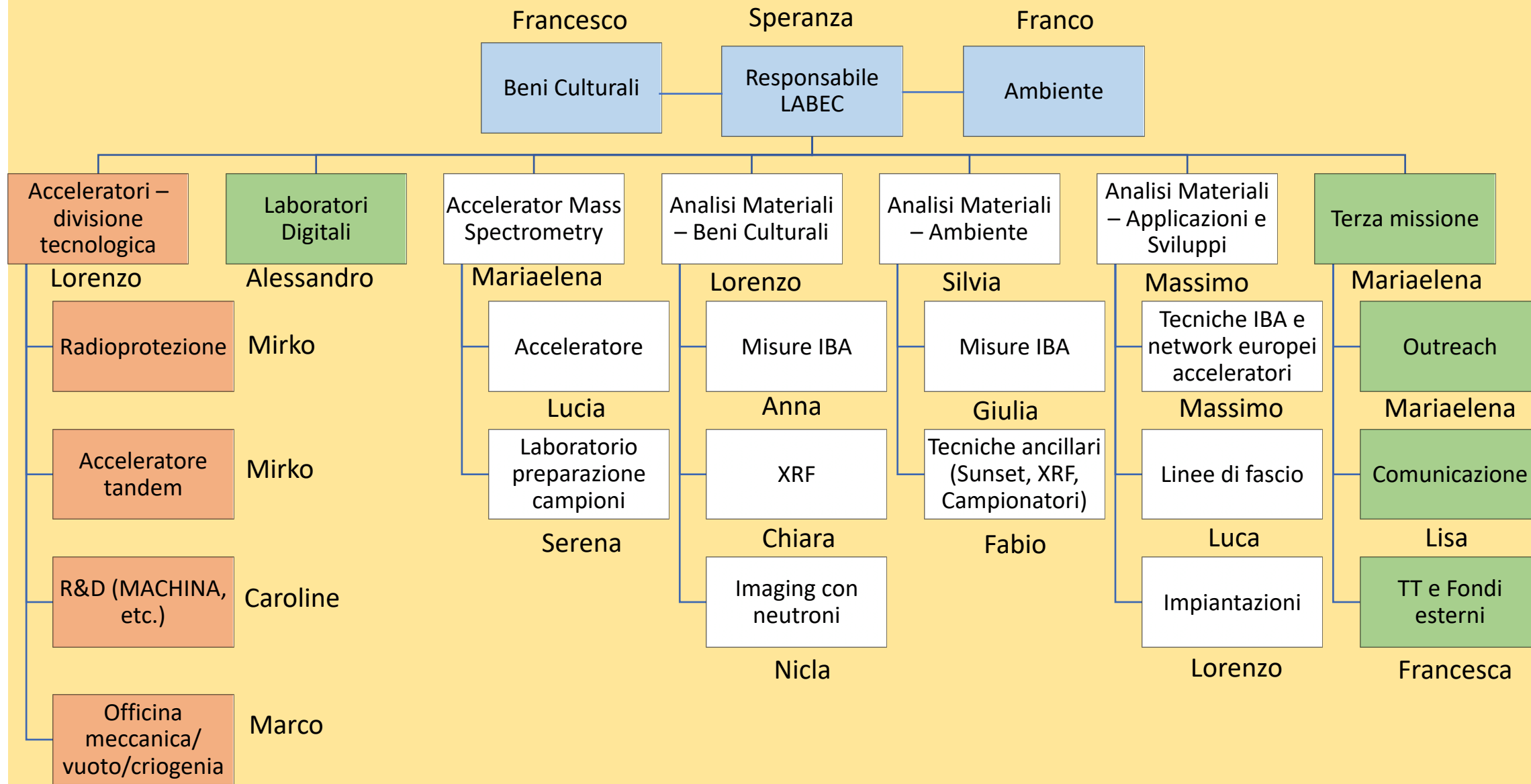
f) un contributo annuo per il cofinanziamento, in misura non superiore al 50%, di un contratto triennale per una posizione universitaria di Tecnico Laureato di categoria D, previa stipula di apposita Convenzione. L'Università di Firenze, alla fine del triennio, si impegna a bandire una analoga posizione a tempo indeterminato.

Disciplinare Organizzativo Sezione INFN

- E' istituito un Comitato Scientifico del LABEC con il compito di procedere, almeno annualmente, ad una valutazione delle attività che si svolgono nel Laboratorio e di dare indicazioni al Responsabile sulle eventuali priorità. Il Comitato Scientifico è composto da un minimo di cinque componenti fino ad un massimo di otto. I componenti sono nominati dal Direttore della Sezione, avuto il parere favorevole del Direttore del Dipartimento di Fisica e Astronomia, tra gli studiosi nazionali ed internazionali negli ambiti di pertinenza delle attività del Laboratorio, su proposta del Responsabile del Laboratorio che proporrà anche il nome di chi presiede il Comitato. In relazione a specifiche esigenze, possono essere nominati con la stessa modalità uno o più esperti con funzioni di consulenza per il Comitato Scientifico. La competenza richiesta agli esperti verrà esplicitata nella lettera di nomina. Il Responsabile del Laboratorio e gli eventuali esperti saranno componenti ex-officio del Comitato.

Organizzazione del LABEC 1

- Il Laboratorio è completamente integrato nella Sezione INFN e nel Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Firenze come da Disciplinare Organizzativo della Sezione INFN e come da Accordo Quadro INFN-UniFI.
- Usufruisce dei servizi tecnici e amministrativi della Sezione INFN, ma ha anche dei servizi interni come quello di meccanica gestito da Marco Manetti.
- In vista dell'upgrade delle macchine e dell'assunzione di nuovo personale tecnico, ci piacerebbe che venisse istituita una *Divisione Acceleratori* che ospitasse tutte le attività necessarie a questo settore.
- Di recente si è deciso di istituire un'organizzazione interna per meglio gestire le attività. L'organigramma è riportato nella slide successiva.



Working Group a tempo : Upgrade Acceleratori (Mariaelena),

Organizzazione del LABEC 2

- Questa organizzazione interna è sperimentale (6 mesi per validarla?).
- Verrà discussa in dettaglio nelle prossime settimane per ogni macroarea e casella, definendone il gruppo di persone che vi afferisce e dando una descrizione puntuale delle attività. Ciò permetterà di scrivere un documento sintetico, ma esaustivo della struttura organizzativa.

Il futuro che vedo 1

- Il vero problema di un laboratorio di fisica applicata è la **sostenibilità**. E pertanto occorre mettere in campo tutte le azioni possibili per assicurare al laboratorio un futuro.
- Il LABEC deve continuare a fare **Ricerca & Sviluppo**, cercando di:
 - innovare la **strumentazione per la diagnostica** dei BC
 - Innovare le **metodologie** utilizzate per dare risposte agli storici dell'arte, a chi si occupa di datazioni, conservazione e restauro
 - Innovare o sperimentare nuova **strumentazione per misure ambientali** in modo da porsi sempre come interlocutore esperto verso i decisori politici, le aziende, i territori
 - Migliorare le **tecniche di analisi dati** utilizzate per dare risposte a chi si occupa di cambiamenti climatici (modellistica), di inquinamento ambientale, etc.
- Il LABEC deve continuare a fare **conto terzi** e **ricerca collaborativa** perché anche da questi contatti con il mondo esterno (pubblico e privato) possono nascere idee per fare innovazione e quindi ricerca sia scientifica che tecnologica

Il futuro che vedo 2

- Deve cercare di **mettere a sistema le competenze BC e Ambiente** cercando di connettere la conoscenza dello stato di salute delle opere con i condizionamenti ambientali dovuti ai cambiamenti climatici, ai rischi naturali e antropici. La collaborazione con i Centri di Restauro è fondamentale per affrontare in maniera realistica questa problematica , ma anche confrontarsi a livello internazionale per meglio interpretare le problematiche ambientali.
- Continuare a impegnarsi nella **divulgazione scientifica** (vedi presentazioni sulla Terza Missione)

Ringraziamenti

- Ringrazio i due Direttori dell'INFN e del Dipartimento di Fisica e Astronomia per il supporto costante che non si è mai fatto mancare. I loro interventi e la loro collaborazione è stata importante per fare un certo numero di step significativi in questi due anni già trascorsi del mio mandato.
- Ringrazio il Direttore di Sezione per l'introduzione di un Comitato Scientifico con un ruolo di indirizzo. La modalità di nomina del CS è descritta nel Disciplinare organizzativo della Sezione, nell'unità LABEC.
- E quindi ringrazio molto il CS per svolgere questo lavoro di valutazione e indirizzo che reputo molto importante per il Laboratorio.