

DIPARTIMENTO DI FISICA “E. FERMI” DELL’UNIVERSITÀ DI PISA
RAPPORTO DI ATTIVITÀ – ANNO 2007
(ai sensi dell’Art. 33.2 lett.d) dello Statuto)

Il Dipartimento di Fisica si è costituito il 1 dicembre 1982 (esattamente 25 anni fa), in continuità con la lunghissima tradizione di ricerca degli Istituti di Fisica e di Astronomia dell’Università, sede di lavoro di una lunga serie di scienziati illustri e luogo di formazione scientifica per due premi Nobel per la Fisica (Fermi e Rubbia).

Il Dipartimento ha sede negli Edifici B (primi due blocchi) e C (primo e secondo piano) dell’Area Pontecorvo (Largo Pontecorvo 3 – 56127 Pisa)

PERSONALE DOCENTE E TECNICO-AMMINISTRATIVO

- Il personale docente del Dipartimento in servizio al 1.11.2007 è di 91 docenti (29-32-30), di cui uno fuori ruolo (Bellettini) e due in aspettativa (Einaudi, Ferrini)
- Il 31.10.2007 sono andati in pensione i proff. Braccini (che ha stipulato un contratto di docenza), Bigi e Carusotto.
- Sono state approvate le chiamate dei ricercatori Bombaci, Califano e A.Strumia su posti di professore associato (nelle Facoltà di Scienze M.F.N.): i primi due prenderanno servizio entro il 2007
- Sono terminati due concorsi di ricercatore universitario (FIS/01 e FIS/07): i vincitori sono i dott. Calderini e Capaccioli, che prenderanno servizio appena possibile.
- Sono in servizio dal 2006 due ricercatori in formazione (FIS/01 Paoloni fino all’1/1/2009 e FIS/02 Calabrese fino al 30/5/2009)
- Sono in servizio dal 2007 altri due ricercatori in formazione (FIS/01 Donati nella Facoltà di Ingegneria e FIS/07 Belcari nella Facoltà di Medicina e Chirurgia)
- Il personale T.A. in servizio è di 42 persone a tempo indeterminato più 2 a tempo determinato
- È stato coperto un posto di livello D per personale T.A. (Il vincitore Piendibene prenderà servizio appena possibile)

- Per quanto riguarda il personale di ricerca a tempo determinato, dalle liste elettorali risultavano più di cento aventi diritto al voto, tra cui:

- 39 dottorandi in Fisica (di cui 6 stranieri)
- 24 dottorandi in Fisica Applicata (di cui 7 stranieri)
- 10 specializzandi in Fisica Sanitaria
- 17 assegnisti di ricerca
- 12 borsisti dipartimentali

Sono inoltre attualmente in essere una decina di collaborazioni su progetto (ex co.co.co.)

- Sono ospitati nel Dipartimento 15 nostri ex-docenti (in pensione), di cui quattro con contratto di docenza a seguito di pre-pensionamento (Casali, Gorini, Vergara, Braccini)

- Operano nel Dipartimento 6 ricercatori IPCF-CNR, 2 ricercatori e due unità di personale amministrativo facenti parte del Laboratorio Regionale per le applicazioni industriali dei polimeri PolyLab del CNR-INFN che ha sede presso i Dipartimenti di Fisica e di Chimica.

- Si affiancano alle attività del Dipartimento quelle dell’INFN: circa 50 ricercatori, circa 15 tecnologi, circa 40 T.A., più un certo numero di figure a tempo determinato e di ospiti permanenti (Siena, SNS).

- Il numero totale di persone gravitanti stabilmente intorno al Dipartimento di Fisica risulta quindi prossimo alle 400 unità

ATTIVITÀ SCIENTIFICA (ASPETTI ISTITUZIONALI)

Sono stati attivati nel 2007 6 nuovi PRIN, in aggiunta ai 12 già attivi dal 2006.

Sono attivi numerosi nuovi contratti e convenzioni scientifiche (CNR, AMBISEN, SENTINEL, EMIL, TAE, EGO, Acustica ambientale) oltre le attività sostenute dalla Fondazione CRP.

Sono inoltre in essere le attività di ricerca sui materiali polimerici del Laboratorio POLYLAB, quelle di soft matter del CRS Soft di Roma del CNR-INFN, quelle di stato solido del CRS NEST dell'INFN-CNR e le ricerche di fisica atomica e molecolare e plasmi facenti capo al CNISM.

Sono inoltre svolte nel Dipartimento le attività degli spin off CRYSTAL, MARWAN ed EXTRASOLUTION.

Sono state attivate o rinnovate numerose convenzioni internazionali (10 in totale oggi in essere)

ATTIVITÀ SCIENTIFICA (TEMATICHE)

L'attività di ricerca del Dipartimento è articolata nei seguenti ambiti principali:

- Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali

Si tratta soprattutto di grandi esperimenti internazionali, condotti in stretta collaborazione con la Sezione di Pisa dell'I.N.F.N. Gli esperimenti sono basati sull'uso di acceleratori (CMS e ATLAS al LHC di Ginevra, CDF al Fermilab, BABAR a SLAC, EPSI/NA48 al CERN, MEG), cui si aggiunge il Progetto Strategico PLASMONX sull'accelerazione a plasma (installazione a LNF di un laser impulsato da 200TW sincronizzato a un LINAC) oppure sull'impiego di apparati per rilevazione di radiazione proveniente dal cosmo (il satellite GLAST, l'esperimento AMS2 per la stazione spaziale ISS, il grande interferometro gravitazionale VIRGO di Cascina, gli esperimenti subacquei ANTARES e NEMO) Alla ricerca sperimentale è correlata una notevole attività di sviluppo di nuove tecnologie e di strumentazione.

- Fisica Teorica

L'attività di ricerca (individuale o in piccoli gruppi a composizione variabile, con significativi contatti e collaborazioni con ricercatori di altri paesi) include la gravità quantistica, le teorie conformi, la supersimmetria, la teoria quantistica e statistica dei campi, la QCD non perturbativa, la fenomenologia delle particelle elementari, la fisica nucleare teorica, ovvero la quasi totalità dei settori in cui è oggi attiva la ricerca teorica.

- Fisica della Materia

L'attività si svolge in piccoli gruppi abbastanza stabili, finora inquadrati nell'ambito delle attività dell'INFN-CNR e del CNISM e con diverse collaborazioni internazionali.

Le principali linee della ricerca sperimentale riguardano la spettroscopia a radiofrequenza, molecolare, Raman ed ESR, la condensazione di Bose-Einstein, i fenomeni collettivi e la dinamica non lineare dei plasmi, le proprietà dei cristalli liquidi, il comportamento di sistemi macromolecolari, la realizzazione e caratterizzazione di nuovi materiali cristallini per laser, lo sviluppo di film micrometrici cristallini per optoelettronica, il raffreddamento ottico, lo sviluppo di sorgenti laser nel visibile e vicino infrarosso. La ricerca teorica riguarda in particolare il comportamento nonlineare e stocastico di sistemi fisici e gli stati elettronici in cristalli, superreticoli e sistemi aperiodici.

- Astrofisica

I principali ambiti di ricerca sono l'evoluzione e la struttura galattica, l'astrofisica stellare, la fisica astroparticellare (anche in un'ottica di collaborazione con le attività sperimentali dell'INFN), la fisica del mezzo interstellare, la fisica solare, la fisica dei pianeti e degli asteroidi, l'astrobiologia.

- Fisica Applicata

Sono in atto numerose iniziative, in particolare nell'ambito della fisica medica (sviluppo di strumentazione biomedica e preclinica, imaging biomedico, ricostruzioni ed analisi delle immagini), delle tecnologie nanoelettroniche, della fisica dei materiali polimerici, dei materiali

innovativi per applicazioni laser, delle applicazioni del supercalcolo.

L'attività di ricerca del Dipartimento si è concretizzata nel 2007, come ogni anno, in un elevatissimo numero di pubblicazioni su riviste internazionali con *referee* (circa 600), in gran parte frutto di collaborazioni, sia interne al Dipartimento che con altri ricercatori italiani e stranieri. La lista dettagliata delle pubblicazioni è reperibile sulle pagine UNIMAP dei singoli ricercatori, che ne curano personalmente l'aggiornamento.

Merita anche ricordare che nel corso del 2007 il Dipartimento di Fisica "E. Fermi" è stato segnalato da un'autorevole inchiesta internazionale come uno dei pochi (4) dipartimenti d'eccellenza italiani.

INIZIATIVE MUSEALI E DI DIVULGAZIONE

Sono stati ulteriormente elaborati progetti e sviluppate proposte sia per l'utilizzo permanente dell'area ex-Vecchi Macelli che per le specifiche iniziative connesse all'Anno Galileiano (2009). I documenti sulla Cittadella Galileiana sono accessibili sul sito del Direttore.

Sono proseguite le attività relative al "Laboratorio di Galileo Galilei" e le iniziative della "Ludoteca Scientifica", oltre alle iniziative di divulgazione legate all'attività dell'associazione "Limonai" e a numerose altre iniziative estemporanee,

Nell'ultima settimana di settembre 2007 il Dipartimento di Fisica ha ospitato il 93-esimo Congresso nazionale della Società Italiana di Fisica, che non si teneva a Pisa da più di 25 anni.

L'iniziativa ha comportato un grosso sforzo organizzativo e finanziario per il Dipartimento, e si è svolta nel migliore dei modi, con un significativo risultato d'immagine.

IMPEGNO DIDATTICO DEL DIPARTIMENTO

L'impegno nel sostegno ai Corsi di Studi, in particolare di Fisica, è costante e crescente, sia come impegno didattico dei singoli docenti membri del Dipartimento (che coprono anche tutti i corsi di servizio di Fisica dell'Ateneo), sia nella gestione dei Laboratori Didattici e delle Segreterie Didattiche di Corso di Studi. Resta tuttavia largamente insoddisfatto il fabbisogno di postazioni per l'accesso degli studenti ai servizi online.

Nuove iniziative sono state messe in atto a seguito dell'approvazione di un ampio progetto (coordinato dal prof. Guadagnini, e in corso fino al 2007) relativo ai rapporti scuola-università.

È stato attivato sul server del Dipartimento il Portale degli ex-allievi.

Il corso di laurea in fisica ha più di cento immatricolati: è un buon risultato sul piano quantitativo, ma su quello qualitativo ci sono alcune perplessità relative all'impianto del corso e ai risultati prodotti in termini di apprendimento, che ora al termine di una sperimentazione quinquennale della riforma impongono un ripensamento e qualche intervento strutturale. A tal fine si è insediata una commissione dipartimentale per la revisione dell'ordinamento (anche per adeguarsi al DM 270) presieduta dal prof. Costantini, presidente del CCSCF e membro della Giunta di Dipartimento

Crescono quantitativamente anche i Corsi di Dottorato nell'ambito della Scuola Galilei.

Il Dipartimento fornisce inoltre il supporto amministrativo e didattico alla Scuola di Specializzazione in Fisica Sanitaria.

ORGANIZZAZIONE DEL DIPARTIMENTO

Si è proceduto all'elezione del Direttore per il quadriennio 2007/2010, ed è stato confermato nella carica il Direttore uscente prof. P. Rossi, che a sua volta ha riconfermato come Vicedirettore il prof. M. Tonelli/ E' stata poi di conseguenza rinnovata anche la Giunta di Dipartimento, che ora risulta composta dai proff. Fidecarto, Grosso, Pierazzini, Forti, Fuso,

Paolicchi, Cei, Ferrante, Lucchesi, e dal sig. Avanzini, oltre che dai membri di diritto.

Il Dipartimento è organizzato in Sezioni (Fisica Sperimentale delle Interazioni Fondamentali, Fisica Teorica, Fisica della Materia, Astronomia e Astrofisica) con un proprio coordinatore. Quasi tutti i membri del Dipartimento afferiscono a una Sezione.

Sono operativi, oltre alla Segreteria Amministrativa, i seguenti servizi (ciascuno con il proprio Responsabile individuato tra il personale T.A.):

- Segreteria Didattica
- Centro di Calcolo
- Laboratori Didattici I-II anno
- Laboratori Didattici III anno + LS
- Centro Museale
- Servizio Meccanica
- Servizio Elettronica
- Servizio Alte Tecnologie

STRUTTURE DI SERVIZIO PARTECIPATE

Sono state in taluni casi rinnovate le nostre rappresentanze nelle strutture partecipate:

- Comitato Presidenza Facoltà di Scienze MFN (subentrano Degl'Innocenti e Andreozzi)
- Commissioni di Facoltà (Personale Docente, confermati Rossi e Grosso)
- Commissioni di Facoltà (Laboratori e Bibl. – confermati M.Tonelli e Bisogni)
- Consiglio Biblioteca (confermato Di Lieto, subentra Bombaci)
- Polo Fibonacci (confermato M.Tonelli, subentra Nicolo')

BILANCIO FINANZIARIO CONSUNTIVO 2007 (QUALITATIVO)

L'anno chiude in sostanziale pareggio, ma sul fronte delle uscite devono essere segnalati i seguenti fatti importanti:

- Si è imposto ancora una volta un pesante taglio sui fondi che il Dipartimento ha destinato alla Biblioteca e al Centro di Calcolo.
- E' ulteriormente aumentata la quota delle spese di gestione delle strutture periferiche di Ateneo che resta a carico delle strutture stesse. Nella nostra area i problemi di malfunzionamento fanno lievitare enormemente queste voci di spesa (sprechi nel riscaldamento e nel raffreddamento). La Commissione Area Pontecorvo, che già si occupa della gestione degli spazi comuni, è stata sistematicamente investita del problema, ma non sono all'orizzonte interventi significativi.
- Il mantenimento dei servizi di Portineria a fronte di una riduzione del personale in servizio a tempo indeterminato si ripercuote direttamente sul Dipartimento; lo stesso dicasi per le maggiori esigenze della Segreteria Didattica, che richiedono un'unità di personale a tempo determinato.
- Esiste poi un problema specifico legato alla funzionalità dei Laboratori Didattici, che non soltanto soffrono di croniche carenze di spazio, a fronte delle sempre più numerose richieste di servizi (SSIS, stage per studenti, Progetto Lauree Scientifiche, nuovi corsi,...), ma anche di un deficit di personale operativo, che ha obbligato e obbligherà il Dipartimento a far fronte mediante l'assunzione di personale tecnico a tempo determinato, il cui costo tuttavia grava e graverà prevalentemente sul bilancio del Dipartimento, vista l'esiguità delle risorse che l'Ateneo può (anche da un punto di vista legale) assegnarci su tale capitolo.
- I ricercatori in formazione comportano un onere di cofinanziamento (15%) a carico del Dipartimento, che ammonta a circa 4.500 euro per anno per posizione. Solo in un caso su quattro è già stato bandito il corrispondente posto di ruolo.

Sul fronte delle entrate si è verificato un aumento delle entrate per attività in conto terzi, legato

ad alcuni progetti di ricerca applicata la cui durata temporale è comunque limitata.

Per quanto riguarda il fondo di dotazione e quello destinato alle ricerche personali dei docenti, spetta al Consiglio decidere quale quota del finanziamento totale destinare al finanziamento individuale. Nel 2007 la ripartizione è stata la seguente:

- Dotazione del Dipartimento 60%
- Dotazioni individuali (sulla base del rating) 32%
- Dotazioni per il finanziamento del Convegno SIF 8%

È definito mediante apposita convenzione tra il Dipartimento e IPCF del CNR il contributo che il CNR darà d'ora in poi stabilmente, su base annua, per i servizi e gli spazi che il Dipartimento offre al piccolo gruppo di ricercatori dell'IPCF che opera entro le strutture dipartimentali. Resta immutato il contributo dell'INFN, e continua a mancare, a causa della sostanziale soppressione dell'Ente stesso, il contributo dell'INFM

PROGRAMMAZIONE 2008

Per quanto riguarda la programmazione del personale docente: oltre all'imminente presa di servizio di Bombaci e Califano e a quella futura di A.Strumia (già comunque chiamato dalla Facoltà di Scienze M.F.N.) e di due nuovi ricercatori (Calderini e Capaccioli) l'unica iniziativa prevista dalla programmazione è il bando (già disposto) di un posto di ricercatore nel raggruppamento FIS/01, e di un posto nel raggruppamento FIS/02 (non ancora bandito) da mettersi in relazione ai posti di ricercatore in formazione attivati all'inizio del 2006.

Le procedure per la mobilità verticale del personale T.A., non hanno inciso specificamente sul personale del Dipartimento, ma al responsabile del Centro di calcolo dott. Davini, secondo classificato in un concorso per E.P., sono state temporaneamente attribuite maggiori mansioni.

È indispensabile trovare finanziamenti esterni alla ricerca: il Dipartimento non è in grado di dare alcun contributo finanziario, e fatica a garantire i servizi anche essenziali.

PROBLEMI STRATEGICI

Anche alla luce dei dati precedenti, le questioni che si possono considerare strategiche per il futuro del Dipartimento di Fisica sono a parere del Direttore soprattutto le seguenti:

- Potenziamento della ricerca più capace di trovare consenso scientifico o interesse tecnologico, e di conseguenza più capace di autofinanziarsi. Legato strettamente a questo punto è anche il problema della gestione degli spazi fisici (studi e laboratori)
- Definizione di un rapporto costruttivo con le Facoltà (non solo Scienze) in merito al fabbisogno didattico e alla politica di reclutamento da esse adottata, in particolare per i corsi di servizio
- Definizione di una politica di reclutamento del Dipartimento (anche alla luce del punto precedente) che tenga conto non soltanto dell'esigenza di immettere forze giovani ma anche, seppur in subordine, dell'esigenza di premiare la qualità del lavoro svolto nel corso della carriera (e ciò vale sia per docenti che per personale T.A.)

Confronto più serrato con l'INFN sui temi di comune interesse, in particolare contributo al finanziamento, gestione del precariato e degli spazi e servizi comuni (inclusi centri di calcolo)

Si allega infine alla presente relazione, come sua parte integrante il seguente documento:

**PIANO DI SVILUPPO DELLE RICERCHE DEL DIPARTIMENTO DI FISICA
"E. FERMI" DELL'UNIVERSITA' DI PISA
RELAZIONE DEL DIRETTORE AL CONSIGLIO DI DIPARTIMENTO DEL 2/7/2007**

PREMESSA E CONSIDERAZIONI GENERALI

Su richiesta del Direttore il Panel del Dipartimento, sotto la presidenza del prof. Menotti, nelle sedute del gennaio 2006 ha affrontato il tema delle possibili linee di sviluppo dell'attività scientifica del

Dipartimento di Fisica "E. Fermi", avendo come riferimento temporale non solo l'immediato futuro ma anche un arco di tempo entro il quale, per le principali ricerche già da tempo in corso nel Dipartimento, si possa pensare in qualche misura esaurito un ciclo di attività.

Il Direttore ha riferito sommariamente l'esito di questa discussione nel Consiglio di Dipartimento del 5/4/2006, come da verbale e allegati, ma poiché il tema è di grandissima rilevanza per l'intero Dipartimento si è ritenuto opportuno riproporre in forma estesa, e con opportune integrazioni derivanti da ulteriori informazioni, le risultanze di quell'analisi all'intero Consiglio, anche nella prospettiva di giungere in futuro a possibili decisioni operative volte a indirizzare il Dipartimento verso le linee di sviluppo dell'attività ritenute più promettenti.

L'analisi ha evidenziato alcune criticità comuni all'intero Dipartimento, che sono soprattutto:

l'eccessiva frammentazione delle attività, che in taluni settori si spinge fino alla partecipazione a programmi concorrenti riguardanti lo stesso ambito di ricerca;

la scarsità di progetti innovativi in grado di sostituire nel medio periodo le attività oggi in corso e ormai in gran parte mature;

una dinamica generazionale che vede ormai prossimo all'età del pensionamento molto del personale scientifico con un ruolo dirigente nelle attività di ricerca, senza che sia maturato un nuovo potenziale gruppo dirigente di paragonabile consistenza numerica.

Un'indicazione da tutti condivisa è comunque quella di puntare al reclutamento di individui di alta qualità e apertura culturale capaci di adeguarsi a i nuovi sviluppi e di fare scuola.

FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI

All'interno di una tradizione largamente consolidata e nel quadro delle attività sostenute e gestite dall'INFN sono in corso a Pisa attività legate a un grande numero di esperimenti, anche di grande importanza, e quasi tutti gestiti da grandi collaborazioni internazionali.

La presenza del Dipartimento è forte in MEG, CDF, BaBar, P326, CMS, VIRGO, ATLAS, numericamente più debole in NEMO, ANTARES, GLAST, AMS, NTA-PLASMONX. Ovviamente la debolezza numerica non implica di per sé un giudizio né sul valore scientifico né sulla rilevanza strategica della partecipazione all'esperimento, ma pone eventualmente un problema in merito alla capacità della componente pisana di far fronte a una certa sovraesposizione negli impegni, talvolta concorrenti. In tal senso sarà opportuno monitorare costantemente le iniziative e, se del caso, intervenire per potenziare quelle più promettenti.

Il problema strategico resta comunque quello di immaginare fin d'ora un futuro per la fisica sperimentale delle interazioni fondamentali successivo a questa generazione di esperimenti, pur importantissimi e destinati a impegnare i nostri ricercatori per un periodo non breve.

L'ipotesi legata al progetto ILC (International Linear Collider) sembra posposta al 2028, mentre è presa in considerazione la costruzione nei prossimi anni di una super flavor factory.

Un'altra linea di sviluppo possibile e promettente è quella verso la fisica della gravitazione (in cui il Dipartimento è già strategicamente presente grazie alla partecipazione a VIRGO) e verso la fisica dello spazio (GLAST, AMS)

È comunque indispensabile, soprattutto per i fisici più giovani che saranno ancora attivi fra una decina d'anni, cominciare a considerare vari scenari alternativi.

FISICA TEORICA E ASTROFISICA

Anche in questo caso esistono attività con una lunga tradizione locale, ma soggette a rischio di esaurimento se non dovesse essere garantito un adeguato ricambio generazionale. Queste considerazioni valgono in particolare per le ricerche in QCD non perturbativa e gravità quantistica, oltre che per altri ambiti di ricerca in cui si registra talvolta una diminuzione dell'interesse internazionale (anche per l'attualmente ridotta attrattività "pubblica" della fisica)

Esistono anche gruppi con leadership più giovane, e con buone prospettive di continuità, anche se spesso con problemi di "massa critica" che richiederebbero azioni di potenziamento. Le attività vanno dalle teorie supersimmetriche alla meccanica statistica, dalla fisica nucleare all'evoluzione stellare e galattica, dalla fisica del sistema solare ai test sperimentali del principio di equivalenza (GGG).

Alcune di queste ricerche, pur di qualità molto elevata, sono tuttavia dotate di limitata visibilità e impatto, almeno nel contesto attuale. Se da un lato è difficile valutare quanto delle attuali tendenze internazionali della ricerca sia dovuto a reale interesse strategico e quanto sia dovuto a "mode" passeggere, dall'altro è doveroso esaminare criticamente gli scenari per evitare il rischio di una marginalizzazione che ridurrebbe la nostra capacità di attrarre presenze e risorse.

Ricordiamo (senza che ciò implichi necessariamente un giudizio) alcuni temi che hanno oggi una maggiore visibilità ma sono scarsamente presenti a Pisa, come la ricerca nel campo della fenomenologia (che pure attraversa una fase resa difficile dallo scarso *input* sperimentale), della fisica astroparticellare (anche nucleare), della turbolenza (anche nella direzione della meteorologia, che suscita un forte interesse anche tra i nostri studenti), dell'astrofisica osservazionale, dello studio dei sistemi complessi (anche in

contesti interdisciplinari e non relativi alla microfisica). Assente è poi la ricerca relativa alle superstringhe, che è peraltro un caso tipico in cui non è ovvio che valga oggi per noi la pena di investire in maniera decisa.

FISICA DELLA MATERIA

L'area della ricerca sperimentale in Fisica della Materia ha sofferto gravemente gli effetti della trasformazione dell'INFN in comparto del CNR, con la perdita dei finanziamenti e di molte delle collaborazioni legate alla vecchia organizzazione. La nascita del CNISM è stata importante ma non risolutiva, e manca ancora una ridefinizione legislativa dell'assetto della ricerca nel settore. L'attività dipartimentale è variegata, anche per l'elevato numero di piccoli gruppi orientati verso attività di ricerca differenti, sia negli ambiti più tradizionali del Dipartimento (fisica atomica e molecolare) che in direzioni più nuove.

Tra le principali tematiche sperimentali si possono individuare la ricerca su BEC, su manipolazione atomica per la nanofabbricazione, sulla microscopia a scansione di sonda, sulla spettroscopia laser, sulle proprietà di superficie dei cristalli liquidi, sui fenomeni collettivi nei plasmi, sulla risposta elettrica dei polimeri, sulla risposta di sistemi complessi a diverse scale, sulla crescita di cristalli per applicazioni fotoniche. In diversi casi la ricerca ha concrete ricadute anche nel campo della fisica applicata (POLYLAB, spin-off).

Le attività di ricerca teorica insistono soprattutto sulla fisica dei plasmi, su vari temi di fisica dei polimeri, inclusi polimeri conduttori, e su altri argomenti di fisica dello stato solido, tra cui trasporto quantistico in nanostrutture. Si tratta di ricerche svolte a un ottimo livello, delle quali occorre garantire la continuità e il consolidamento.

Malgrado la diversificazione già presente nelle attività del settore, si avverte una forte esigenza di individuare anche nuove linee di attività con forte capacità di impatto nei grandi filoni della ricerca su cui oggi si concentra l'interesse internazionale.

Tra le linee di sviluppo possibili e verso le quali il Dipartimento potrebbe decidere di investire risorse materiali e umane vale la pena segnalare alcune tematiche, sia per la loro attualità che per lo spazio ancora presente in questi settori soprattutto nel panorama nazionale:

quantum computing, entanglement, teletrasporto e tematiche connesse

soft matter (polimeri organici)

strutture fotoniche a bassa dimensionalità

nanofisica (teorica e sperimentale)

FISICA MEDICA

L'attività si svolge con collaborazioni scientifiche estese ad ambienti della Medicina, ad altre Università italiane e straniere, a centri di ricerca internazionali e ad aziende del settore, e si articola in due filoni principali:

sviluppo di rivelatori e di sistemi di imaging,

sviluppo di software (per riconoscimento di patologie, ricostruzione di immagini, etc).

Si tratta di un settore stabile e attivo di ricerca applicata di cui si auspica un costante sviluppo, ma le cui dinamiche sono governate da richieste generate prevalentemente da ambienti esterni al Dipartimento e al sistema universitario in quanto tale.

Di particolare rilievo in questo contesto è la prospettiva di attivazione nell'area pisana, grazie alla partnership di numerosi e qualificati soggetti istituzionali, di un Laboratorio di ricerca su NMR a 7 T.

Il Dipartimento dovrebbe quindi attivarsi soprattutto nell'offerta di sostegno logistico e funzionale, pur rimanendo impegnato anche nell'individuazione di linee strategiche.