

A.1. DICHIARAZIONE DEGLI OBIETTIVI DI RICERCA DEL DIPARTIMENTO

A.1.1. Settori di ricerca nei quali opera il Dipartimento

L'attività di ricerca del *Dipartimento di Scienze di Base e Fondamenti (DiSBeF)* può concettualmente ed operativamente definirsi come lo studio scientifico dei sistemi complessi ed il simultaneo sviluppo degli strumenti che ne consentano l'analisi al fine di produrre opportuni modelli interpretativi sintetici. Accanto e come conseguenza di questa ricerca di base si sviluppa un'ampia gamma di applicazioni rivolte al territorio, all'industria, alla didattica.

In maniera sintetica i filoni di ricerca con i principali obiettivi di medio e lungo termine possono così elencarsi:

- **Modellizzazione stocastica e metodi numerici in biomatematica e biologia computazionale:**
Modellizzazione stocastica nelle neuro-scienze; applicazioni delle equazioni differenziali stocastiche nelle bioscienze
- **Ecologia:**
Ontogenesi dei paesaggi, Ecofield ed eco-semiotica, Soundscape come indicatore della complessità ecologica (definizione di indici originali "sul campo")
- **Fisica Fondamentale:**
Astroparticles
Ricerca di Onde Gravitazionali con detectors ground-based: Partecipazione all'esperimento internazionale Virgo, per la costruzione, il commissioning ed il raggiungimento della presa dati del detector di seconda generazione Advanced Virgo (responsabilità costruttive di fibre monolitiche in silice a basso rumore termico; simulazione e modellizzazione del rumore termico), e relativo sviluppo di algoritmi per l'analisi dei dati; modellizzazione di "seismic and newtonian noise"
Ricerca di Onde Gravitazionali con detectors space-based: partecipazione all'esperimento LISA PF, test per il futuro detector spaziale con la responsabilità relativa a progettazione e simulazione di charging legato alla presenza di particelle (cosmiche e solari)
Modelli sull'origine di raggi cosmici di alta energia ed asimmetria matter/antimatter
Sviluppo di modelli di sorgenti per Onde Gravitazionali (precessione di dischi di accrescimento in NS)
Nuovi detectors per Onde Gravitazionali e misure di microforze: modellizzazione di interferometri atomici, realizzazione di tools di simulazione per sistemi ottici quantistici
Strategie di astronomia multimessenger
High Energy Physics:
Ricerca nell'ambito della fisica sperimentale delle particelle elementari. Partecipazione all'esperimento LHCb al CERN. Studio del decadimento del mesone Bc
- **Fisica Terrestre:**
Modellizzazione di fenomeni geodinamici globali (con particolare riguardo alla glacio-isostasia), modellizzazione delle variazioni di livello marino
Applicazioni geofisiche della visco-elasticità lineare, deformazioni post sismiche, reologia del mantello
Paleomagnetismo; magnetismo nelle rocce applicati a problemi geologici ed ambientali con particolare riguardo al paleo clima
- **Fisica del Vulcanismo:**
Aspetti termici, reologici e dinamici dei flussi di lava; formazione, caratteristiche ed evoluzione dei tubi di lava.
- **Fisica Ambientale:**
Studi teorici sulla struttura della turbolenza atmosferica; struttura e parametrizzazioni dello strato limite atmosferico; misure e parametrizzazioni degli scambi di energia e di massa tra vegetazione ed atmosfera; modelli di dispersione di inquinanti reattivi in atmosfera a differenti scale spazio-temporali; modelli teorico-numerici della PDF (Probability Density Function) della concentrazione di inquinanti nell'atmosfera terrestre; valutazione, controllo e protezione dell'ambiente.
- **Chimica Ambientale e Chimica dell'Ambiente finalizzata ai Beni Culturali:**
Studi archeometrici e diagnostici finalizzati alla caratterizzazione dei materiali, dello stato di conservazione e dei metodi di intervento su beni culturali (superfici policrome e lapidee naturali e artificiali). Interazione ambiente manufatti (indoor, outdoor).
- **Nuove tecnologie per la documentazione dei Beni Culturali finalizzate al restauro:**

Rilevamento ed elaborazione dati 3D per ricostruzioni virtuali dei Beni culturali;
Gestione dati con tecnologie GIS per documentazione e valorizzazione dei Beni Culturali

- **Restauro:**
Applicazioni e sperimentazione di nuovi materiali
- **Valutazione, controllo e protezione ambientale:**
Monitoraggio e risanamento ambientale di componenti/comparti in sistemi complessi. Gestione integrata e sostenibile di risorse, rifiuti e residui (liquidi e solidi, urbani ed industriali). Valorizzazione energetica (biometanazione) di biomasse e residui organici. Analisi (assoluta e comparativa) di rischio per siti contaminati
- **Storia della Scienza e della Strumentazione Scientifica:**
Valorizzazione dell'Umanesimo Scientifico in Urbino alla Corte dei Montefeltro;
Le testimonianze scientifiche dell'Ottocento urbinato;
Riproduzione in realtà virtuale del patrimonio scientifico d'interesse storico
- **Bioinformatica:**
Progettazione di algoritmi e metodi computazionali per l'analisi di genomi; analisi di reti biologiche mediante algoritmi di teoria dei grafi.
- **Elaborazione elettronica dei segnali:**
Sviluppo e analisi di filtri adattativi; filtri non lineari; elaborazione di segnali audio; controllo attivo del rumore; equalizzazione acustica di ambienti
- **Modellazione e verifica di sistemi software:**
definizione, studio e lo sviluppo di metodologie formali e strumenti automatici basati su algebre di processi, equivalenze comportamentali e logiche modali e temporali per la rappresentazione di modelli qualitativi e quantitativi di architetture e sistemi software e per l'analisi di proprietà di correttezza, affidabilità, efficienza e sicurezza
- **Networking:**
Modelli e tecniche per l'accesso ad Internet attraverso infrastrutture condivise; wireless sensor networks, algoritmi di routing energy-aware, ottimizzazione del consumo energetico di sistemi embedded
- **Chimica Supramolecolare e Ricerca Industriale Applicata:**
Design di Metallo-recettori; Sensori chimici e studi di interazione recettore-substrato in matrici complesse. Sviluppo di agenti antineoplastici. Recupero industriale di metalli preziosi.
- **Modelli computazionali della mente:**
Portata dei teoremi di Goedel per la filosofia della mente. Macchine di Gandy
- **Epistemologia delle Scienze Naturali:**
Rapporto fra spazio e materia nella fisica contemporanea. Il problema del continuo e del discreto;
Fondamenti della meccanica quantistica e problemi aperti in microfisica
- **Gnoseologia:**
Realismo metafisico e realismo scientifico. In particolare analisi degli argomenti esplicazionistici e ruolo delle predizioni innovative nella difesa di entrambe le forme di realismo. Possibilità di sostenere il realismo scientifico, specialmente nella versione del deployment realism, tramite inferenze alla miglior spiegazione, in particolare con riguardo al successo delle nuove predizioni e nonostante la meta-induzione pessimistica e il meta-modus tollens fondati sul successo di teorie false nel passato
- **Storia della Filosofia:**
La questione del significato, alla luce di una logica del nonsense che eluda gli opposti o si formi al di là di essi e della logica formale, tenendo conto della logica cinese della scuola buddhista Chan/Zen. In particolare, verso una ecologia della mente nella prospettiva del nonsuono, oltre la sonorità e il silenzio
- **Filosofia pratica; Bioetica:**
L'Uomo nella sua dimensione morale
Funzionalità etico-comportamentali in particolari ambiti socio-sanitario (caregivers e benessere)

A.1.2. Obiettivi primari pluriennali, in linea con il piano strategico d'Ateneo e modalità di realizzazione

La forte interdisciplinarietà, valore fondante del Dipartimento, si inquadra perfettamente nelle linee strategiche del Piano Nazionale della Ricerca che, pur sottolineando la necessità di alta specializzazione, evidenzia la necessità che tale alta specializzazione poggi su una solida base culturale ad ampio spettro. Il rafforzamento produttivo dell'interdisciplinarietà costituisce il principale obiettivo della strategia dipartimentale, producendo un certo numero di obiettivi specifici della ricerca:

- mantenere simultaneamente uno stretto contatto con Enti di Ricerca Nazionali ed Internazionali (INFN, INAF, INGV, ASI, ESA)
- incoraggiare l'uso degli strumenti informatici come supporto fondamentale al monitoraggio ambientale nonché come tecnologia efficiente ed efficace ad ampia funzionalità operativa
- introdurre nuovi concetti e metodologie per il Cultural Heritage, inserendosi in progetti regionali e, possibilmente, transregionali.

Più dettagliatamente:

- Nell'ambito del **“Potenziamento della dimensione internazionale della ricerca e della formazione”**, **linea a (programmazione e realizzazione di obiettivi congiunti tra università ed Enti di Ricerca) del piano strategico dell'Ateneo 2013-15**, si mira a sviluppare le interazioni già in atto con Enti di Ricerca nazionali ed internazionali (INFN, INAF, INGV, ASI, ESA) allo scopo di costituire gruppi di ricerca fortemente integrati nel campo della progettazione di meccanica complessa e controlli in-time, strumentazione di precisione, architetture di calcolo, tools di simulazione per i grandi esperimenti in cui l'Italia è coinvolta, in particolare a Càsina (EGO-Virgo) e a Ginevra (CERN), nonché per esperimenti nello spazio (eLISA, ACES, Solar Orbiter). Tale attività contempla convenzioni, scambi di docenti, tecnologi, studenti (under graduate and graduate), PhD in training. Indicatori: le convenzioni quadro sono già operanti: **buoni indicatori sono il numero di progetti convenzionati, numero di visiting professor, numero di visiting students**

- Nel settore dell'informatica applicata si punta a sviluppare analisi di processo che permettano di costruire strumenti informatici multiuso finalizzati a:
 - o Ottimizzazione di algoritmi anche nel campo della pattern/imaging recognition
 - o Sensing and monitoring in environmental studies
 - o Gestione di flussi informativi
 - o Relativa dematerializzazione di archivi, servizi, processi

Gli investimenti nel campo dell'informatica avvengono sia nell'ambito del piano strategico d'Ateneo 2013-15, **promozione della qualità del sistema universitario (linea b – de-materializzazione dei processi formativi)**, sia nell'ambito di accordi con il CNR. Indicatori: numero di progetti comuni col CNR; numero di procedimenti (gestionali, finanziari, operativi) intra- ed inter-dipartimentali de-materializzati al 100 %.

- Nell'ambito del Cultural Heritage, si partecipa al progetto regionale indirizzato a costruire nelle Marche un Centro “diffuso” di consulenza e di trasferimento di competenze dai depositari di expertise alla PMI (in particolare indirizzando lo sforzo verso le imprese culturali e creative) nell'ambito di una Convenzione quadro tra CNR e Regione Marche finanziata su fondi europei FESR. Il dipartimento si pone come punto di riferimento di Ateneo in un'ottica di collaborazione con gli altri Atenei marchigiani nel campo di:
 - o Diagnostica sofisticata di danni a beni culturali
 - o Manutenzione programmata e conservativa dei beni culturali
 - o Costruzione di archivi e schedature del rischio per beni culturali
 - o Tecniche digitali di studio, archiviazione, restituzione di informazioni

Il programma pluriennale ha come obiettivo fondamentale la realizzazione operativa del Centro “diffuso” di competenze e i relativi interventi a favore della PMI.

Indicatori: progetti pianificati con la Regione Marche e con le altre Università marchigiane nell'ambito di convenzioni quadro.

A.1.3 Obiettivi in linea con il Riesame (B3) e modalità di realizzazione

Sulla base della SWOT analysis di cui alla sezione B.3 (Riesame) e dei relativi interventi di miglioramento ivi proposti, si riportano nel seguito le apposite azioni e il conseguente monitoraggio che verranno intrapresi a cura dei soggetti identificati nel quadro B.2 (Politiche per l'AQ del Dipartimento):

Obiettivo I: valorizzare l'interdisciplinarietà, incentivare le aree di eccellenza, incentivare la produttività scientifica	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2015
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione I.1 Pubblicazione di un <i>call for proposal</i> per l'assegnazione del budget per le esigenze di ricerca che premi l'interdisciplinarietà e i docenti attivi	A. n° di progetti finanziati B. n° di aree rappresentate C. n° partecipanti medi D. media budget assegnato

Obiettivo II: incentivare e supportare finanziamenti e monitorare i conto terzi	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione II.1 aggiornamento su programmi di ricerca (H2020, FP7, ...)	A. n° di incontri di formazione B. n° di proposte di progetti presentati dal Dipartimento
Azione II.2 analisi costi/benefici conto terzi	A. n° di convenzioni siglate B. importo incassato C. n° ore/persona impegnate D. risultati della ricerca prodotti

Obiettivo III: incentivare le attività di terza missione	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione III.1 incentivare la cultura dell'imprenditorialità	A. n° di incontri di formazione/informazione
Azione III.2 incremento del pubblico presso il "Gabinetto di Fisica: Museo Urbinato della Scienza e della Tecnica"	A. n° di visite annue
Azione III.3 incremento dei rapporti tra il "Gabinetto di Fisica: Museo Urbinato della Scienza e della Tecnica" e enti/altri musei	A. n° di progetti presentati B. n° di contatti con altri enti

Obiettivo IV: incentivare la riorganizzazione dipartimentale	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione IV.1 emanazione di linee guida per rendere più omogenea la distribuzione dei SS.SS.DD	A. adozione formale del provvedimento attuativo delle linee guida
Azione III.2 riagggregazione interna dipartimentale	A. n° diminuzione percentuale delle Sezioni Dipartimentali pesate sul personale totale e corrispondente irrobustimento (incremento di personale) delle singole nuove Sezioni
Azione III.3 collaborazione alla riorganizzazione dipartimentale totale	A. n° di progetti/soluzioni condivise con gli Organi di Ateneo e con gli altri Dipartimenti alla cui articolazione si è partecipato

Obiettivo V: migliorare il processo di scelta dei prodotti per la VQR	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione V.1 costituzione di una commissione interna di autovalutazione	A. atto costitutivo
Azione V.2 predisposizione di metodi di stima "in	A. n° di rilevazioni periodiche della qualità della

tempo reale" del valore della qualità della ricerca dipartimentale	ricerca
Azione V.3 sensibilizzazione dei docenti all'aggiornamento continuo e completo dei propri risultati della ricerca all'interno del profilo utente personale (es. UGOV ricerca, Loginmiur)	A. n° di comunicazioni inviate a fini di sollecito/sensibilizzazione B. n° di incontri

Obiettivo VI: incentivare le sinergie tra gruppi di ricerca (interni ed esterni al dipartimento) e potenziamento dei più gruppi più piccoli	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione VI.1 incremento formale e informale della comunicazione, analisi e studio tra gruppi di ricerca	A. n° di seminari organizzati nell'anno B. n° incontri di lavoro e programmazione C. n° di assegni di ricerca inter-settoriali
Azione VI.2 consolidamento delle collaborazioni con enti di ricerca italiani/stranieri per iniziative comuni	A. n° proposte progettuali convenzionate B. n° di accordi stipulati
Azione VI.3 supporto alla stesura di strategie per redistribuzione dei SS.SS.DD. tra i dipartimenti	A. emanazione da parte degli organi di Ateneo linee guida per la riorganizzazione dei dipartimenti

Obiettivo VII: potenziare le strutture laboratori di ricerca/didattica	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione VII.1 stanziamento budget ad hoc per laboratori	A. importo (€) stanziato per strutture laboratoriali B. beni/servizi acquistati per potenziamento di laboratori

Obiettivo VIII: aumentare capacità di attrazione internazionale	
Monitoraggio	Riesame 2015
Scadenza obiettivo	2017
Azioni	Indicatori/monitoraggio
Azione VIII.1 inviti di <i>fellow</i>	A. importo stanziato per visiting/fellow stranieri B. n° di ospiti stranieri del dipartimento
Azione VIII.2 proposta regolamentazione <i>visiting</i>	A. presentazione proposta