

Docente Proponente	Breve descrizione dell'ambito e dell'attività* (max 1000 caratteri)	Luogo di svolgimento dell'attività (max 50 caratteri)	Prerequisiti (max 200 caratteri) *
Giuseppe Baldazzi	Nell'ambito dello sviluppo e "caratterizzazione di un Sistema di Rivelazione costituito da un SDD di grandi dimensioni" di cui sopra, alcuni passi del lavoro sono da realizzare presso Industrie/Enti che collaborano. Si propone la partecipazione a tali attività nell'ambito di Mondo Lavoro	INFN Esperimento REDSOX INAF-IASF	
Maria Elina Belardinelli	Si tratta di acquisire pratica nell'utilizzo di un software ben documentato per l'analisi di serie temporali da dati GPS a disposizione del dott. Enrico Serpelloni (INGV). L'analisi proposta può essere finalizzata in ambito di tesi allo studio dell'"Evoluzione temporale della deformazione geodetica nell'area della sequenza sismica di Amatrice, Visso e Norcia (2016)".	INGV sezione di Bologna	elementi di programmazione Matlab o Python
Maria Elina Belardinelli	Sistemazione e analisi di dati GPS nel Golfo di Corinto, al fine di ricavare un campo di strain. L'attività proposta sarà guidata dal Dott. Enrico Serpelloni (INGV) e potrà essere eventualmente integrata con l'utilizzo di un modello a blocchi per finalizzarla, in ambito di tesi, allo studio del "Campo di deformazione e della cinematica delle faglie nel Golfo di Corinto (Grecia) da dati GPS"	INGV sezione di Bologna	elementi di programmazione Matlab
Maria Elina	Test di stima del grado di	INGV sezione di Bologna	elementi di programmazione Matlab

Belardinelli	accoppiamento intersismico nel fronte Sud-Alpino da velocità GPS già analizzate in precedenza attraverso un nuovo software. L'attività proposta sarà guidata dal Dott. Enrico Serpelloni (INGV) e potrà essere eventualmente integrata con l'analisi di dati aggiornati per finalizzarla, in ambito di tesi, alla definizione del "Accoppiamento intersismico del fronte Sud-Alpino da dati GPS"		
Daniele Bonacorsi	<p>Attività di calcolo scientifico in CMS. Lo studente familiarizzerà con alcuni strumenti di calcolo scientifico in uso nell'esperimento CMS all'acceleratore LHC del CERN, quali ROOT, GRID Computing, CLOUD Computing, CRAB, Python scientifico, accesso a database centrali di CMS, tecnologie Big Data & Analytics. La scelta dipenderà da interessi e opportunità successive. Dopo un training generale sulle tematiche inerenti l'aspetto di interesse, lo studente potrà passare ad applicazioni specifiche nel settore della fisica del quark top o del bosone di Higgs a CMS.</p> <p><i>L'attività può essere preparatoria a un successivo lavoro di tesi con lo stesso docente.</i></p>	Dipartimento di Fisica e Astronomia (DIFA)	Conoscenze di base di programmazione
Maurizio Bonafede Responsabile INGV:	Elaborazione semplice di software e/o utilizzo di software già disponibile presso INGV per la elaborazione di	INGV-sezione di Bologna, via Donato Creti 12, 40128 Bologna tel 051-4151.411	Aver sostenuto almeno 2/3 degli esami del 1° e 2° anno e in particolare "Fisica del Sistema

<p>Filippo Bernardini filippo.bernardini@ingv.it</p>	<p>dati e la modellazione di fenomeni geofisici. Ricerche bibliografiche, anche on-line, al fine di fare il punto sullo stato dell'arte nella ricerca su problemi geofisici. Cooperazione all'attività del CED riguardo sistemi operativi, reti di calcolatori e reti di sensori; sviluppo di applicazioni e tecnologie informatiche. Acquisizione, riordino e archiviazione di dati di campagna (geodetici e/o sismologici) al fine di costituire e popolare banche dati. L'attività di tirocinio può proseguire con una tesi di Laurea in caso di disponibilità del tutor INGV</p>		<p>Terra". Posti disponibili 7.</p>
<p>Mauro Bruno</p>	<p>l'attività consiste nello studio di prestazioni di diversi rivelatori in vista della realizzazione o della ottimizzazione di sistemi di rivelazione di particelle e frammenti per esperimenti di fisica nucleare con ioni pesanti, anche in vista di nuovi acceleratori di ioni instabili di prossima costruzione. Sono anche possibili:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) utilizzazione di programmi di analisi (Root) 2) possibili periodi di permanenza ai Laboratori di Legnaro. 	<p>Dipartimento, INFN-BO, INFN-LNL</p>	<p>sarebbe preferibile unire il periodo con il periodo di preparazione della tesi di laurea</p>
<p>Docenti del gruppo teorico</p>	<p>L'attività di Mondo Lavoro comprende ricerche bibliografiche, catalogazioni e uso di database scientifici; utilizzo di software grafico e di testo per la</p>	<p>DIFA</p>	<p>Conoscenze informatiche di base</p>

	<p>redazione di dispense scientifiche; uso di semplice software matematico o di simulazione ed è preferibilmente collegata all'attività di tesi. Si rimanda alla tabella delle tesi per gli argomenti.</p>		
Andrea Castro	<p>Utilizzo del software ROOT per accedere ai dati prodotti dall'esperimento CMS. Studio di eventi e produzione di istogrammi relativi a variabili di interesse. L'attività può essere preparatoria ad un lavoro di tesi con lo stesso docente.</p>	Dipartimento	Conoscenza di base di programmazione C++
Gastone Castellani	<p>Elaborazione di dati sperimentali prodotti nel Laboratorio di Biofisica (es elettrofisiologia cellulare, imaging ottico e in fluorescenza) o mediante collaborazioni in ambito biomedico (es. dati genomici, metabolomici e proteomici ad elevata dimensionalità). Affiancamento nell'attività di laboratorio (es. preparazione campioni per misure elettrofisiologiche e di microscopia). E' possibile definire progetti di ML che possono proseguire con un lavoro di tesi.</p>	Dipartimento	(Ove richiesto) buone conoscenze di programmazione (C, C++, Java, Python, R, Matlab) e predisposizione al lavoro interdisciplinare.
Daniela Cavalcoli	<p>L'attività riguarda lo studio di materiali semiconduttori per applicazioni in campo energetico (energia solare fotovoltaica), ottico (light emitting diodes) e di elettronica veloce (HFET, high electron mobility</p>	Dipartimento di Fisica e Astronomia, settore di Fisica della Materia	Esami sostenuti: Fisica II, Laboratorio di Fisica II, Laboratorio di Fisica III, Struttura della materia. Prerequisiti: conoscenze di base di ottica e di fisica dei semiconduttori. Capacità di elaborazione dei dati

	<p>transistors). L'attività potrà essere sperimentale o compilativa, a scelta dello studente. La parte sperimentale riguarderà la taratura di un apparato sperimentale per spettroscopie ottiche, e l'eventuale prosecuzione nella prova finale della laurea nella misura di proprietà ottiche. L'attività compilativa riguarderà invece la ricerca bibliografica su semiconduttori avanzati per le applicazioni sopra menzionate.</p>		<p>sperimentali, analisi degli errori</p>
<p>Marco Cuffiani</p>	<p>L'attività consiste nel realizzare ologrammi, sia a trasmissione che a riflessione, utilizzando un banco ottico opportuno. Si analizzeranno i principi dell'ottica che stanno alla base della olografia. Si dovrà inoltre assemblare un interferometro di Michelson per verificare la stabilità del banco ottico.</p> <p>Il lavoro potrà eventualmente comprendere uno studio di fattibilità di olografia digitale, che utilizzi sensori ccd invece di lastre olografiche.</p> <p>L'attività potrà proseguire con un lavoro di tesi.</p>	<p>Viale Berti-Pichat 6/2 (laboratorio piano -1)</p>	<p>Avere svolto le sessione in laboratorio del corso di Laboratorio di Fisica 2.</p>
	<p>1) Taratura e allineamento di un microscopio ottico per analisi cristallografiche (è possibile proseguire l'attività con un lavoro di tesi)</p>		
	<p>2) Calibrazione dell'interazione sonda-campione in un</p>		

Beatrice Fraboni	microscopio a forza atomica (è possibile proseguire l'attività con un lavoro di tesi)	DIFA – viale Berti Pichat , Settore Fisica della Materia	Aver sostenuto i tre esami di laboratorio e Struttura della Materia.
	3) Allestimento di una camera porta-campioni termostata e operante in atmosfera controllata (è possibile proseguire l'attività con un lavoro di tesi)		
	4) Calibrazione di un apparato per spettroscopia in fotocorrente (è possibile proseguire l'attività con un lavoro di tesi)		
Gabriele Giovannini	<p>Imparare a conoscere le raccolte di dati astrofisici pubblici e disponibili in rete.</p> <p>Utilizzare questi dati per confronti statistici e correlazioni in ambito astrofisico.</p> <p>Possibile continuazione del lavoro in vista di una tesi per LT, da concordare preventivamente.</p>	Istituto di Radioastronomia – Area Ricerca CNR – via Gobetti 101, Bologna	Aver sostenuto Fisica2 e il corso di Astrofisica
B. Pecori/O. Levrini	<p>Esperienza di supporto alla didattica della fisica presso una scuola secondaria superiore:</p> <ul style="list-style-type: none"> - osservazione del lavoro dell'insegnante e scelta della classe e dell'argomento di fisica - stesura di un progetto di lavoro in classe concordato con l'insegnante e con il docente proponente - realizzazione dell'attività didattica - valutazione dei risultati insieme all'insegnante della classe 	DIFA Scuola ospitante (convenzionata con UNIBO)	Aver frequentato e possibilmente dato l'esame di almeno un corso di didattica della fisica

	- stesura di una relazione sul lavoro svolto.		
Francesco Mainardi	Elaborazione di software MATLAB per analisi grafica di funzioni speciali (trascendenti) della Fisica Matematica, con eventuale riguardo alle distribuzioni di probabilita' e a simulazioni di processi stocastici corrispondenti. <i>L'attivita' puo' essere preparatoria a un successivo lavoro di tesi</i>	DIFA	Avere frequentato con profitto il corso di Metodi Matematici della Fisica; avere una conoscenza` adeguata di MATLAB. Posti disponibili 2-3 Periodo: aprile-settembre
Maria Pia Morigi	Le attività proposte si inseriscono nell'ambito delle attività di ricerca del gruppo, riguardanti lo sviluppo di sistemi di acquisizione innovativi per indagini tomografiche con raggi X in vari ambiti, dal campo medico a quello industriale fino al settore dei Beni Culturali. In particolare le attività tipicamente consistono nell'acquisizione e ricostruzione di immagini tomografiche e/o micro-tomografiche con raggi X, utilizzando campioni di varia natura, in base alla collaborazione o al progetto di ricerca in corso. Vengono anche studiati metodi per la correzione di tipici artefatti di ricostruzione nelle immagini (<i>beam hardening effect, metal artifact, etc.</i>). Generalmente vi è la possibilità di proseguire le attività svolte nell'ambito di Mondo Lavoro con un lavoro di tesi, in cui possono venire approfonditi maggiormente gli	Settore di Fisica Applicata del Dipartimento di Fisica e Astronomia	Non occorrono particolari prerequisiti.

	aspetti riguardanti la strumentazione e l'acquisizione dei dati oppure problematiche legate al software di ricostruzione delle immagini tomografiche.		
Luca Pasquini	L'attività di tipo sperimentale in Fisica della Materia, si propone di misurare specifiche proprietà fisiche in materiali avanzati, di grande interesse sia per la ricerca di base sia per applicazioni tecnologiche. Il lavoro da svolgere può includere la realizzazione di sistemi di misura integrati basati su personal computer, a partire da dispositivi di acquisizione dati, sensori e strumentazione avanzata, eventualmente sviluppando un programma di gestione e controllo in LabVIEW o altro ambiente dedicato. Si consiglia vivamente di proseguire l'attività con un lavoro di tesi nello stesso ambito.	Dipartimento di Fisica e Astronomia	Aver completato gli esami del primo e secondo anno della Laurea in Fisica.
Daniel Remondini	Elaborazione di dati sperimentali prodotti nel Laboratorio di Biofisica (es elettrofisiologia cellulare, imaging ottico e in fluorescenza) o mediante collaborazioni in ambito biomedico (es. dati genomici, metabolomici e proteomici ad elevata dimensionalità). Affiancamento nell'attività di laboratorio (es. preparazione campioni per misure elettrofisiologiche e di microscopia). E' possibile definire progetti di ML	DIFA Viale Berti Pichat 6/2	(Ove richiesto) buone conoscenze di programmazione (C, C++, Java, Python, R, Matlab).

	che possono proseguire con un lavoro di tesi.		
Lorenzo Rinaldi Carla Sbarra	<p>Si propongono attività di laboratorio concentrate su due aspetti principali:</p> <p>1) l'acquisizione dati nei moderni rivelatori di particelle</p> <p>2) la caratterizzazione di sensori a pixel di silicio in tecnologia CMOS</p> <p>In entrambi i casi si utilizzerà il framework di acquisizione dell'esperimento ATLAS del CERN di Ginevra, applicato a segnali da fotomoltiplicatori e/o sensori al silicio. Potranno essere usati sensori a pixel di silicio in diverse tecnologie, ma in particolare in tecnologia CMOS. Questi tipi di sensori rappresentano una delle attuali frontiere nella costruzione di tracciatori e, avendo costi considerevolmente inferiori alla tecnologia standard, si possono utilizzare per la realizzazione di tracciatori di grandi dimensioni e grande risoluzione spaziale, anche per applicazioni al di fuori della fisica delle alte energie.</p> <p>L'attività di laboratorio, unita all'analisi dei dati raccolti, comporrrebbe naturalmente quanto richiesto per un lavoro di tesi</p>	INFN - Bologna	Periodo in cui svolgere l'attività: Gennaio-Settembre
Rolando Rizzi	<p>L'attività può svilupparsi nella direzione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ricerche bibliografiche, per 	DIFA	Aver seguito il corso di Fondamenti di fisica dell'atmosfera e meteorologia.

<p>Federico Porcù</p>	<p>fare il punto sullo stato dell'arte nella ricerca su problematiche atmosferiche e meteorologiche;</p> <ul style="list-style-type: none"> • sviluppo di software per acquisizione dati misurati localmente o con tecniche remote; • analisi di dati atmosferici da campagne sperimentali o da dataset pubblici per approfondire la descrizione dei processi fisici in atmosfera; • approfondimento di modellistica semplificata di simulazione di processi atmosferici. <p>Le attività svolte nell'ambito di Mondo Lavoro possono proseguire con una tesi di laurea.</p>		
<p>Tiziano Rovelli</p>	<p>Lo studente prenderà contatto con alcune realtà della ricerca e, a seconda delle sue attitudini potrà curare semplici aspetti di impaginazione di un testo scientifico (LaTeX) oppure usare software per l'elaborazione di dati, producendo grafici, istogrammi, ecc. (ROOT, MATLAB ...) oppure elaborare semplici algoritmi di programmazione (Python, C, C++, Java ...). L'attività può essere ben</p>	<p>Dipartimento, INFN, CERN</p>	

	inserita in un lavoro di tesi.		
Gabriella Sartorelli	<p>Si offrono attività sia di <i>laboratorio</i> che di <i>analisi dati e/o simulazione</i> nell'ambito delle attività di ricerca della Materia Oscura con l'esperimento XENON1T. Tale esperimento è in corso di costruzione presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso ed io ed il mio gruppo siamo impegnati sia nel sistema di Veto dei Muoni dell'apparato sperimentale che delle simulazioni Montecarlo riguardanti molti aspetti del rivelatore (studio del fondo, simulazione dettagliata del rivelatore, simulazione della risposta del rivelatore,.....). E' inoltre in corso un'attività sperimentale anche presso i laboratori INFN di Bologna per lo studio difotorivelatori, alternativi ai classici fotomoltiplicatori, e che possono essere usati nei prossimi esperimenti.</p> <p>Le attività proposte prevedono che lo studente lavori sia in stretto contatto con un ricercatore sia con una certa autonomia.</p> <p>Si potranno sviluppare competenze nell'ambito dei rivelatori di particelle, dell'acquisizione dei dati, dell'analisi, della simulazione MC.</p> <p>Tale tipo di attività trova normalmente</p>	Dipartimento, INFN/Bo (visita all'esperimento a LNGS)	Prevalentemente bastano le conoscenze acquisite durante il corso di Laurea.

	una continuazione naturale nella Prova Finale		
Nicola Semprini Cesari – Roberto Spighi	L'attività consiste nell'analizzare dei dati acquisiti dall'esperimento ATLAS presso l'acceleratore LHC del Cern. I dati sono stati selezionati per ricostruire particelle decadute in una coppia di muoni . L'analisi sarà dedicata innanzitutto all'ottimizzazione delle migliori selezioni degli eventi per rendere minimo il fondo esistente e successivamente allo studio delle principali quantità cinematiche (massa invariante, impulso trasverso, rapidità, angolo azimutale, ...) delle risonanze ricostruite.	DIFA	Conoscenze di base della relatività ristretta e di programmazione (C o C++)
Gianni Vannini e Cristian Massimi	Attività di ricerca legate all'esperimento n_TOF, di interesse per: i) le tecnologie nucleare emergenti; ii) l'astrofisica nucleare; iii) la fisica nucleare di base. Le sezioni d'urto indotte da neutroni costituiscono l'ingrediente chiave per questi studi, e sono misurate presso la facility per tempi di volo di neutroni n_TOF al CERN, dove è presente una sorgente di neutroni molto intensa e due sale sperimentali con base di volo di circa 20 e 200 m. Le due sale sperimentali sono equipaggiate con rivelatori all'avanguardia e sviluppati dalla collaborazione.	DIFA	

	In quest'ambito il candidato può svolgere attività di analisi dati, simulazioni Monte Carlo, test e sviluppo di rivelatori.			
Mauro Villa e Roberto Spighi	<p>Attività sperimentale e di analisi nell'ambito dell'esperimento FOOT, volto a migliorare le cure adroterapiche. Si propongono diversi percorsi di Mondo Lavoro. Sul fronte strumentale sarà possibile fare misure di laboratorio con strumenti, rivelatori ed infrastruttura di acquisizione quali ad esempio: misure di tempi di volo di muoni e/o neutroni, misure di discriminazione neutrone/gamma, misure di spettri gamma e altro ancora. Sul fronte dell'analisi dati il candidato verrà a contatto con le tecniche di ricostruzione delle tracce nell'apparato e di identificazione dei diversi nuclidi osservati. Al termine di queste attività il candidato avrà migliorato la propria conoscenza di aspetti di fisica nucleare, di adroterapia e di programmazione.</p> <p>L'attività può essere preparatoria a un successivo lavoro di tesi con gli stessi docenti</p>	INFN - Bologna	Periodo in cui svolgere l'attività: Gennaio-Settembre	