



Allegato 2

Elenco delle attività proposte

1. Rivelazione e misure di raggi cosmici
2. Radioattività ambientale
3. Arte e fisica
4. Studio di parametri cosmologici attraverso lo spettro di potenza della radiazione cosmica di fondo
5. Microscopia a scansione di forza per studi di superfici nanostrutturate
6. Fabbricazione di dispositivi microfluidici per la produzione di micro-gocce
7. Studio di gocce su superfici strutturate chimicamente
8. Radiografie con i muoni dei raggi cosmici
9. Rivelazione di muoni presenti nei raggi cosmici tramite rivelatori a scintillatore
10. Galassie: Isole nell'universo
11. Studio della morfologia di galassie in ammasso e nel campo
12. Studio della curva di luce della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko osservata dalla sonda spaziale europea Rosetta
13. Studio fotometrico di un pianeta extrasolare
14. Come invecchierà il nostro Sole?
15. Come misurare la distanza degli ammassi di stelle?

Proposta 1

Titolo dello stage	Rivelazione e misure di raggi cosmici
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Alberto Guglielmi - INFN
Tutor	Angela Fava
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	L'attività è finalizzata alla rivelazione dei raggi cosmici e allo studio di alcune proprietà fondamentali, quali il flusso delle componenti dura e molle al livello del mare e la dipendenza dell'intensità dall'angolo di incidenza rispetto alla verticale. I candidati si occuperanno della messa a punto dell'apparato sperimentale, costituito da contatori a scintillazione plastici letti da tubi fotomoltiplicatori, e di una semplice catena elettronica NIM (basata essenzialmente su moduli di discriminazione, ritardo e coincidenza) per la lettura dei segnali.
Eventuali competenze richieste ai candidati	
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	http://www.laurescientifiche.units.it/allegati/fisica/raggi-cosmici-Margagliotti.pdf http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/index.htm?mainRecord=http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/contents/lngs_en/public/educational/physics/cosmic_rays/ http://it.wikipedia.org/wiki/Raggi_cosmici

Proposta 2

Titolo dello stage	Radioattività ambientale
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Sandra Moretto – Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Davide Cester
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	<p>Negli ultimi decenni l'interesse riguardante la radioattività e misure relativamente precise della stessa è cresciuto enormemente per ragioni legate alla salute e alle possibili implicazioni nello sviluppo di lesioni tumorali. Il tema del monitoraggio della radioattività ambientale è spesso oggetto di attenzione mediatica solo in occasione di eventi drammatici come gli incidenti nucleari (Cernobyl e Fukushima) Nell'ambiente che ci circonda numerose sono le sorgenti di radioattività di origine naturale, che sono la somma di raggi cosmici e della emissione della materia che ci circonda, principalmente cemento e pietre, in sintesi dominata dalle emissioni di gas radon. Negli ultimi decenni a questa parte se ne è aggiunta una di origine antropica, cioè dovuti ad attività dell'uomo, riconducibili ad esempio ai fallout successivi ad incidenti nucleari o a test di armamenti nucleari in atmosfera.</p> <p>Lo stage prevede la misura in laboratorio dedicata a misure di radioattività ambientale in campioni di origine diversa e all'effettuazione di una misura diretta della concentrazione di Radon in ambienti chiusi, situati all'interno del Dipartimento di Fisica.</p>
Eventuali competenze richieste ai candidati	
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	<p>https://www.lngs.infn.it/lngs_infn/index.htm?mainRecord=https://www.lngs.infn.it/ lngs_infn/content/lngs_it/public/educational/physics/radioactivity/ http://www.provincia.padova.it/ambiente/rapporto/DocInt/C5/C5d3.htm http://www2.pv.infn.it/~montagn1/RadioattivitaNaturale-BacheletAbbiategrasso-03dic14.pdf http://it.wikipedia.org/wiki/Radioattivit%C3%A0</p>

Proposta 3

Titolo dello stage	Arte e fisica
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Sandra Moretto – Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Luca Stevanato
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Nel settore dei beni culturali, la sempre più approfondita conoscenza della parte materiale di un'opera d'arte è di fondamentale importanza non solo quando si debba intervenire per risanarla ma anche quando si cerchino indizi nascosti che ne chiariscano la genesi e il modus operandi dell'autore. E' in questo contesto di attenzione estrema ai materiali che ha luogo la diagnosi dell'opera come una delle prime, indispensabili fasi. Per quanto detto sopra, le scienze fisico-chimiche e le loro applicazioni tecnologiche, data la loro peculiare missione nello studio della materia, nel senso più generale del termine, trovano nell'analisi e nella diagnosi applicate ai beni culturali un amplissimo spazio e un ruolo sempre più determinante. Tra queste spiccano per importanza le analisi che non richiedono prelievi di nessuna entità dall'oggetto in esame, dette non distruttive. In particolare, le tecniche atomiche sono basate sull'esame delle radiazioni X emesse dagli atomi come conseguenza di una transizione di un elettrone in un livello energetico interno (elettrone espulso da un urto con raggio X, o protone o elettrone) da uno più esterno. E' la categoria di tecniche che ha a che fare con la fluorescenza X, XRF(X Ray Fluorescence), PIXE(Proton Induced X-ray Emission). La Fluorescenza X infatti permette una identificazione veloce e precisa degli elementi di cui è costituito il campione senza danneggiamento dello stesso. Un tipico strumento di analisi con Fluorescenza X, come quello proposto in questo stage, è composto da un tubo emettitore di radiazione X, un rivelatore, ed un computer.
Eventuali competenze richieste ai candidati	
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	https://www.lngs.infn.it/lngs_infn/index.htm?mainRecord=https://www.lngs.infn.it/lngs_infn/contents/lngs_it/public/educational/physics/radioactivity/ http://it.wikipedia.org/wiki/Spettrofotometria_XRF http://www2.pv.infn.it/~montagn1/Radioattivita-Omodeo-gen11.pdf http://www2.pv.infn.it/~montagn1/RadioattivitaNaturale-BacheletAbbategrasso-03dic14.pdf

Proposta 4

Titolo dello stage	Studio di parametri cosmologici attraverso lo spettro di potenza della radiazione cosmica di fondo
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Liguori Michele - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Dionysis Karagiannis
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	<p>Introduzione alla Cosmologia dell'Universo primordiale, e alla fisica della radiazione cosmica di fondo.</p> <p>Utilizzo di codici numerici per ottenere spettri di potenza della radiazione cosmica in diversi modelli cosmologici, e studio della dipendenza degli spettri da diversi parametri quali la curvatura dell'Universo, la densità di materia barionica e oscura, la costante di Hubble, la costante cosmologica.</p>
Eventuali competenze richieste ai candidati	Buona conoscenza dell'Inglese (tutoring in Inglese)
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	<p>Amedeo Balbi. "La musica del Big Bang. Come la radiazione cosmica di fondo ci ha svelato i segreti dell'Universo". Springer.</p> <p>http://it.wikipedia.org/wiki/Radiazione_cosmica_di_fondo</p> <p>http://portalevideo.unimi.it/media?mid=261&cid=1073</p>

Proposta 5

Titolo dello stage	Microscopia a scansione di forza per studi di superfici nanostrutturate
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Chara Maurizio - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Niccolò Michieli
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Introduzione alla microscopia per lo studio di superfici con nanostrutture. Utilizzo di un microscopio a scansione di forza per acquisire l'immagine di una superficie di DVD e CD con risoluzione nanometrica. Confronto con l'immagine corrispondente acquisita tramite microscopio ottico. Acquisizione di immagini di superfici nanostrutturate oggetto della ricerca scientifica attuale presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia. Analisi delle immagini acquisite.
Eventuali competenze richieste ai candidati	E' preferibile una conoscenza di base dei fenomeni di interferenza e diffrazione di onde.
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	V. L. Mironov, 'Fondamenti di microscopia a scansione di sonda'. Contattare il tutor/responsabile. http://it.wikipedia.org/wiki/Microscopio_a_forza_atmica http://it.wikipedia.org/wiki/Microscopio_elettronico_a_scansione

Proposta 6

Titolo dello stage	Fabbricazione di dispositivi microfluidici per la produzione di micro-gocce
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Giampaolo Mistura - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Paolo Sartori
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Lo studente dovrà fabbricare canali microfluidici che formano giunzioni a T, mediante la tecnica soft-litografica del <i>replica molding</i> . Il dispositivo verrà utilizzato per la produzione di micro-gocce di acqua disperse in olio. Per analizzare il processo di generazione delle gocce si utilizzeranno un microscopio ottico e vari tipi di telecamere.
Eventuali competenze richieste ai candidati	Buona conoscenza dell'inglese Buona manualità e predisposizione per le attività in laboratorio.
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	http://lafsi.fisica.unipd.it/ http://en.wikipedia.org/wiki/Microfluidics

Proposta 7

Titolo dello stage	Studio di gocce su superfici strutturate chimicamente
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Giampaolo Mistura - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Silvia Varagnolo
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Produzione di superfici chimicamente strutturate, formate da regioni idrofile e idrofobe, attraverso tecniche soft-litografiche (replica molding e microcontact printing). Caratterizzazione dei campioni attraverso la visualizzazione delle figure di condensazione e la misura di angoli di contatto. Studio dello scivolamento di gocce sulle superfici prodotte, inclinate a vari angoli.
Eventuali competenze richieste ai candidati	Conoscenza dell'inglese Manualità e disposizione per attività pratiche
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	http://lafsi.fisica.unipd.it/ http://en.wikipedia.org/wiki/Microcontact_printing

Proposta 8

Titolo dello stage	Radiografie con i muoni dei raggi cosmici
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Franco Gonella - INFN
Tutor	Sara Vanini
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Introduzione alla tecnica della tomografia di volumi estesi tramite muoni cosmici. Gli studenti saranno guidati nell'acquisizione dei dati tramite la stazione di tomografia muonica allestita nei laboratori di Legnaro con le camere a deriva dell'esperimento CMS di LHC. I dati verranno analizzati: verranno ricostruite le tracce delle particelle e dalla deviazione della traiettoria in ingresso e in uscita al volume analizzato sarà possibile ricostruire l'immagine dello spazio attraversato dai muoni. Obiettivo dello stage è introdurre i ragazzi alla fisica delle particelle elementari e mostrare loro come la ricerca di base possa dar luogo ad applicazioni pratiche di grande utilità.
Eventuali competenze richieste ai candidati	
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	<ul style="list-style-type: none">• http://www.asimmetrie.it/index.php/component/content/article/100-asimmetrie-10/266-spaziotempo-in-movimento• http://mutomweb.pd.infn.it:5210/

Proposta 9

Titolo dello stage	Rivelazione di muoni presenti nei raggi cosmici tramite rivelatori a scintillatore
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Gabriele Simi – Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Anna Lupato e Emanuele Michielin
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	1) Preparazione scintillatore, incollaggio fibra ottica e montaggio rivelatori di fotoni. 2) Caratterizzazione dei rivelatori (guadagno, rumore, piedistallo) con oscilloscopio. 3) Identificazione di segnali da MIP. Conteggio di coincidenze con elettronica di acquisizione. 4) Analisi Dati
Eventuali competenze richieste ai candidati	
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	Capitolo 1,2,3 della tesi https://www.academia.edu/5315592/Studio_di_rivelatori_per_muoni_basati_su_s_cintillatori_plastici_letti_con_fotomoltiplicatori_al_Silicio

Proposta 10

Titolo dello stage	Galassie: Isole nell'universo
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Enrico Maria Corsini - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Stefano Cariddi e Luca Costantin
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	L'attività si propone di determinare la distanza di alcune galassie per misurarne le dimensioni e confrontarle con quelle della Via Lattea, la nostra galassia. Saranno analizzati le immagini e gli spettri presi dall'archivio della Sloan Digital Sky Survey, uno dei più ambiziosi progetti di cartografia del cielo.
Eventuali competenze richieste ai candidati	Conoscenze di base di matematica e fisica.
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	Il materiale didattico sarà fornito agli studenti durante lo svolgimento dello stage.

Proposta 11

Titolo dello stage	Studio della morfologia di galassie in ammasso e nel campo
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Daniela Bettoni, Giovanni Fasano, Bianca Poggianti - INAF Mauro D'Onofrio - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Valentina Guglielmo
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Introduzione alla classificazione morfologica delle galassie. Il lavoro consisterà nella classificazione morfologica di galassie analizzando immagini originali a grande campo sia in ambienti ricchi di galassie (ammassi) che in ambienti poveri (campo). I dati verranno poi analizzati per capire le differenze e/o analogie tra i due campioni.
Eventuali competenze richieste ai candidati	Non sono richieste particolari competenze. Basta avere delle conoscenze di base per utilizzare un computer che servirà sia per l'analisi delle immagini che per la preparazione della presentazione finale.
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	Come bibliografia si rimanda a questi siti in cui si possono trovare esempi e descrizioni di cosa sono e/o come appaiono le galassie: http://www.galaxyzoo.org/ http://shelf2.library.cmu.edu/Tech/00537465.pdf http://cgs.obs.carnegiescience.edu/CGS/Home.html

Proposta 12

Titolo dello stage	Studio della curva di luce della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko osservata dalla sonda spaziale europea Rosetta
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Monica Lazzarin - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Fiorangela La Forgia
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	<p>Introduzione alla fotometria, allo studio di comete, ed alla riduzione dati. Il lavoro consisterà nell'analisi di osservazioni ad alta risoluzione della cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko acquisite dalla sonda spaziale europea Rosetta, attualmente in orbita intorno alla cometa.</p> <p>Si utilizzeranno i dati per ottenere la curva di luce della cometa, mediante l'utilizzo di semplici script di programmazione in IDL.</p> <p>Essa verrà poi studiata per capirne le proprietà e per derivare il periodo di rotazione della cometa.</p>
Eventuali competenze richieste ai candidati	non è necessaria la conoscenza di alcun linguaggio di programmazione anche se potrebbe risultare utile
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	<p>http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta</p> <p>http://lacedapedro.wordpress.com/lightcurves-of-small-solar-system-bodies/</p> <p>http://www.lpi.usra.edu/books/CometsII/7018.pdf</p>

Proposta 13

Titolo dello stage	Studio fotometrico di un pianeta extrasolare
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Giampaolo Piotto - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Valerio Nascimbeni
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	L'attività consiste nell'analizzare la curva di luce del transito di un pianeta extrasolare al fine di misurarne alcune caratteristiche quali il raggio, la densità, l'inclinazione e il periodo orbitale. I dati fotometrici in questione provengono dall'Osservatorio Astronomico di Asiago, e verranno analizzati con dei software specialistici sviluppati dal nostro gruppo di ricerca.
Eventuali competenze richieste ai candidati	Conoscenza base della lingua inglese
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	G. Tinetti, "I pianeti extrasolari", Il Mulino 2013, capitoli 1-3. Per approfondire J. Winn, "Transits and Occultations", scaricabile da http://arxiv.org/pdf/1001.2010v5.pdf , sezioni 1-3.1 e 4-4.3, senza bisogno di scendere nei dettagli delle formule

Proposta 14

Titolo dello stage	Come invecchierà il nostro Sole?
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Paola Marigo - Dipartimento di Fisica e Astronomia
Tutor	Michele Trabucchi e Alessandra Slemmer
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Il progetto proposto consiste nello sviluppare uno studio teorico dell'evoluzione di una stella del tutto simile al Sole, dalla nascita fino agli stadi finali. La metodologia utilizzata si baserà sia su materiale bibliografico, sia sull'utilizzo interattivo una interfaccia web collegata ad un moderno codice di evoluzione stellare. Gli studenti apprenderanno i cambiamenti che avvengono nella struttura interna (reazioni nucleari, temperatura, densità del gas, trasporto di energia verso la superficie), e nelle proprietà esterne (luminosità, raggio, colore) di una stella di tipo solare nel corso della sua vita, dalla sua formazione, alla trasformazione in gigante rossa, fino alla fase di nana bianca.
Eventuali competenze richieste ai candidati	Elementi di base di fisica e matematica, attitudine all'uso del computer, conoscenza a livello medio della lingua inglese.
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	Sul sito dell'osservatorio di Padova, si consiglia la pagina: http://archive.oapd.inaf.it/MOSTRA/NEW/A3003EVO.HTM Inoltre, sul seguente sito: http://chandra.harvard.edu/ c'è molto materiale introduttivo sull'astronomia in generale (purtroppo solo in inglese), e si consiglia in particolare la pagina: http://chandra.harvard.edu/edu/formal/stellar_ev/story/ Infine, si consiglia la lettura del capitolo relativo all'evoluzione stellare in un testo di scienze naturali del 5° anno di liceo scientifico.

Proposta 15

Titolo dello stage	Come misurare la distanza degli ammassi di stelle?
Responsabile attività per lo stage e Istituto di appartenenza	Simone Zaggia - INAF
Tutor	Simone Zaggia (oppure Stefano Rubele)
Numero posti	2
Breve descrizione attività proposta, finalità e obiettivi da raggiungere (5-10 righe)	Introduzione alla natura degli ammassi stellari e alla loro importanza in astrofisica. Il lavoro consisterà nell'analisi di immagini a largo campo di vista di ammassi stellari. Verrà ricavato un diagramma temperatura/luminosità per le stelle di ciascun ammasso e si discuteranno le differenze e le similarità fra di essi. Infine le misure ottenute verranno utilizzate per calcolare la distanza di questi oggetti.
Eventuali competenze richieste ai candidati	
Breve bibliografia di riferimento (articolo introduttivo, capitoli introduttivi,...)	http://it.wikipedia.org/wiki/Diagramma_Hertzsprung-Russell http://it.wikipedia.org/wiki/Ramo_orizzontale http://it.wikipedia.org/wiki/Ammassi_globulari http://it.wikipedia.org/wiki/Ammassi_aperti