



Denominazione	Ottica adattiva per l'astronomia
Docente (se già definito)	Dr. Kalyan Kumar Radhakrishnan Santhakumari (INAF-Osservatorio Astronomico di Padova)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	02/04/2025 – 16/04/2025 (provvisoriamente)
Modalità di erogazione	☐ In presenza ☐ A distanza ☒ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (60% minima di presenza) ☐ No
Contenuti del corso	- Turbolenza atmosferica e suoi effetti - Come rimuovere gli effetti della turbolenza: Ottica Adattiva classica - o Sensori di fronte d'onda ▪ Sensori di Tip-Tilt ▪ Shack-Hartmann ▪ Piramide ▪ Curvature WFS - o Specchi deformabili - Limitazioni dell'Ottica Adattiva Classica - Stelle laser come riferimenti per i sensori di fronte d'onda - Ottica adattiva multi-coniugata - o Sistemi "Star-Oriented" - o Sistemi "Layer-Oriented" - Ricostruzione del fronte d'onda - o Matrice di interazione - o Ricostruzione zonale - o Ricostruzione modale
Obiettivi di apprendimento	L'ottica adattiva è un argomento interdisciplinare che abbraccia contributi che vanno dall'informatica in tempo reale all'astronomia all'ingegneria e altro ancora. Questo corso introduce l'ottica adattiva in astronomia agli studenti laureati.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di	☒ Sì



dottorandi di altri
corsi

☐ No

Prerequisiti
(non obbligatorio)

Modalità d'esame
(se previsto)

Esame finale orale o scritto (da definire in seguito)

Materiale studio

1. ADAPTIVE OPTICS for ASTRONOMICAL TELESCOPES - JOHN W. HARDY - Oxford University Press 1998
 2. Adaptive Optics for Astronomy : Principles, Performance, and Applications – Jacques M. Beckers – ANNUAL REVIEW OF ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS Volume 31, 1993
- Ulteriori materiali di studio saranno condivisi con i partecipanti durante il corso.

Informazioni
aggiuntive



Denominazione	Astrobiologia
Docente (se già definito)	Dr. Michele Maris (INAF, OATS)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Marzo –Aprile 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Astrobiologia: introduzione, storia, definizione, legami con protezione planetaria, filosofia/etica. Oggetto di studio dell'A.B.: origine, persistenza, presenza della vita nell'Universo, sua rivelazione. Definizione NASA di vita. Problemi metodologici dell'AB: irriducibilità dello sviluppo della vita a un problemi di condizioni iniziali, un solo modello di vita nota. Identificazione di vincoli chemiofisici e termodinamici. L'approccio funzionale. Limiti alla sopravvivenza della vita terrestre ed estensione della vita Terrestre ad altri ambienti (ex: Fotosintesi Stelle M, modelli di laboratorio per altri tipi di vita), biosignatures. Tempi scala dello sviluppo della vita sulla Terra. I building blocks della vita e loro disponibilità al di fuori dell'ambiente terrestre, sintesi prebiotica, (esempio della formammide) trasporto dei building blocks (Late Heavy Bombardment), problema della chiralità. Panspermia o evoluzione locale? Quali modelli evolutivi? Ambienti terrestri come modelli di ambienti extraterrestri. Strategie osservative. Cercare l'H₂O, Il ruolo dell'H₂O nella vita: solvente e reagente. Ricerca di habitat potenziali e biosignatures: all'interno del Sistema Solare Marte, Satelliti di Giganti Gassosi, Dwarf Planets; e negli esopianeti. Fissato un modello di vita (H₂O + C) che circoscrivono criteri di presenza e persistenza si definiscono: abitabilità planetaria, abitabilità galattica, indici di similarità planetaria (ESI). Abitabilità Planetaria, Modelli climatologici ed evoluzione dell'abitabilità dei pianeti del sistema solare. Abitabilità degli esopianeti. Minima biomassa rivelabile. Concetto di biosignatures; scelta delle biosignatures; detection di biosignatures; significatività della biosignatures. Generazione di biosignatures spettroscopiche nel contesto di modelli atmosferici; k-correlation method e line-by-line integration. Limiti di osservazione delle biosignatures spettroscopiche. Strumenti per la ricerca di esobiosfere: JWST, eELT, ARIEL, LIFE.
Obiettivi di apprendimento	E' un corso altamente multidisciplinare ed interdisciplinare che insegna a combinare concetti di Fisica, Biologia, Astronomia, Geologia e Filosofia.



Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
------------------------	---------------------------------

Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
---	---

Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
---	---

Prerequisiti (non obbligatorio)	
---------------------------------	--

Modalità d'esame (se previsto)	Per l'esame, gli studenti dovranno preparare una breve presentazione su un argomento a loro scelta relativo all'astrobiologia. Gli studenti dovranno mettere a disposizione una copia della presentazione a tutti i corsisti.
--------------------------------	--

Materiale studio	1. <i>The Astrobiology Primer 3.0</i> Cady et al. Astrobiology Volume 24, Issue S1 / March 2024 download: https://www.liebertpub.com/toc/ast/24/S1 2. <i>Principles of Planetary Climates</i> R.T.Pierrehumbert Cambridge University Press, 2010, ISBN 978-0-521-86556-2 3. <i>Physics of Life</i> National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2022, Washington, DC: The National Academies Press. ISBN 978-0-309-27400-5 DOI 10.17226/26403 https://nap.nationalacademies.org/catalog/26403/physics-of-life 4. <i>Planetary Astrobiology</i> Edits. V. S. Meadows, G. N. Arney, B. E. Schmidt, and D. J. Des Marais THE UNIVERSITY OF ARIZONA PRESS, Tucson, 2020 ISBN 9780816540068 (cloth) 5. <i>Atmospheric Science and Introductory Survey (II ed.)</i> J. M. Wallace, P. V. Hobbs 2006, Elsevier ISBN 0-12-732951-X 6. <i>Atmospheric Evolution on Inhabited and Lifeless Worlds</i> D. C. Catling, J. F. Kasting 2017, Cambridge University Press ISBN 978-0-521-84412-3
------------------	--

Informazioni aggiuntive	
-------------------------	--



Denominazione	Astrochimica
Docente (se già definito)	Dr. Eleonora Bianchi (INAF – Osservatorio Astrofisico di Arcetri)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Aprile 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Introduzione all'astrochimica e panoramica dei processi chimici (fase gassosa, reazioni di superficie). Principi e metodi del trasferimento radiativo. La formazione di una stella simile al Sole e del suo sistema planetario, la chimica nella fase prestellare. Complessità chimica nella fase protostellare e nei dischi di formazione planetaria. Jets, outflows, chimica degli shock. Il futuro dell'astrochimica: sfide attuali e strumentazione futuri.
Obiettivi di apprendimento	Offrire nozioni di base di astro-chimica, un tema altamente inter-disciplinare assente nei nostri corsi di Laurea.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	
Modalità d'esame (se previsto)	Discussione critica di un articolo scientifico recente nel campo dell'astrochimica



Materiale studio

Articoli scientifici suggeriti dal docente durante il corso. Testi di riferimento: 1) Yamamoto, Introduction to Astrochemistry. Springer, 2017. ISBN: 978-4-431-54171-4
2) Stahler & Palla, The Formation of Stars. Wiley-VCH, 2004. ISBN 3-527-40559-3.
3) Tielens, Molecular Astrophysics. Cambridge University Press, 2021. ISBN 978-1-107-16928-9

Informazioni
aggiuntive



Denominazione	Caratterizzazione di siti astronomici
Docente (se già definito)	Prof. Sergio Ortolani (UniPD)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Maggio 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Cenni sui limiti delle osservazioni astronomiche dovuti all'atmosfera: cenni storici. La dinamica a larga scala dell'atmosfera: celle di Hadley e Ferrell. Fasce climatiche, correnti oceaniche, localizzazione e caratteristiche dei principali anticicloni. Riepilogo della struttura verticale atmosferica: profili di temperatura, strati di inversione. Stabilità e gradiente di Schwarzschild. Convezione nell'atmosfera. Numeri di Reynolds e Richardson. Parametri per la caratterizzazione dei siti astronomici. Definizioni, priorità dei parametri. Copertura nuvolosa: definizioni. Tecniche di valutazione da terra e da satellite. Temperatura e umidità: valutazione, impatto sulle osservazioni astronomiche. La luminosità del cielo: naturale e artificiale. La turbolenza atmosferica: lo sviluppo del vedente e le sue principali caratteristiche. Variazioni climatiche nel breve-medio periodo. Cambiamenti climatici di breve periodo (ENSO, NAO, attività solare) e di lungo periodo (cicli di Milankovich, orbita lunare). Evoluzione dello strato di ozono. Analisi specifica dei principali siti astronomici. Cile: Paranal-La Silla. USA: Mt Graham, Mauna Kea, Antartide, Dome C – Dome A. Europa: La Palma, siti italiani.
Obiettivi di apprendimento	Nozioni di base sulle stazioni osservative astronomiche da terra e la loro caratterizzazione. Elementi di meteorologia.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di	☒ Sì ☐ No



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA

dottorandi di altri
corsi

Prerequisiti
(non obbligatorio)

Modalità d'esame Compilazione di una tesina
(se previsto)

Materiale studio Power point e dispense forniti dal docente

Informazioni
aggiuntive



Denominazione	Astrofisica Computazionale
Docente (se già definito)	Elena Lacchin
Ore	12
CFU	2
Periodo di svolgimento	Gennaio-Febbraio
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Il corso si focalizza su diverse tecniche computazionali impiegate in astrofisica e sarà articolato in due moduli principali. Nel primo modulo, verranno introdotti i concetti fondamentali delle tecniche più avanzate utilizzate nelle simulazioni astrofisiche a N-corpi. Parte del tempo sarà dedicata all'implementazione pratica di queste tecniche, al confronto tra di esse e all'utilizzo di NBODY6 per dei test. Il secondo modulo sarà incentrato sui codici idrodinamici, con l'obiettivo di illustrare le principali metodologie e i diversi approcci adottati in questo campo. Verrà inoltre utilizzato il codice idrodinamico Ramses per eseguire test semplici, come il test di Sedov.
Obiettivi di apprendimento	Uso di tecniche computazionali e la loro applicazione in ambito astrofisico
Metodologie didattiche	Lezioni frontali e sessioni pratiche
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA

Modalità d'esame
(se previsto)

Materiale studio

Slides

<https://github.com/ramses-organisation/ramses>

<https://github.com/nbodyx/Nbody6ppGPU>

Informazioni
aggiuntive



Denominazione	Pianeti extrasolari
Docente (se già definito)	Prof. Giampaolo Piotto (UniPD)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Giugno 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	A quasi trent'anni dalla scoperta del primo esopianeta orbitante attorno ad una stella di tipo solare, conosciamo più di 5500 esopianeti in più di 4000 sistemi planetari. Una attività di ricerca che ha avuto e sta tutt'ora avendo uno sviluppo esponenziale grazie anche a forti investimenti che, utilizzando le più svariate tecniche di osservazioni astrofisiche ci permettono non solo di identificare sempre più nuovi pianeti, ma anche di determinare i loro parametri principali, la loro struttura, la struttura e composizione della loro atmosfera. L'architettura dei sistemi planetari ha rivoluzionato le nostre idee sulla formazione dei pianeti e loro evoluzione. Nel corso si analizzeranno le tecniche di identificazione dei pianeti, della misura della loro massa, raggio, misura dei loro parametri orbitali e le tecniche per lo studio delle loro atmosfere. Si presenterà lo stato attuale delle conoscenze sulla loro frequenza anche in base alle loro proprietà e sulla dipendenza dei parametri planetari dalle caratteristiche delle stelle ospiti. Saranno discusse le prospettive di ricerca presenti e future, dalla Terra e dallo Spazio.
Obiettivi di apprendimento	Obiettivo del corso è aggiornare gli studenti sullo stato dell'arte della ricerca degli esopianeti e fornire loro gli elementi necessari per mantenersi aggiornati sui risultati futuri e prospettive di questo settore dell'Astrofisica
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☐ Sì ☒ No



Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	
Modalità d'esame (se previsto)	Colloquio
Materiale studio	Power point e dispense forniti dal docente
Informazioni aggiuntive	



Denominazione	Formazione ed evoluzione delle Galassie
Docente (se già definito)	Dr. Benedetta Vulcani (INAF, OAPD)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Marzo 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Il corso si propone di fornire agli studenti del corso di dottorato in Astronomia una panoramica dei principali risultati riguardanti la formazione ed evoluzione delle galassie. Nella prima parte verranno introdotti vari concetti e quantità rilevanti per lo studio delle galassie, quali i diversi indicatori del tasso di formazione stellare, le principali caratteristiche delle galassie e i diversi ambienti in cui le galassie possono esserelocate. Nella seconda parte verrà presentata una rassegna dei principali risultati, per dare una visione complessiva sullo stato dell'arte. Si caratterizzeranno le galassie sia da un punto di vista globale che con dati spazialmente risolti.
Obiettivi di apprendimento	Conoscenza dei possibili percorsi evolutivi di galassie ad epoche ed in ambienti diversi.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☐ Sì ☒ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti	



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA

(non
obbligatorio)

Modalità
d'esame (se
previsto)

Discussione articolo scientifico inerente al corso

Materiale studio

Informazioni
aggiuntive



Denominazione	Elementi di Machine Learning
Docente (se già definito)	Dr. Lorenzo Spina (INAF, OAFI)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Gennaio febbraio 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Introduzione al machine learning. Preprocessing, Validazione e testing. Supervised Learning. Metriche per classification e regressing. Regressione lineare e polinomiale. Gradient Descent. Learning Curves. Regularisation. Support Vector Machines. Decision Trees. Ensemble Learning. Artificial Neural Networks. Deep Neural Networks. Unsupervised Learning. Dimensionality Reduction. Clustering
Obiettivi di apprendimento	Apprendimento di tecniche di machine learning e loro applicazione all'astrofisica.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	Python base
Modalità d'esame (se previsto)	Analisi di un dataset scelto dallo studente utilizzando uno o più algoritmi visti a lezione



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA

Materiale studio

“Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensorflow”,

Aurélien Géron

Informazioni
aggiuntive



Denominazione	Gestione di progetti in ambito scientifico
Docente (se già definito)	Dr. Maria Bergomi (INAF-OAPD)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Febbraio-Marzo 2025 (da confermare)
Modalità di erogazione	☐ In presenza ☐ A distanza ☒ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (60% minima di presenza) ☐ No
Contenuti del corso	Dopo un'introduzione generale al Project management, il corso si concentrerà sulla sua teoria e applicazione ai progetti scientifici ed alla ricerca scientifica. Verranno mostrati e discussi esempi reali di attività di sviluppo e gestione dei progetti relativi allo sviluppo di progetti astronomici per osservazioni da terra e dallo spazio. Una lezione sarà dedicata alla preparazione di una schedula utilizzando un software specifico (e.g. Microsoft Project). -Introduzione generale al project management -Pianificazione e strumenti per il project management Project Management Plan (PMP), allocazione delle risorse ed FTE, Work Breakdown Structure (WBS), Work Packages (WPs), Product Breakdown Structure (PBS), Product Tree (PT), Gestione dei costi, Gestione dei rischi, Linee e strumenti di comunicazione, schedula e diagramma di Gantt -Fasi del progetto per uno strumento scientifico e documentazione e strumenti correlati -Preparazione di una schedula attraverso software dedicato (e.g, Microsoft Project) -Breve introduzione alla Product Assurance
Obiettivi di apprendimento	Apprendimento delle varie tecniche, metodologie e parole chiave del project management, da applicare a piccoli o grandi progetti scientifici, e, più in generale, alle attività scientifiche di tutti i giorni, nonché alla comprensione delle richieste che vengono fatte ai partecipanti a grandi progetti e nella preparazione di proposal per finanziamenti di progetti. Apprendimento delle varie fasi presenti nella realizzazione di uno strumento astronomico.



Metodologie didattiche	Lezioni frontali, possibilmente lavori in gruppi
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	
Modalità d'esame (se previsto)	L'esame consisterà in domande relative alla tematica del corso
Materiale studio	Slides Altro materiale verrà indicato durante il corso
Informazioni aggiuntive	



Denominazione	Progettazione di attività multisensoriali per la divulgazione scientifica
Docente (se già definito)	Dr. Anita Zanella (INAF OAPD)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Marzo aprile 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No

Contenuti del corso Il corso sarà diviso in due parti: una prima parte teorica ed una seconda parte pratica. Seguirà l'esame finale.

Parte teorica: Il corso inizierà discutendo cos'è il public engagement e la sua importanza sia per i ricercatori che per la società. Ai partecipanti verranno quindi presentate diverse tecniche che possono essere utilizzate per coinvolgere il pubblico. Impareranno come progettare un'attività utilizzando una (o più) di queste tecniche, ovvero come trasformare un concetto astronomico in un'attività interattiva e coinvolgente per il pubblico. Verranno loro presentate anche le motivazioni, vantaggi e sfide dell'utilizzo di approcci multi-sensoriali.

Parte pratica: ai partecipanti verrà assegnato un argomento astronomico specifico (ad esempio, il buio) e selezioneranno una fascia di età (ad esempio gli alunni delle scuole elementari). Sceglieranno la tecnica preferita, tra quelle presentate nella parte teorica del corso, e saranno guidati nella creazione della propria attività.

Le attività ideate e realizzate dai partecipanti verranno presentate al Festival di Astronomia "L'Universo in tutti i sensi" che si tiene ogni anno a Castellarò Lagusello (Mantova), il secondo fine settimana di giugno. I partecipanti a questo corso insegneranno a studenti selezionati delle scuole superiori le attività che hanno progettato. Gli studenti delle scuole superiori svolgeranno poi le attività durante il festival. Questo approccio si è rivelato molto efficace durante le passate edizioni del festival (www.astronomiacastellarò.oapd.inaf.it) e ha attirato l'attenzione di numerose organizzazioni e istituti internazionali.

Obiettivi di apprendimento	- comprendere cos'è il public engagement - scoprire quali sono i benefici e le sfide dell'utilizzo di un approccio multi-sensoriale per la divulgazione (e la ricerca) - imparare a trasformare un concetto scientifico in un'attività interattiva e multi-sensoriale per il pubblico e per le scuole - imparare tecniche di comunicazione efficaci - comprendere l'importanza dell'accessibilità, equità e inclusione e come raggiungerle quando comunichi la tua ricerca
----------------------------	--



Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	
Modalità d'esame (se previsto)	Pratico
Materiale studio	Slide e riferimenti bibliografici forniti dal docente
Informazioni aggiuntive	



Denominazione	Popolazioni stellari
Docente (se già definito)	Dr. Alessia Moretti (INAF, OAPD)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Maggio 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Il corso si propone di fornire agli studenti del corso di dottorato in Astronomia i concetti alla base dello studio delle popolazioni stellari. Il corso sarà suddiviso in due sotto-moduli: il primo dedicato all'analisi delle popolazioni stellari risolte, con riferimento all'evoluzione stellare di stelle con massa e composizione chimica diversa e alla loro distribuzione nel diagramma colore-magnitudine. Una seconda parte del corso tratterà le popolazioni stellari non risolte, e come si possano utilizzare per interpretare le caratteristiche fotometriche e spettrali delle galassie (colori, indici spettrali, SED fitting).
Obiettivi di apprendimento	Applicazione dei principi dell'evoluzione stellare alle popolazioni stellari complesse.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☐ Sì ☒ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	
Modalità d'esame (se previsto)	L'esame prevede la discussione di un articolo scientifico inerente gli argomenti insegnati durante il corso e preventivamente concordato col docente. A discrezione del docente ulteriori domande possono essere poste per valutare la comprensione degli argomenti.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA

Materiale studio

Slides fornite dal docente

Informazioni aggiuntive



Denominazione	Metodologie di scrittura e divulgazione scientifica
Docente (se già definito)	Dr. Henri Boffin (ESO, Munich)
Ore	16
CFU	2
Periodo di svolgimento	Febbraio 2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	Sebbene ciò venga spesso ignorato o nascosto e separato artificialmente a scuola, non esiste scienza senza comunicazione e non esistono scienziati di successo senza buone capacità di scrittura e presentazione. Puoi fare la migliore scienza che esista, se non scrivi articoli al riguardo – articoli che vengono citati! – e se non fai presentazioni che impressionano le persone, la tua scienza probabilmente verrà ignorata. Inoltre, se non scrivi proposte convincenti che piacciono ai non specialisti, non otterrai tempo di osservazione, né l'ambita posizione post-dottorato e certamente non le sovvenzioni molto competitive ma necessarie per finanziare la tua ricerca. Infine, come scienziato, è tuo dovere e privilegio comunicare la tua scienza al grande pubblico, ai politici e ai media e, come tutto il resto, questo è qualcosa che deve essere imparato.
Obiettivi di apprendimento	Questo corso non riguarda il panorama delle pubblicazioni in astronomia né gli aspetti tecnici della scrittura e della formattazione di un articolo, ma su come trasmettere il tuo messaggio nei vari supporti che devi utilizzare come scienziato.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali, esercitazioni
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA

Modalità
d'esame (se
previsto)

Materiale studio Suggerimenti per letture di approfondimento verranno forniti durante il corso

Informazioni
aggiuntive

Gli studenti sono invitati a inviare al docente prima dell'inizio del corso un piccolo testo (titolo, 3 paragrafi, una figura) per spiegare il loro progetto di dottorato o di tesi o di un talk.



Denominazione	Onde Gravitazionali
Docente (se già definito)	Prof. Daniele Bertacca
Ore	12
CFU	2
Periodo di svolgimento	05/2025-07/2025
Modalità di erogazione	☒ In presenza ☐ A distanza ☐ Duale
Lingua di erogazione	Inglese
Obbligo presenza	☒ Sì (100%) ☐ No
Contenuti del corso	- Introduzione alle onde gravitazionali - Definizione di fronti d'onda gravitazionali - Teoria linearizzata (nel vuoto) - Una breve introduzione alla teoria post-minkowskiana (approssimazione di campo debole) - Definizione di near and wave zone - Breve derivazione delle formule della radiazione - Radiazione gravitazionale nel limite dell'alta frequenza - Onde gravitazionali nello spaziotempo curvo - Energia delle onde gravitazionali (tensore energia-stress per onde gravitazionali) - Onde gravitazionali da sorgenti astrofisiche: discussione generale [Onde gravitazionali da un sistema stellare binario] - Ottica geometrica (approssimazione di onde corte) - Campi vettoriali nulli: convergenze nulle geodetiche - Misurazione delle polarizzazioni delle onde gravitazionali - Onde gravitazionali come soluzioni esatte delle equazioni di campo di Einstein



- Breve introduzione allo sfondo delle onde gravitazionali stocastiche e alla sua origine cosmologica (ad esempio inflazione, transizione di fase) e astrofisica.

Obiettivi di apprendimento	Il campo della fisica delle onde gravitazionali è cresciuto rapidamente dopo che la collaborazione LIGO/Virgo ha rilevato per la prima volta nel 2015 le onde gravitazionali emesse dalla fusione di un sistema binario di buchi neri. Le onde gravitazionali sono emesse non solo dalla collisione di oggetti astrofisici compatti (buchi neri, stelle di neutroni, SN a collasso del nucleo, ecc.) ma anche da meccanismi dell'universo primordiale, come inflazione, transizioni di fase, ecc. In questo corso forniremo una formazione ampia e completa nella fisica delle onde gravitazionali: introdurremo cosa sono le onde gravitazionali, esamineremo le principali fonti astrofisiche e cosmologiche e come possiamo modellarle e descriverle. Alla fine del corso, gli studenti di dottorato avranno familiarità con i concetti più importanti delle onde gravitazionali, le loro principali proprietà fisiche e le loro principali implicazioni. Gli strumenti che gli studenti acquisiranno consentiranno loro di risolvere problemi correlati all'argomento specifico del corso, ma consentiranno anche agli studenti di acquisire alcune conoscenze per affrontare questioni più generali.
Metodologie didattiche	Verranno utilizzate sia la lavagna che le slide
Corso su competenze trasversali, interdisciplinari, transdisciplinari	☒ Sì ☐ No
Possibile partecipazione di dottorandi di altri corsi	☒ Sì ☐ No
Prerequisiti (non obbligatorio)	Conoscenza minima della relatività speciale e generale e della cosmologia
Modalità d'esame (se previsto)	Presentazione su un argomento trattato durante le lezioni
Materiale studio	Articoli e libri inerenti all'argomento trattato durante le lezioni
Informazioni aggiuntive	max 3750 caratteri



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

ASTRONOMIA