

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

PHYSICS OF ENERGY AND THE ENVIRONMENT

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	FISICA (LM-17)
Codice	8067582-8068197	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Inglese

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Lucio CERRITO

CODOCENTE

Modulo:

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Introduzione alla fisica della produzione e trasferimento di energia attraverso varie tecnologie. Introduzione al clima della Terra ed alla scienza dei cambiamenti climatici CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Comprendere come concetti fisici ed equazioni vengono applicate nella produzione e nel trasferimento di energia. Comprendere la scienza dei cambiamenti climatici, il futuro dell'energia e dell'intervento sul clima. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Quantificare il trasferimento di energia e l'efficienza in processi di base rilevanti per le diverse tecnologie; spiegare come concetti di ambiti diversi della fisica vengono utilizzati per il progresso nelle tecnologie per l'energia e per l'impatto ambientale. Valutare, interpretare e manipolare dati quantitativi nella scienza dei cambiamenti climatici. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Riconoscere e giudicare le politiche energetiche e la scienza dell'intervento sul clima ABILITÀ COMUNICATIVE: Illustrare analiticamente e riassumere quantitativamente i vari aspetti della fisica della produzione di energia e la possibilità di intervento sul clima Terrestre. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Abilità di muoversi con confidenza ed autonomia nel panorama della letteratura scientifica. Lo studente/studentessa acquisirà elementi introduttivi necessari per proseguire verso studi più avanzati nelle scienze dell'energia, delle politiche ambientali e nelle scienze dei cambiamenti climatici.
-----------------	---

English	LEARNING OUTCOMES: <i>An introduction to the physics of energy generation and transfer by various technologies. Introduction to the Earth's climate and the science of climate change.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Understanding how physics concepts and equations apply to energy generation and transfer. Understanding the science of climate change, the future of energy and climate intervention</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Quantify energy transfer and efficiencies in basic processes relevant to energy technologies; explain how concepts from diverse areas of physics are used for progress in energy technology and environmental impact. Assess, interpret and manipulate quantitative data in the science of Climate Change.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>Recognise and judge energy policies and climate science and intervention.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>Illustrate analytically, and summarise quantitatively, various aspects on the physics of energy generation and the possibility of intervening in the Earth's climate.</i> LEARNING SKILLS: <i>Ability to move comfortably and autonomously in the scientific literature. The student will acquire introductory elements needed to pursue advanced studies on energy science and policy and in the science of climate change.</i>
---------	---

PREREQUISITI

Italiano	Corso introduttivo in fisica classica o termodinamica (solo come suggerimento, non è richiesto)
English	<i>Introductory course in thermodynamics or classical physics (only suggested, not a requirement)</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	In tutte le tematiche l'accento è posto sui principi fisici alla base dei processi. Parte 1 (Clima, 16 ore): Introduzione, il problema energetico, concentrazione di CO₂, riscaldamento globale; Radiazione Solare ed Atmosfera; Oceano ed Ozono; Riscaldamento terrestre, misure termometriche e proxy, variabilità e proiezioni. Parte 2 (Energia, 32 ore): Introduzione all'energia, fonti fossili e biomasse; solare termico e fotovoltaico; idroelettrico, eolico, nucleare, elettricità e stoccaggio, domanda di energia e impatto sociale.
English	<i>In all topics, focus is placed on the physics principles underpinning processes.</i> <i>Part 1 (Climate, 16 hours): Introduction, the energy problem, concentration of CO₂, global warming; solar radiation and atmosphere; ocean and ozone; Earth's warming, temperature</i>

	<i>measurements and proxy's, variability and future projections. Part 2 (Energy, 32 hours); Introduction to energy, fossil fuels and biomass; solar thermal and photovoltaics; hydropower; wind power; nuclear power; electricity and storage; energy demand and societal impact.</i>
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	-Energy Science; J. Andrews, N. Jelley, Oxford University Press -Elementary Climate Physics; F.W. Taylor, Oxford University Press Bibliografia Addizionale: -D. MacKay: Sustainable Energy - without the hot air - UIT Cambridge -Peake and Smith: Climate Change, Oxford University Press -Sorensen: Renewable Energy (3rd edition) - Elsevier -Wolfson: Energy, Environment and Climate - W.W. Norton
English	-Energy Science; J. Andrews, N. Jelley, Oxford University Press -Elementary Climate Physics; F.W. Taylor, Oxford University Press Additional Bibliography: -D. MacKay: Sustainable Energy - without the hot air - UIT Cambridge -Peake and Smith: Climate Change, Oxford University Press -Sorensen: Renewable Energy (3rd edition) - Elsevier -Wolfson: Energy, Environment and Climate - W.W. Norton

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☒ A distanza

Italiano	Lezioni frontali, esercizi in classe ed a casa, seminari, letture di approfondimento di testi e documenti online
English	<i>Frontal teaching, classroom and at-home exercises, seminars, further reading in textbooks and online</i>

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	In persona oppure online. La frequenza delle lezioni è fortemente consigliata
English	<i>In person or online. Attendance to lectures is strongly encouraged</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

- ☒ Prova scritta ☒ Prova orale ☐ Prova di laboratorio ☐ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere ☒ Valutazione di progetto ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Docente responsabile del corso e docenti esperti della materia

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Test scritto di 10 brevi domande aperte sulle conoscenze generali del corso, del punteggio massimo di 20 punti. Relazione scritta su una tematica a scelta dello studente accompagnata da una breve presentazione orale, del punteggio massimo di 13 punti. Il voto finale dell'esame è la somma dei punteggi delle singole prove. La lode è assegnata per un punteggio complessivo superiore a 30. La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo originale.
English	<i>Written Test consisting of 10 short open questions on the general knowledge of the course material, with maximum marks of 20. A written Report on a topic chosen by the student accompanied by a short oral presentation, awarding 13 marks. The final exam mark is the sum of the marks scored in the two assessment pieces. The mention "cum laude" is awarded for a total score exceeding 30.</i> <i>The examination will be evaluated according to the following criteria:</i> <i>Ineligible: major deficiencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations.</i> <i>18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient.</i>



	<i>21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning.</i> <i>24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments.</i> <i>27-29: Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of analysis, synthesis. Good autonomy of judgment.</i> <i>30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of topics. Remarkable ability of analysis and synthesis and autonomy of judgment. Arguments expressed in an original way</i>
--	---