Syllabus Attività Formativa

Anno Offerta	2021
Corso di Studio	IN17 - INGEGNERIA DI PROCESSO E DEI MATERIALI
Regolamento Didattico	IN17-10-21
Percorso di Studio	PDS0-2010 - comune
Insegnamento/Modulo	342MI-1 - MATERIALI E SISTEMI PER IL FOTOVOLTAICO E L'ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA (MOD. 1) -
Attività Formativa Integrata	342MI - MATERIALI E SISTEMI PER IL FOTOVOLTAICO E L'ACCUMULO DI ENERGIA ELETTRICA
Partizione Studenti	-
Periodo Didattico	S1 - Primo Semestre
Sede	TRIESTE
Anno Corso	1
Settore	ING-IND/22 - SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
Tipo attività Formativa	D - A scelta dello studente
Ambito	20554 - A scelta dello studente
CFU	1.0
Ore Attività Frontali	8.0
AF_ID	307015

Tipo Testo	Codice Tipo Testo	Num. Max. Caratteri	Obbl.	Testo in Italiano	Testo in Inglese
Lingua insegnament	LINGUA_INS	3800	Sì	Italiano	Italian

o					
Contenuti (Dipl.Sup.)	CONTENUTI	3800	Sì	Il corso consiste di due moduli separati, uno focalizzato sui sistemi e uno sui materiali. Quanto segue è il contenuto del modulo sui materiali. Introduzione. La transizione energetica: il ruolo della generazione e dello stoccaggio distribuiti. Materiali fotovoltaici. Fondamenti: riepilogo della fisica dello stato solido (bande di energia, doping, trasporto). Fisica della conversione fotovoltaica. La giunzione P-N. Origine fisica dell'efficienza di conversione energetica e altri indicatori di prestazione. Limiti all'efficienza di conversione. Superare i limiti: tecnologie avanzate, nuove ed emergenti (nuove tecnologie basate su Si; film sottili; fotovoltaico organico e DSSC; tecnologie fotovoltaiche basate su nanotecnologie; celle solari perovskite) Accumulo di energia elettrica. Focus sullo stoccaggio elettrochimico: fondamenti; indicatori di prestazione e loro limiti fisici; attuali tecnologie di stoccaggio elettrochimico; tecnologie emergenti di stoccaggio elettrochimico	The course consists of two separate modules, one focused on the systems and one on materials. The following focuses on the contents of the module on materials. Introduction. The energy transition: the role of distributed generation and storage Photovoltaic materials. Fundamentals: recap of solid state physics (energy bands, doping, transport). Physics of PV conversion. The P-N junction. Physical origin of energy conversion efficiency and other performance indicators. Limits to conversion efficiency. Overcoming the limits: advanced, new and emerging technologies (new Si-based technologies; thin films; organic photovoltaics and DSSC; nanotechnology-based photovoltaic technologies; perovskite solar cells) Electrical Energy storage. Focus on the electrochemical storage: fundamentals; performance indicators and their physical limits; current electrochemical storage technologies; emerging electrochemical storage technologies
Testi di	TESTI_RIF	3800	Sì	A. Luque and S. Hegedus, eds. “Handbook of	A. Luque and S. Hegedus, eds. “Handbook of

riferimento				Photovoltaic Science and Engineering". Wiley, 2002 F. Diaz Gonzalez, A. Sumper, O Gomis-Bellmunt. "Energy Storage in Power Systems"	Photovoltaic Science and Engineering". Wiley, 2002 F. Diaz Gonzalez, A. Sumper, O Gomis-Bellmunt. "Energy Storage in Power Systems"
Obiettivi formativi	OBIETT_FORM	3800	Sì	Gli obiettivi formativi si riferiscono al complesso dei due moduli che costituiscono il corso. D1 - Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente dovrà conoscere a grandi linee la struttura del sistema di approvvigionamento dell'energia elettrica e delle tecnologie in esse coinvolte. In particolare, dovrà conoscere e aver compreso il funzionamento, i materiali e i meccanismi fisici che governano i dispositivi (attuali e in fase di sviluppo) di generazione fotovoltaica e di stoccaggio dell'energia elettrica. D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Lo studente dovrà essere in grado di impostare la progettazione di una microrete, includendo la scelta e il dimensionamento di massima dei vari componenti. Dovrà essere in grado di identificare e quantificare le principali figure di merito dei dispositivi fotovoltaici e di stoccaggio sulla base dei dati disponibili ad esempio nei datasheet. D3 - Autonomia di giudizio. Lo studente dovrà	These objectives refer to the entire course, i.e. to the overall objectives of both modules. D1 - Knowledge and comprehension skills. The student will have to know the structure of the electricity supply system and the technologies involved in it. In particular, he must know and understand the operation, the materials and the physical mechanisms that govern the devices (current and under development) for photovoltaic generation and electricity storage. D2 - Ability to apply knowledge and understanding. The student must be able to draft the design of a microgrid, including the selection and rough sizing of the various components. He must be able to identify and quantify the main figures of merti for the photovoltaic and storage devices on the basis of the data available for example in the datasheets. D3 - Autonomy of judgment. The student must be able to identify the most suitable photovoltaic and storage technologies for different situations and systems.

				essere in grado di identificare le tecnologie fotovoltaiche e di stoccaggio più adatte per situazioni e sistemi diversi. D4 - Abilità comunicative. Lo studente dovrà essere in grado di esporre, con chiarezza e proprietà di linguaggio tecnico, le varie tecnologie disponibili ed il funzionamento dei dispositivi fotovoltaici e di stoccaggio dell'energia elettrica, il loro ruolo nei sistemi elettrici, le modalità di scelta e dimensionamento dei dispositivi. D5 - Capacità di apprendimento. Lo studente dovrà essere in grado di identificare, procurarsi, comprendere e discutere criticamente, informazioni rilevanti e affidabili riguardo a tecnologie fotovoltaiche e di stoccaggio diverse da quelle presentate nel corso, nonché formulare ipotesi sensate in merito alle prestazioni e funzionamento di tali tecnologie.	D4 - Communication skills. The student must be able to present, clearly and using technical language, the various technologies and the functioning of the photovoltaic and electricity storage devices, their role in the electrical systems, the methods for selecting and sizing the devices . D5 - Learning skills. The student must be able to identify, procure, understand and critically discuss relevant and reliable information regarding photovoltaic and storage technologies other than those presented in the course, as well as to formulate sound hypotheses regarding the performance and functioning of such technologies. .
Prerequisiti	PREREQ	3800	Sì	Fondamenti di chimica, fisica e scienza dei materiali	Fundamentals of chemistry, physics and materials science
Metodi didattici	METODI_DID	3800	Sì	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula. Uso di materiale multimediale.	Lectures. Exercises in classroom. Multimedia.
Altre informazioni	ALTRO	3800	Sì		

Modalità di verifica dell'apprendimento	MOD_VER_APPR	3800	Sì	Esame orale Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento	Oral exam Any changes to the formats described here, should they become necessary to ensure the application of the safety protocols related to the COVID19 emergency, will be communicated on the websites of the Department, of the Course of Study Program and of the individual course.
Programma esteso	PROGR_EST	3800	Sì	Il corso consiste di due moduli separati, uno focalizzato sui sistemi e uno sui materiali. Quanto segue è il contenuto del modulo sui materiali. Introduzione. La transizione energetica: il ruolo della generazione e dello stoccaggio distribuiti. Materiali fotovoltaici. Fondamenti: riepilogo della fisica dello stato solido (bande di energia, doping, trasporto). Fisica della conversione fotovoltaica. La giunzione P-N. Origine fisica dell'efficienza di conversione energetica e altri indicatori di prestazione. Limiti all'efficienza di conversione. Superare i limiti: tecnologie avanzate, nuove ed emergenti (nuove tecnologie basate su Si; film sottili; fotovoltaico organico e DSSC; tecnologie fotovoltaiche basate su nanotecnologie; celle solari perovskite)	The course consists of two separate modules, one focused on the systems and one on materials. The following focuses on the contents of the module on materials. Introduction. The energy transition: the role of distributed generation and storage Photovoltaic materials. Fundamentals: recap of solid state physics (energy bands, doping, transport). Physics of PV conversion. The P-N junction. Physical origin of energy conversion efficiency and other performance indicators. Limits to conversion efficiency. Overcoming the limits: advanced, new and emerging technologies (new Si-based technologies; thin films; organic photovoltaics and DSSC; nanotechnology-based photovoltaic technologies; perovskite solar cells) Electrical Energy storage. Focus on the electrochemical storage: fundamentals;

				Accumulo di energia elettrica. Focus sullo stoccaggio elettrochimico: fondamenti; indicatori di prestazione e loro limiti fisici; attuali tecnologie di stoccaggio elettrochimico; tecnologie emergenti di stoccaggio elettrochimico	performance indicators and their physical limits; current electrochemical storage technologies; emerging electrochemical storage technologies