



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2024/2025
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE
INSEGNAMENTO	DATA-DRIVEN ENERGY LAB
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50367-Ingegneria energetica e nucleare
CODICE INSEGNAMENTO	23146
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/11
DOCENTE RESPONSABILE	LO BRANO VALERIO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	LO BRANO VALERIO Giovedì 12:00 13:30 edificio 9

PREREQUISITI	Nessuno
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>1. Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente sarà in grado di conoscere e comprendere le modalità di configurazione di strumenti per acquisizione dati tipici degli impianti energetici (temperature, flussi, irraggiamento solare, potenza) in rete, gestione ed analisi attraverso database, presentazione dei dati attraverso piattaforme opensource, utilizzo dei dati in con Python; saprà utilizzare gli strumenti più comuni per il datalogging ed utilizzare i dati per calibrare modelli ed identificare eventuali eventi fuori dall'ordinario: anomalie, punti ottimo, punti minimo, etc..</p> <p>2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Lo studente dovrà essere in grado di sviluppare, configurare acquisizione dei dati; elaborare le serie storiche di variabili disponibili in rete ed applicare le tecniche di manipolazione dei dati acquisite .</p> <p>3. Autonomia di giudizio. Il corso fornisce allo studente le conoscenze tecniche di base ma anche gli elementi culturali per comprendere le problematiche connesse alla elaborazione dei dati energetici ed ambientali offrendo una panoramica utile per una rielaborazione autonoma da parte dello studente. Lo studente dovrà reperire autonomamente le informazioni relative a diverse tipologie di strumenti, algoritmi e librerie. Inoltre, lo studente procederà alla scelta delle migliori soluzioni in termini di rapporto resa/costo rivelando, quindi, il grado di maturità conseguito nell'analizzare le problematiche proposte.</p> <p>4. Abilità comunicative. Questa abilità è stimolata nella fase di implementazione dei sistemi di acquisizione, storage, elaborazione dei dati.</p> <p>5. Capacità di apprendimento. Le conoscenze tecniche e culturali fornite dal corso consentono allo studente che volesse proseguire gli studi o cominciare il suo cammino in azienda di farlo agevolmente.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Combinazione di prove scritte e orali Prova Orale Lo studente esaminando dovrà rispondere a minimo tre domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostri conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e abbia competenze applicative minime nel campo della acquisizione ed elaborazione di grandi moli di dati in ordine alla risoluzione di casi concreti; dovrà ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà insufficiente. La valutazione avviene in trentesimi. Prova scritta Le prove scritte/pratiche tendono a verificare le abilità e le conoscenze relative all'ambito disciplinare del corso di data-driven energy lab; sono costituite da una serie di quesiti corredati da due o più risposte chiuse o dalla presentazione di un progetto o relazione tecnica illustrativa su uno o più casi studio realistici. Nel caso di quesiti, il punteggio assegnato a ciascuna risposta esatta, mancante o errata è illustrato precedentemente.</p> <p>Valutazione Voto Esiti Eccellente 30 - 30 e lode: Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Molto buono 26 - 29: Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti. Buono 24 - 25: Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti. Soddisfacente 21 – 23: Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Sufficiente 18 – 20: Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Insufficiente: Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Il corso si propone di fornire le nozioni di base per l'acquisizione, lo storage e l'elaborazione di grandi moli di dati tipici degli impianti a supporto dell'analisi di sistemi per la produzione, conversione, distribuzione ed accumulo di energia.

	Inoltre verranno illustrate le basi teoriche relative al funzionamento delle reti di computer e dispositivi, dei database, della gestione ed elaborazione dei dati con python, dell'utilizzo dei dati per la definizione di modelli previsionali tramite algoritmi neurali. Al termine del corso lo studente sarà in grado di connettere e configurare dispositivi per l'acquisizione dei dati e utilizzare gli stessi per calibrare modelli analitici e black-box.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni numeriche prevalentemente svolte al computer
TESTI CONSIGLIATI	Materiale e manuali distribuiti durante le lezioni

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
27	<p>Concetti introduttivi sulle reti di computer e i dispositivi più comuni (router, switch, gateway). Utilizzo di protocolli TCP/IP. Configurazione dispositivi in rete per la acquisizione di dati di temperatura, irraggiamento solare, velocità, potenza elettrica assorbita ed altro. Maschere di sottorete, servizi DNS, DHCP, FTP, NTP. Sincronizzazione delle procedure di acquisizione. Connessioni FTP, SSH: modalità di acquisizione dei dati. Cenni di amministrazione di server Linux. Introduzione ai database server (MySQL), autenticazione e gestione degli utenti. Creazione di database e tabelle: tipologie di campi gestiti da MySQL, gestione delle date, interrogazioni semplici e complesse dei database (query, views), import ed export dei dati peculiari dei sistemi energetici in un database, gestione dei file di testo (txt/csv), configurazione e creazione dashboard per la visualizzazione dei dati tramite strumenti open source (Grafana). Creazione di modelli a supporto di analisi energetiche in python: gestione dei dati, import ed export dei dati, cicli di controllo, connessione ad un database, utilizzo di librerie per la gestione, analisi e visualizzazione di dati multidimensionali (pandas, numpy, scipy, matplotlib), utilizzo di librerie open source per l'analisi di sistemi energetici (PVlib). Sviluppo di modelli neurali basati sui dati tramite l'utilizzo di TensorFlow e Keras per la previsione della producibilità di sistemi per la generazione di energia. Gestione ed elaborazione di dati/file meteo.</p>
ORE	Esercitazioni
27	Esercitazioni pratiche sugli argomenti svolti a lezione