

CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN PHOTOVOLTAIC ENGINEERING
COORDINATORE: PROF. GIOVANNI SPAGNUOLO

Il Corso di Dottorato in Photovoltaic Engineering si rivolge a studenti qualificati interessati ad acquisire le conoscenze e le abilità necessarie all'analisi e allo sviluppo di progetti di ricerca volti alla creazione e alla disseminazione di innovazioni scientifiche, sia metodologiche che tecnologiche, nel settore dei sistemi fotovoltaici.

Questi sono sistemi complessi, che a loro volta interagiscono con altri sistemi di pari complessità, ad esempio quelli che sfruttano altre energie rinnovabili, quelli per l'accumulo energetico e le reti di distribuzione elettrica. Il loro studio necessita di approcci multidisciplinari, che vanno dalle scienze di base all'ingegneria elettrica, elettronica, informatica e delle telecomunicazioni.

Il Corso di Dottorato include l'erogazione di attività didattiche specifiche, in forma di corsi e di seminari, lo svolgimento di attività di formazione e studio individuali, lo svolgimento di attività di ricerca sul campo, sia presso i laboratori di ricerca dell'Università di Salerno, che presso Università e Centri di Ricerca internazionali. Possono inoltre essere previste attività da svolgere presso rilevanti Aziende del Settore. In particolare, è obbligatorio lo svolgimento di un periodo di formazione all'estero. Le attività didattiche sono volte sia allo sviluppo di competenze metodologiche avanzate su diverse tematiche inerenti i sistemi fotovoltaici, che allo sviluppo di competenze trasversali utili per l'attività di ricerca (abilità linguistiche e di comunicazione, gestione di progetti di ricerca, protezione e valorizzazione della proprietà intellettuale, ecc.).

L'attività di ricerca è condotta sotto la supervisione di uno o più docenti universitari, che guideranno lo studente nello sviluppo del suo progetto di ricerca innovativo. Gli studenti potranno essere inseriti in progetti di ricerca internazionali, svolti in collaborazione con Università o Enti di ricerca stranieri, e/o con rilevanti aziende del settore.

DIPARTIMENTO SEDE AMMINISTRATIVA:		INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE ED ELETTRICA E MATEMATICA APPLICATA (DIEM)	
DURATA:		Triennale	
POSTI A CONCORSO: 3	Borsa co-finanziata dal DIEM sulla tematica della diagnosi dei sistemi fotovoltaici	1	L'argomento di ricerca sarà assegnato dal Collegio dei Docenti, tenendo conto delle linee di ricerca del Dipartimento e delle competenze e aspirazioni dello studente.
	Posti senza borsa di studio	1	
	Borsa finanziata da KOALA SRL SB sulla tematica "Modelli di Machine Learning e Deep Learning per l'Ottimizzazione della Partecipazione Massiva di Produzione Fotovoltaica Distribuita (<1 MW) nei Servizi di Energy Sharing, Peer-to-Peer Trading e Flexibility: Approcci Multi-Obiettivo e Distribuiti"	1	
	Nota #1: Potrà essere richiesto il finanziamento di ulteriori borse aggiuntive. Le eventuali borse aggiuntive, se finanziate, saranno assegnate secondo la graduatoria di merito, oppure attraverso la pubblicazione di un nuovo bando.		
TITOLI DI ACCESSO AL CONCORSO	Laurea v.o. Laurea Specialistica Laurea Magistrale Titolo straniero equipollente		

MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELLE PROVE CONCORSUALI (i candidati dovranno raggiungere un minimo di 72 punti)	VALUTAZIONE DEI TITOLI E COLLOQUIO			
	VALUTAZIONE TITOLI	fino a 60 punti	<u>Titoli valutabili:</u> • Curriculum accademico, scientifico e professionale • Lettere di presentazione da parte di professori di ruolo presso università di uno dei 27 Stati membri dell'Unione Europea ovvero di università extra europee di riconosciuto prestigio internazionale. • Pubblicazioni scientifiche • Documentazione di attività di formazione o ricerca svolte, pertinenti con le tematiche ricomprese nel Corso di Dottorato	Il curriculum dovrà includere l'elenco degli esami sostenuti durante la laurea e la laurea magistrale, con i voti conseguiti e gli argomenti principali studiati (includere anche collegamenti a siti ufficiali, oppure allegare documenti che permettano di esaminare i programmi dei corsi). Tutti i titoli saranno valutati anche in base alla loro attinenza con le tematiche relative all'ingegneria dei sistemi fotovoltaici, anche in particolare con quelle indicate per le due borse co-finanziate e per la borsa finanziata dall'azienda. I candidati che non otterranno almeno 36 punti nella valutazione dei titoli non saranno ammessi al colloquio.
	COLLOQUIO	fino a 60 punti	I Candidati dovranno dimostrare: • conoscenza dei principali argomenti riguardanti l'Ingegneria Elettrica, Elettronica, Informatica, e delle Telecomunicazioni • capacità analitiche • conoscenza della lingua inglese	Il dettaglio delle conoscenze preliminari richieste è riportato nel syllabus allegato alla presente scheda.
DIARIO PROVE CONCORSUALI:	VALUTAZIONE TITOLI:	La valutazione dei titoli sarà effettuata entro il 25 novembre 2026 . I risultati della valutazione saranno comunicati ai candidati, insieme all'orario di convocazione per il colloquio.		
	COLLOQUIO:	I soli candidati ammessi al colloquio saranno convocati il 27 novembre 2026 . I colloqui si svolgeranno presso i locali del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione ed Elettrica e Matematica Applicata (DIEM) dell'Università di Salerno. Per i soli candidati stranieri o residenti all'estero o comunque impossibilitati a essere presenti per motivate ragioni, è possibile richiedere che il colloquio si svolga per via telematica, utilizzando la piattaforma TEAMS. In tal caso, i candidati dovranno comunicare all'indirizzo email ufforpla@unisa.it il proprio indirizzo e-mail, i propri riferimenti anagrafici, ed allegare un file pdf contenente la riproduzione di un documento di identità in corso di validità.		
	LINGUA:	INGLESE		
PARTENZA DEL CORSO	1 Gennaio 2027			
ALTRE INFORMAZIONI	Gli studenti di Dottorato, come tutti gli altri studenti dell'Università di Salerno, potranno accedere alle strutture universitarie come la mensa e le residenze studentesche (consultare https://web.unisa.it/vivere-il-campus per ulteriori informazioni). Le borse di dottorato hanno un importo netto di circa 14.100 euro per anno. Tutti gli studenti, anche senza borsa di studio, possono disporre di una somma di circa 3.000 euro per le loro attività di ricerca (incluse missioni per partecipazioni a conferenze). Eventuali periodi di attività all'estero sono finanziati con una borsa di circa 600 euro mensili (anche per gli studenti senza borsa di dottorato). Gli studenti possono disporre di ulteriori fondi per le attività di ricerca nel caso siano inseriti in progetti di ricerca in corso. A tutti gli studenti verrà assegnata una postazione di lavoro (normalmente nei laboratori dipartimentali) e sarà garantito l'accesso a strumenti di calcolo.			

SYLLABUS DELLE CONOSCENZE VALUTATE NEL COLLOQUIO DI AMMISSIONE

Nel colloquio di ammissione potrà essere valutato il livello di conoscenza dei seguenti argomenti.

MATEMATICA E FISICA - Funzioni e calcolo differenziale di una e più variabili reali. Spazi vettoriali. Sistemi lineari. Calcolo integrale. Numeri complessi. Algebra delle matrici. Autovalori ed autovettori. Analisi complessa. Lavoro, potenza ed energia. Campi elettrici. Corrente elettrica e circuiti. Campi magnetici. Induzione elettromagnetica. Equazioni di Maxwell.

PROGRAMMAZIONE E SOFTWARE – Abilità di problem solving in termini procedurali. Fondamenti della programmazione strutturata – algoritmi di base e strutture dati. Elementi di programmazione ad oggetti. Tecniche di base dell'Intelligenza Artificiale. Ottimizzazione e Machine Learning.

AUTOMATICA - Analisi dei sistemi dinamici lineari a tempo continuo e controllo in retroazione di sistemi dinamici lineari nel dominio della variabile complessa e della frequenza. Analisi di sistemi dinamici lineari a tempo discreto nel dominio della variabile complessa. Sistemi di controllo digitali.

ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA – Componenti e circuiti lineari e non lineari, circuiti in DC ed in AC, sia monofase che trifase. Modelli e metodi per l'analisi di circuiti lineari in fase dinamica. Elettromagnetismo nei mezzi materiali. Dispositivi passivi ed a semiconduttore per applicazioni di potenza. Apparati e sistemi di conversione DC/DC e DC/AC e relative metodologie e tecniche di controllo analogiche e digitali. Applicazioni dei sistemi embedded. Sorgenti di energia rinnovabile e sistemi di storage. Fondamenti dei sistemi di trasferimento induttivo della potenza elettrica.

TELECOMUNICAZIONI - Spazi di probabilità e variabili aleatorie - Analisi dei segnali e dei sistemi a tempo continuo e a tempo discreto, sia deterministici che aleatori, nel dominio del tempo e della frequenza – Campionamento ed elementi di elaborazione numerica dei segnali.

LINGUA INGLESE - Capacità di comprendere le idee principali di testi complessi su argomenti sia concreti sia astratti, nonché le discussioni tecniche nel campo dei sistemi fotovoltaici - Capacità di interagire in forma orale con una certa scioltezza e spontaneità che rendono possibile un'interazione naturale con i parlanti nativi senza sforzo per l'interlocutore - Capacità di produrre un testo chiaro e dettagliato su un'ampia gamma di argomenti e di spiegare in forma scritta un punto di vista su un argomento fornendo i pro e i contro delle varie opzioni.