

# I programmi dei corsi PAS

## Ambito tecnologico

### Classe A035

#### Classe A035 – Elettrotecnica (Referente: prof. Mariangela Usai)

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	CFU	MODULI	ORE	SSD
Didattica di <b>Impianti elettrici</b>	3	-----	24	ING-IND/33
Didattica di <b>Macchine Elettriche</b>	3	-----	24	ING-IND/32
Didattica del Laboratorio di <b>Telecomunicazioni</b> (accorpato con la classe A034)	3	-----	24	ING-INF/03
Didattica di <b>Misure Elettriche</b> (accorpato con la classe A034)	3	-----	24	ING-INF/07
Didattica di <b>Automatica</b> (accorpato con la classe A034)	3	-----	24	ING-INF/04
Didattica di <b>Elettrotecnica</b> (accorpato con la classe A034)	3	-----	24	ING-IND/31

#### *Premessa generale*

**I programmi dei corsi PAS sono impostati per raggiungere gli obiettivi e i risultati riportati di seguito**

#### **Obiettivi (DM 249/10: tabella 11bis)**

a) verifica e consolidamento della conoscenza delle discipline oggetto di insegnamento della classe di concorso e perfezionamento delle relative competenze didattiche, anche alla luce della revisione dei percorsi ordinamentali di cui ai decreti del Presidente della Repubblica 20 marzo 2009, n.89, 15 marzo 2010 n.87, n.88 e n.89 e alle relative Indicazioni nazionali e Linee guida;

b) acquisizione delle competenze digitali previste dalla raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio 18 dicembre 2006 (2006/962/CE). In particolare dette competenze attengono alla capacità di utilizzo dei linguaggi multimediali per la rappresentazione e la comunicazione delle conoscenze, per l'utilizzo dei contenuti digitali e, più in generale, degli ambienti di simulazione e

dei laboratori virtuali. Al fine di consentirne la piena fruizione anche agli alunni con bisogni educativi speciali i contenuti digitali devono essere definiti nel rispetto dei criteri che ne assicurano l'accessibilità;

c) acquisizione delle competenze didattiche atte a favorire l'integrazione scolastica degli alunni con disabilità secondo quanto disposto dalla legge 5 febbraio 1992, n.104 e successive modificazioni.

### **Risultati attesi (DM 249/10: tabella 11bis)**

Gli abilitati del percorso speciale abilitante devono dimostrare:

a) di possedere le competenze di cui alle precedenti lettere a), b) e c);

b) di aver acquisito solide conoscenze delle discipline oggetto di insegnamento e di possedere la capacità di proporle nel modo più adeguato al livello scolastico degli studenti con cui entreranno in contatto;

c) di essere in grado di gestire la progressione degli apprendimenti, adeguando i tempi e le modalità alla classe e scegliendo di volta in volta gli strumenti più adeguati al percorso previsto (lezione frontale, discussione, simulazione, cooperazione, laboratorio, lavoro di gruppo), con particolare riferimento alle Tecnologie dell'informazione e della comunicazione;

d) di aver acquisito capacità pedagogiche, didattiche, relazionali e gestionali;

e) di aver acquisito capacità di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità organizzative.

### **I programmi sono impostati sulla base:**

- Direttive del MIUR, nelle linee guida per gli Istituti Tecnici IP 5. 160112 e linee guida gli Istituti Professionali IT e 4. 160112 e
- Declaratorie dei programmi dei concorsi a cattedra del 2000 che sono stati utilizzati come riferimento per il Concorso Docenti per gli istituti di istruzione secondaria del 2012 e che indicano i contenuti relativi a tutte le classi di concorso.

**I corsisti devono conoscere e avere padronanza degli argomenti indicati nei programmi dei corsi relativi alla classe per la quale si devono abilitare.**

**Insegnamento:** *Didattica di Impianti Elettrici - SSD: ING-IND/33*  
(corso della classe A035)

**Crediti corrispondenti:** 3

**Totale ore:** 18 (6 ore per CFU )

**Docente:** *Gianni Celli*

**Sito di riferimento:** <http://people.unica.it/giannicelli/>

**e-mail:** [celli@diee.unica.it](mailto:celli@diee.unica.it)

L'attività didattica consiste nella programmazione di lezioni inerenti alcuni temi, scelti tra gli "Argomenti del corso".

Argomenti del corso	
Introduzione al corso di Impianti Elettrici.	
<u>Aspetti Generali.</u> Il sistema elettrico, la normative e la legislazione. Definizione ed esempi di sistemi e modelli. Il problema termico negli impianti elettrici. Sicurezza elettrica e condizioni ambientali. Determinazione del carico convenzionale.	
<u>Linee Elettriche.</u> Circuiti equivalenti delle linee e parametri elettrici. Condutture elettriche. Calcolo elettrico delle linee R-L. Calcolo elettrico di linee con carichi distribuiti.	
<u>Protezione dalle tensioni di contatto.</u> Pericolosità della corrente elettrica. Collegamento a terra degli impianti elettrici. Protezione dai contatti indiretti. Protezione dai contatti diretti.	
<u>Sicurezza Elettrica in particolari condizioni ambientali.</u> Alimentazione e illuminazione di emergenza. Sistemi elettrici a bassissima tensione. Misure di sicurezza per alcuni ambienti e applicazioni particolari.	
<u>Sovracorrenti, sovratensioni e sistemi di protezione.</u> Sovracorrenti. Apparecchi di manovra. Protezione dalle sovracorrenti. Sovratensioni e relative protezioni.	
<u>Trasmissione, distribuzione, trasformazione e utilizzazione dell'energia elettrica.</u> Trasmissione e distribuzione. Cabine elettriche MT/BT. Sistemi di distribuzione a media e bassa tensione. Sezionamento e comando degli impianti utilizzatori. Impianti elettrici per l'illuminazione interna. Rifasamento degli impianti elettrici. Impianti elettrici per alcuni ambienti e applicazioni particolari. Verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.	
<u>Produzione dell'energia elettrica.</u> Aspetti generali. Centrali idroelettriche. Centrali termoelettriche. Centrali nucleotermoelettriche. Produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili. Stazioni elettriche.	
Totale ore: 18	Crediti corrispondenti: 3 (6 ore per CFU )

## Insegnamento: *Didattica di Macchine Elettriche - SSD: ING-IND/32*

( corso della classe A035)

**Crediti corrispondenti:** 3

**Totale ore:** 18 (6 ore per CFU )

**Docente:** *Gianluca Gatto*

**Sito di riferimento:** <http://people.unica.it/gianlucaгато>

**e-mail:** [gatto@diee.unica.it](mailto:gatto@diee.unica.it)

**L'attività didattica consiste nella programmazione di lezioni inerenti alcuni temi, scelti tra gli "Argomenti del corso".**

Argomenti del corso
Introduzione al corso di Macchine Elettriche.
<u>Macchine statiche</u>  <i>Trasformatore monofase.</i> Generalità. Circuito equivalente. Analisi del funzionamento in regime sinusoidale. Il trasformatore reale. Le perdite nel ferro. Il ciclo di isteresi dinamico. Le perdite addizionali. I dati di targa di un trasformatore monofase. Diagramma vettoriale. Autotrasformatore monofase e campo di impiego.  <i>Trasformatore trifase.</i> Generalità. Connessioni degli avvolgimenti. Circuito equivalente. Funzionamento a vuoto. Funzionamento a carico. Alimentazione di carichi squilibrati. Funzionamento in parallelo. Rendimento. Caduta di tensione industriale. Autotrasformatore trifase.
<u>Macchine rotanti in corrente alternata</u>  Generalità. Struttura delle parti attive. La generazione della coppia. Soluzioni costruttive. La produzione di induzione al traferro. Considerazioni sulla coppia elettromagnetica. La f.e.m. indotta in un avvolgimento di macchina.  <i>Macchine a induzione (o asincrone).</i> Circuito equivalente. Diagramma circolare. Rendimento. Caratteristica elettromeccanica. I rotori a gabbia, doppia gabbia e barre profonde. Dati di targa. Cenno sulla regolazione di velocità.  <i>Macchina sincrona (M.S)</i> Circuito equivalente. Caratteristica di eccitazione. Dati di targa. Diagramma vettoriale per carico induttivo e capacitivo. Funzionamento in corto circuito. Macchina sincrona a magneti permanenti. Reattanza sincrona ( $X_s$ ). Andamento della $X_s$ in funzione della corrente di eccitazione. Il bilancio di energia. Funzionamento di una M.S. su una rete a potenza prevalente.

*Macchine rotanti in corrente continua*

Cenni sul principio di funzionamento. Caratteristiche costruttive. Collettore a lamelle. La commutazione. Poli ausiliari di commutazione. Eccitazione indipendente e serie. La produzione di coppia. Caratteristica elettromeccanica. Dati di targa.

Totale ore: 18

Crediti corrispondenti: 3 (6 ore per CFU )

**Insegnamento:** *Didattica del Laboratorio di Telecomunicazioni*  
**SSD:** *ING-INF/03*

*(corso della Classe A034, accorpato con la classe A035)*

**Crediti corrispondenti:** 3

**Totale ore:** 18 (6 ore per CFU )

**Docente:** *Cristian Perra*

**Sito di riferimento:** <http://people.unica.it/cristianperra>

**e-mail:** [cperra@diee.unica.it](mailto:cperra@diee.unica.it)

**L'attività didattica consiste nella programmazione di laboratori inerenti alcuni temi, scelti tra gli "Argomenti del corso".**

Argomenti del corso	
Calcolo combinatorio. Teoria degli insiemi. Probabilità. Prove ripetute. Variabili aleatorie (v.a.). Funzioni di una v.a. Funzioni di due v.a. Segnali e spettro dei segnali. Trasmissione dei segnali e filtraggio. Processi stocastici. Segnale aleatorio. Rumore. Processi particolari. Teoria del campionamento. Codifica e trasmissione di segnali audio-video. Servizi e strutture di rete. Comunicazioni su reti WAN. Comunicazioni su reti LAN. Architettura protocollare TCP/IP. Indirizzamento IP.	
Totale ore: 18	Crediti corrispondenti: 3 (6 ore per CFU )

**Insegnamento:** *Didattica di Misure Elettriche SSD: ING-INF/07*

*(corso della Classe A034, accorpato con la classe A035)*

**Crediti corrispondenti:** 3

**Totale ore:** 18 (6 ore per CFU )

**Docente:** *Sara Sulis*

**Sito di riferimento:** <http://people.unica.it/sarasulis/>

**e-mail:** [sara.sulis@diee.unica.it](mailto:sara.sulis@diee.unica.it)

L'attività didattica consiste nella programmazione di lezioni inerenti alcuni temi, scelti tra gli "Argomenti del corso".

Argomenti del corso	
Introduzione alla Didattica di Misure Elettriche.	
Scopo e alla natura delle misure.	
Definizioni riguardanti segnali e sistemi coinvolti nei processi di misura.	
Grandezze elettriche: definizioni; unità, strumenti e metodi di misura delle grandezze elettriche.	
Il Sistema Internazionale.	
Sistemi di acquisizione dati: elementi.	
Sistemi automatici di misura.	
Sensori e trasduttori, principi di funzionamento; caratteristiche; caratterizzazione, applicazioni	
Principi di acquisizione dati, modalità di campionamento.	
Analisi delle caratteristiche metrologiche delle schede di acquisizione dati.	
Problematiche dei circuiti d'ingresso.	
Amplificatori.	
Problematiche di valutazione dell'incertezza della misura.	
Totale ore: 18	Crediti corrispondenti: 3 (6 ore per CFU)

Insegnamento: **Didattica di Automatica** SSD: ING-INF/04

(corso della Classe A035, accorpato con la classe A034)

**Crediti corrispondenti:** 3

**Totale ore:** 18 (6 ore per CFU )

**Docente:** **Alessandro Pisano**

**Sito di riferimento:** <http://people.unica.it/alessandropisano/>

**e-mail:** [pisano@diee.unica.it](mailto:pisano@diee.unica.it)

L'attività didattica consiste nella **programmazione di lezioni** inerenti alcuni temi, scelti tra gli "Argomenti del corso".

Argomenti del corso	
Introduzione al corso di <i>DIDATTICA DI AUTOMATICA</i> :	
Temi principali dell'automatica. Esempi di applicazione.	
Sistemi di controllo:	
Analisi dei sistemi mediante schemi a blocchi: la funzione di trasferimento Sistemi di controllo in retroazione. Classificazione e struttura dei sistemi di controllo in retroazione. Regolatori PID e loro taratura sul campo. Simulazione dinamica di sistemi di controllo come strumento didattico. Software per la simulazione dinamica: Matlab-Simulink. Softwar open source per la simulazione dinamica: Scilab-Xcos..	
Sistemi di automazione:	
. Linguaggio ladder. Esempi concreti di applicazione. Software Zelio Soft II per la emulazione di sistemi di automazione.	
Totale ore: 18	Crediti corrispondenti: 3 (6 ore per CFU )



**Insegnamento:** *Didattica di Elettrotecnica SSD: ING-IND/31*

*(corso della Classe A035, accorpato con la classe A034)*

**Crediti corrispondenti:** 3

**Totale ore:** 18 (6 ore per CFU )

**Docente:** *Mariangela Usai*

**Sito di riferimento:** <http://people.unica.it/mariangelausai>

**e-mail:** [musai@diee.unica.it](mailto:musai@diee.unica.it)

**L'attività didattica consiste nella programmazione di lezioni inerenti alcuni temi, scelti tra gli "Argomenti del corso".**

Argomenti del corso
Introduzione al corso di Elettrotecnica: Temi principali dell'elettrotecnica. Teoria dei campi. Teoria dei circuiti. Approccio circuitale. Proprietà generali dei circuiti e dei componenti.
Corrente elettrica, campo elettrico, tensione elettrica: Carica elettrica e di intensità di corrente. Campo elettrico, tensione e potenziale. Corrente elettrica nei materiali.
Reti elettriche lineari in regime stazionario: Reti elettriche lineari in regime stazionario. Elementi e componenti a parametri distribuiti e concentrati. Approccio circuitale per lo studio delle reti elettriche. Grafo e relazioni costitutive delle connessioni. N-poli elettrici. Bipoli elettrici e caratteristiche. Porta. Bipolo inerte, bipolo passivo, bipolo attivo, bipolo lineare e non lineare. Legge di Joule: conversione della energia elettrica in energia termica. Bipolo resistivo: resistenza elettrica e coefficienti di temperatura. Legge di Ohm generalizzata. Generatori ideali e reali di tensione e di corrente. Corto circuito ideale e circuito aperto. Dualità. Assurdi fisici: bipolo su base corrente e bipolo su base tensione. Convenzione di segno degli utilizzatori e dei generatori. Metodi di studio delle reti elettriche: nodo, maglia, taglio, albero, co-albero. Topologia delle reti. Principi di Kirchhoff. Resistenza equivalente a più resistenze collegate in serie o in parallelo. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazione stella-triangolo. Generatori collegati in serie e in parallelo. Proprietà dei componenti elettrici: invarianza nel tempo, linearità, causalità. Principio di conservazione delle potenze. Condizione di massimo trasferimento di potenza. Bilancio energetico e rendimento per una rete a maglia unica. Principio di sovrapposizione degli effetti, Principio del generatore equivalente di tensione: Teorema di Thévenin. Principio del generatore equivalente di corrente: Teorema di Norton. Generatore equivalente di Millmann. Metodo dei potenziali ai nodi e delle correnti di maglia. Modalità di inserzione degli strumenti per le letture dirette e indirette in regime Stazionario: amperometro, voltmetro, wattmetri, ohmetro, multimetro.

### Reti elettriche in regime sinusoidale:

Introduzione al regime sinusoidale. Regime quasi stazionario, regime periodico, regime alternato, regime sinusoidale. Rappresentazioni delle grandezze sinusoidali: rappresentazione in funzione del tempo, rappresentazione complessa, rappresentazione fasoriale, Rappresentazione (o notazione) simbolica. Componenti di rete in regime sinusoidale e loro equazioni costitutive: Resistore, Condensatore Induttore, Impedenza e Ammettenza equivalenti, Generatore di tensione sinusoidale, Generatore di corrente sinusoidale. Potenza in regime sinusoidale: potenza istantanea, potenza attiva, reattiva, apparente e complessa. Teorema di Tellegen e Teorema di Boucherot. Condizioni di massimo trasferimento di potenza in regime sinusoidale. Metodi per lo studio delle reti elettriche in regime sinusoidale. Analogie dei modelli analitici per lo studio delle reti in regime stazionario e in regime sinusoidale. Principi di Kirchhoff, Principio di sovrapposizione degli effetti. Principio del generatore equivalente. Principio di conservazione della potenza attiva e reattiva, metodo dei potenziali ai nodi e delle correnti di maglia. Rifasamento dei carichi monofase. Risoluzione delle reti lineari alimentate con generatori con frequenze diverse. Risonanza serie e risonanza parallelo. Modalità di inserzione degli strumenti per le letture dirette e indirette in regime sinusoidale monofase: amperometro, voltmetro, frequenzimetro, wattmetri, ohmetro, multimetro.

### Sistemi trifase:

Struttura dei sistemi trifase; Definizioni: Collegamento a stella e a triangolo dei generatori, Collegamento a stella e a triangolo degli utilizzatori, Trasformazione stella –triangolo. Rete monofase equivalente; Potenza nei sistemi trifase simmetrici ed equilibrati. Sistemi simmetrici squilibrati. Inserzione degli strumenti per le misure trifasi. Rifasamento dei carichi trifasi.

### Elettromagnetismo:

Fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Coefficiente di autoinduzione. Bipolo induttore. Coefficiente di mutua induzione e coefficiente di accoppiamento. Doppio bipolo mutuo induttore. Energia immagazzinata in un induttore. Densità di energia magnetica in mezzi qualunque. Circuiti mutuamente accoppiati: energia nei circuiti mutuamente accoppiati. Proprietà magnetiche della materia: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Energia di magnetizzazione e ciclo di isteresi; perdite per isteresi. Circuiti magnetici. Principi di Kirchhoff per i circuiti magnetici. Elettromagneti. Cenni alle forze di origine elettrodinamica. Spira elettrica immersa in un campo magnetico e principio di funzionamento delle macchine elettriche. Correnti parassite nei conduttori massicci in regime sinusoidale. Effetto pelle.

### Trasformatori:

Modalità costruttive del trasformatore monofase. Modelli per il trasformatore monofase in regime sinusoidale. Trasformatore ideale. Trasformatore reale. Reti equivalenti semplificate del trasformatore reale. Prove di collaudo e dati di targa di un trasformatore monofase. Funzionamento a carico. Trasformatori trifase: prove di collaudo e dati di targa. Funzionamento a carico

### Introduzione allo studio delle macchine elettriche rotanti:

Campo magnetico rotante. Generalità sulle macchine elettriche: bilancio energetico e rendimento.

Totale ore: 18

Crediti corrispondenti: 3 (6 ore per CFU )