

# **CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO**

## **CONVERSIONE E UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA T**

### **Modulo 2**

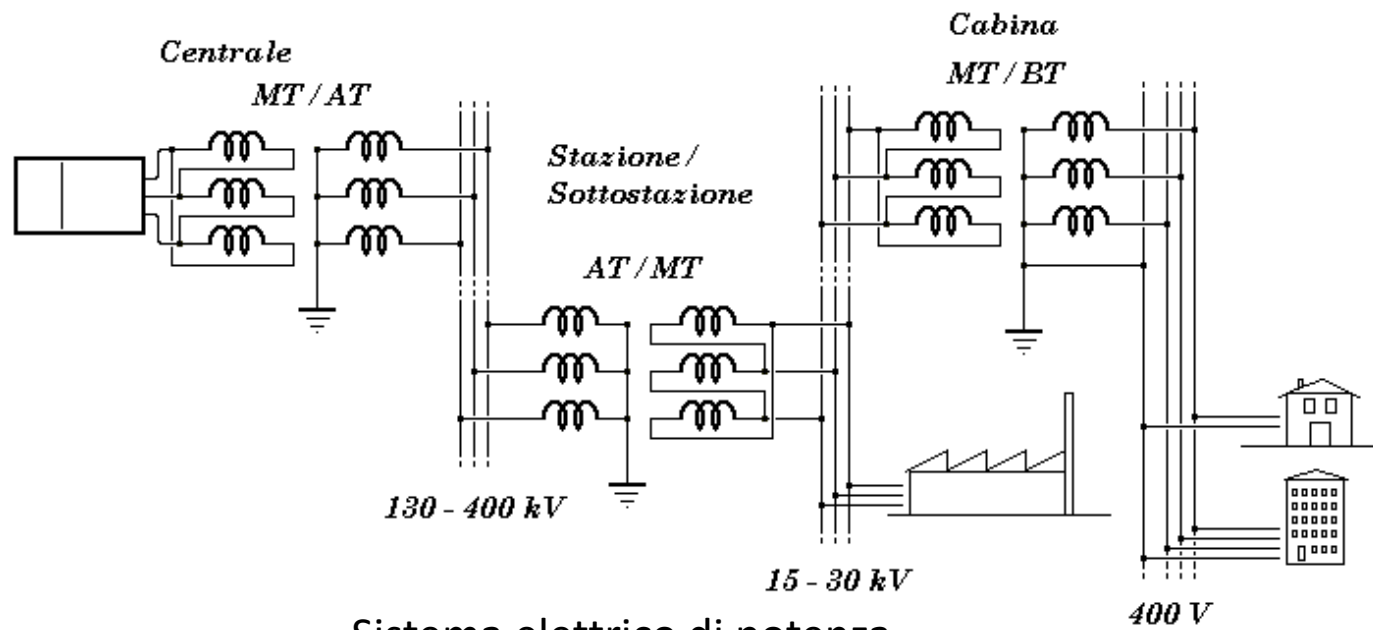
#### **Obiettivo**

L'energia elettrica rappresenta una forma di energia particolarmente pregiata per la sua facilità di distribuzione e di conversione con rendimenti elevati, con impatto ambientale ridotto. La percentuale dei consumi energetici finali che avviene sotto forma elettrica è superiore al 20% ed è in continua crescita.

L'energia elettrica viene utilizzata in moltissime attività (industriali e non) ed un ingegnere, anche un ingegnere per l'ambiente ed il territorio, dovrebbe conoscere la struttura del sistema elettrico di potenza (produzione, trasporto, distribuzione), le caratteristiche dei principali utilizzatori (motori) e le problematiche di sicurezza.

#### **Esempi:**

- Motori elettrici, sicurezza nei cantieri e negli impianti, valutazione di impatto ambientale,.



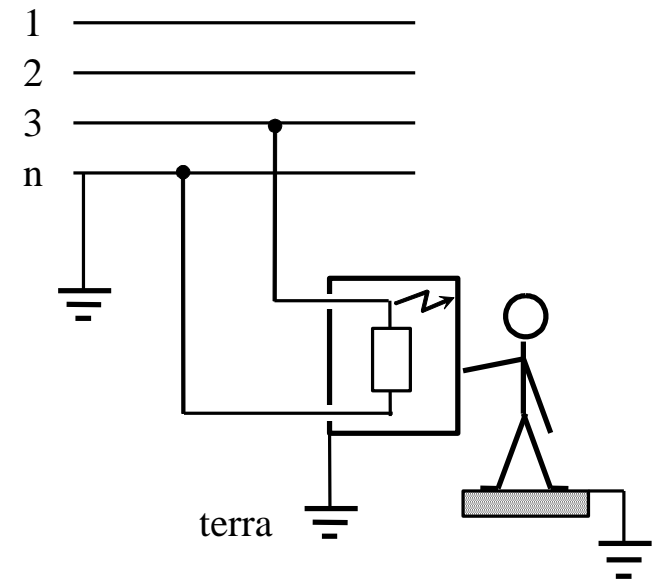
Sistema elettrico di potenza



Motore elettrico



Generatore elettrico



Sicurezza elettrica

## **Modelli: Teoria dei circuiti**

Il modello circuitale è il modello più semplice per descrivere il comportamento delle apparecchiature elettriche e permette di effettuare, con buona approssimazione e relativa facilità di calcolo, valutazioni sia qualitative che quantitative.

## **Applicazioni**

Sistemi trifase, macchine elettriche (trasformatore, motore asincrono, generatore sincrono), protezioni e sicurezza elettrica.

## **Metodo**

E' importante conoscere il problema e le possibilità di soluzione e non i dettagli matematici

**DOCENTE:**

Prof. Pier Luigi Ribani

Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione

“Guglielmo Marconi” - DEI - Università di Bologna

Viale Risorgimento, 2 - 40136 Bologna - Tel. 051 209-3587

e-mail: pierluigi.ribani@unibo.it

home-page: <http://www.die.ing.unibo.it/pers/ribani/ribani.htm>

**PREREQUISITI**

Sono richieste le conoscenze di analisi matematica e di fisica che vengono solitamente presentate nei rispettivi corsi del primo anno della Scuola di Ingegneria. In particolare: soluzione di equazioni differenziali ordinarie, operazioni con i numeri complessi, equazioni differenziali alle derivate parziali, equazioni del campo elettromagnetico nel vuoto.

# PROGRAMMA

## **Teoria generale**

Dalla teoria dei campi alla teoria dei circuiti, legge di Kirchhoff delle tensioni, legge di Kirchhoff delle correnti, potenza elettrica, generatore di tensione e di corrente indipendente, resistore, induttore, condensatore, regime di corrente alternata.

## **Produzione della energia elettrica**

Generatore sincrono: caratteristiche costruttive e principio di funzionamento. Compensatore sincrono. Generatore fotovoltaico.

## **Trasporto e distribuzione della energia elettrica**

Linee elettriche monofase e trifase, linee trifase con il filo neutro. Il problema del rifasamento. Trasformatore: caratteristiche costruttive, principio di funzionamento, circuito elettrico equivalente, trasformatori trifase.

## **Uso dell'energia elettrica**

Motore asincrono: caratteristiche costruttive, principio di funzionamento, circuito elettrico equivalente, caratteristica meccanica ed elettromeccanica. Cenni al controllo della velocità ed ai problemi di avviamento. Cenni di sicurezza elettrica: protezione dai contatti indiretti. Protezione dalle sovracorrenti

## Testi di riferimento

Lo studente può trovare la trattazione degli argomenti svolti durante il corso nei seguenti testi di riferimento e può avvalersi di una traccia delle lezioni disponibile in rete nel sito del docente.

1. G. Chitarin, F. Gnesotto, M. Guarnieri, A. Maschio, A. Stella, *Elettrotecnica: 1 - Principi, Elettrotecnica: 2 - Applicazioni*, Esculapio, 2020.
2. G. Rizzoni, *Elettrotecnica: principi e applicazioni*, McGraw-Hill, 3a edizione, 2013.
3. A.R. Hambley, *Elettrotecnica*, Pearson Paravia Bruno Mondadori, 4a edizione 2009

## Metodi didattici

Il corso è strutturato in lezioni frontali in aula in cui vengono presentati tutti gli argomenti indicati nel programma. In particolare la parte riguardante la teoria dei circuiti viene svolta direttamente alla lavagna dedicando ampio spazio allo svolgimento numerico di esercizi sulla soluzione di circuiti elettrici lineari in corrente continua e alternata, monofase e trifase. Gli argomenti relativi alle macchine elettriche ed alla sicurezza elettrica vengono invece prevalentemente illustrati con l'utilizzo di presentazioni al computer disponibili in rete nel sito del docente.

## Modalità d'esame

L'esame si svolge mediante una prova orale in cui lo studente illustra uno degli argomenti del programma proposto dal docente. La prova orale può essere svolta in qualsiasi periodo dell'anno concordando la data con il docente.