

## Introduzione:

### Logistica del corso:

#### Orario:

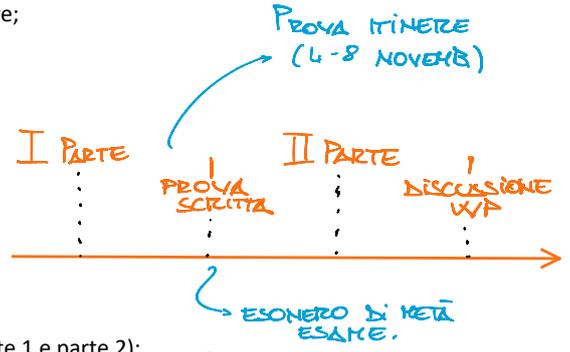
- Lunedì: slot che non si tende ad utilizzare;
- Martedì: LEXIO;
- Mercoledì: LEXIO;
- Giovedì: esercitazione;

### Suddivisione corso:

- > Pesano uguali;
- Parte I: verticale;
- Parte II: orizzontale;

### Modalità d'esame:

- Prova scritta - prova di esonero- (tra parte 1 e parte 2);
    - o Numero in trentesimi;
    - o 2 esercizi;
    - o 1 domanda aperta (stesso valore);
    - o Modello americano;
  - Discussione Project Work;
    - o Da un valore additivo tra i 0-4 punti (5 caso eccezionale);
    - o Lavoro di gruppo;
    - o Circa 5 persona;
    - o Le testimonianze aiutano ad argomentare il PW;
    - o È un documento da consegnare prima della discussione e poi c'è una discussione orale.
      - La discussione avviene preferibilmente fisica;
      - È di gruppo (va presentata in gruppo);
    - o Documento:
      - 7/10 pagine;
      - Deve essere consegnato prima, entro una settimana dalla discussione del progetto.
        - > Nel caso si scelga di presentare il 23 dicembre il report si può presentare entro il 28 dic (dopo).
    - o Discussione:
      - Orale;
      - Tutti devono sapere tutto;
- > C'è una finestra di discussione di PW prima di Natale.
- o Tematiche: applicazioni dell'energia elettrica
    - RES: Renewables Energy Resources;



PROVA SCRITTA E PW SONO SLEGATI. - POSSONO ESSERE SOSTENUTI IN DATE DIVERSE.

"I COLLEGGI MI TIRANO CON LA CARABINA"  
 SE L'ESAME È SOSTENUTO DOPO IL PRE APPELLO, PUÒ CONTERE MATERIALE DELLA II PARTE

### Campi di applicazione:

- > Campi di applicazione tipici dell'energia elettrica:
  - Sistemi automatici (AUTOMATICA);
  - MOBILITÀ/trasporto;
  - Riscaldamento;
  - UTILITIES (trattano energia ma anche acqua, rifiuti urbani);
  - ILLUMINAZIONE;
  - TELECOMUNICAZIONI;
  - FOTONICA;
  - OTTICA;
  - PC/ Informatica;
  - SANITARI;

### -> Macro categorie di applicazione:

1. ALIMENTAZIONE;
2. SEGNALE;



- > Grandezza: flusso di elettroni.
- > Differenza tra le applicazioni di ambito energia e ambito informazione.
  - Potenza;

"Mi potete anche dire You Paan"

CHE COS'È:  
 - CARICA ELETTRICA  
 - TENSIONE

- > Prime settimane (Ripasso simil):
1. Settimana di revisione dei metodi in continua;
  2. Settimana: metodi di corrente alternata.

TUTORATO:  
 Aula LH.3; h 16:15.

### Prova di esonero:

- 1° esercizio: è sempre una rete trifase, fondamentale per descrivere il sistema di distribuzione dell'energia in Italia. Si richiede una definizione di costo/alternative e uno schema di massima;
- 2° esercizio: è di natura tecnica, la scelta di un particolare motore o viene dato un data sheet per fare scelte di natura economica;
- 3° domanda: aperta di scenario.

### Argomenti delle parti:

- Parte 1:
  - o aspetti sistemistici, come produrre, trasportare, consumare e immagazzinare l'energia elettrica e chi sono i player di questo flusso.
  - o Dominio continua, alternata; trifase; motori elettrici (frullatore/Tesla) + intervento;
- Parte 2: smart city, Bloch chain, etc...

- > Tutorato: sono presenti due tutorati (settimana prossima e quella dopo ancora) che sono di ripasso di quello visto in passato;
- > Offrire le stesse tematiche per diversi gruppi; fare la presentazione corale.
- > NON sono presenti dei Temi d'Esame;

### Concetti introduttivi:

$$\begin{aligned}
 - e^- &= -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C} \\
 p^+ &= 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}
 \end{aligned}$$

UNITÀ DI MISURA "COULOMB"

} CARICA ELETTRICA.

Elettron = ambrà: dato che sfregando l'ambrà gli antichi potevano osservare fenomeni di attrazione e riduzione.

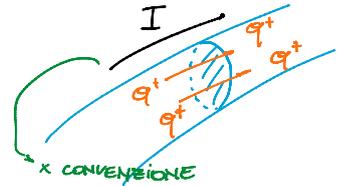
- > Possiamo trovarla negli atomi (=> sono ovunque);
- È una quantità che ci serve per definire la corrente elettrica e la tensione elettrica.
- > Giochiamo solo con due variabili: tensione e corrente.

### Corrente elettrica: I

-> DEF: è un flusso di elettroni che attraversa una superficie in un determinato istante di tempo. Il Es: parliamo d'acqua. Prendiamo un tubo.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \left[ \frac{C}{s} \right] = A$$

# PROTONI CHE ATTRAVERSANO LA SUPERFICIE ... (IN TOT SECONDI.)



-> Per convenzione si prende con verso positivo il fluire della carica con segno positivo.

La realtà fisica è che ci sia un flusso di cariche con vero opposto che è composta da elettroni (Perché i protoni sono più vicini al nucleo e sono più pesati).

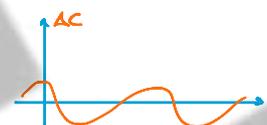
- È una quantità con segno;
- Generalmente le lettere maiuscole sono costanti nel tempo. => vuol dire che in ogni  $\Delta t$  passa un dato numero di elettroni.

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{\delta q}{\delta t} = i(t)$$

-> Current:

- Direct current (DC);
- Alternate Current (AC);

DOMINI.  
 (MACCHINA)  
 (CASA)



### Tensione elettrica:

-> DEF: un protone/elettrone, solo per il fatto di essere inserito in un campo elettromagnetico, se gli associo un potenziale ha un'energia potenziale => posso sempre calcolare l'energia potenziale tra un punto A e un punto B;  $E(x) =$ ;

-> Tensione != voltaggio.

Energia associata ad un corpo solo per il fatto che si trovi in un determinato punto.

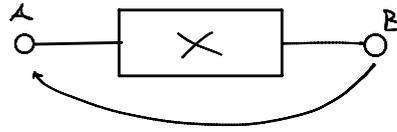
- Dev'essere presente un campo (campo di forze);
- Definisco un'energia (potenziale) che dipenda dal punto in cui ci troviamo;

$$\Rightarrow \frac{\Delta W \text{ (ENERGIA)}}{q \text{ (UNITÀ DI CARICA)}} = \frac{W(A) - W(B)}{q} = E(A) - E(B) = V \left[ \frac{J}{C} \right] \text{ (Volt)}$$

-> Le cariche, come le masse nel mondo reale, si attraggono. Quella più grande vince su quella più piccola e le distanze influenzano la loro attrazione.

? Cosa evoca la differenza di potenziale tra due punti? (La tensione)

-> Che non mi basta un punto per definire la quantità => dobbiamo definire la "distanza" ovvero il bipolo. Per definire la tensione dobbiamo utilizzare il concetto di bipolo.



- Ad ogni bipolo è possibile associare una coppia delle due variabili. La corrente attraversa il bipolo. La tensione è una differenza tra punto A e punto B.
  - > Esempio: se la corrente elettrica è il flusso d'acqua allora la tensione è la pressione dell'acqua.

### Recap:

-> Abbiamo visto le principali variabili che possono essere definite costanti o variabili nel tempo:  $V, I, u(t), i(t)$   
con unità di misura:  $\left[\frac{S}{C}\right] \cdot \left[\frac{C}{A}\right] = \left[\frac{S}{A}\right] = [W] \text{ Watt}$

$$\underbrace{V \cdot I}_{\text{GRANDEZZE FONDAMENTALI}} = P: \text{POTENZA ELETTRICA.} \quad \hookrightarrow \text{GRANDEZZA DERIVATA}$$

-> Tra potenza ed energia c'è una grossa differenza:

-> ES:  $V = 10^6 W = 1 MW$

A discapito di qualsiasi evento, credenza, e altre considerazioni è preferibile 1MW di solare; 1 MW di nucleare o sono uguali?

La risposta dal punto di vista economico risiede nel saper distinguere tra potenza ed energia: 1MW è una potenza; 1kW è una potenza. Il kWh è una grandezza criminogena perché fa confondere sulla differenza tra 1MW e 1kWh (=3 600 000J). Per il solare bisogna considerare anche la capability factor (??) ovvero quanto si riesce a produrre. Il nucleare 1MW la fattura 7000h/anno; il solare 1MW la fattura in 2 000h/anno => quella potenza viene trasformata in energia il numero di ora in cui abbiamo installato nelle ore/anno. A parità di tempo, con il solare abbiamo bisogno del triplo dell'energia per avere la stessa potenza.

-> Potenza elettrica: quello che potrei avere in termini di energia ogni secondo;