

## Introduzione alla metodologia di lavoro del “Cooperative Learning”

*“Ciò che i bambini sanno fare insieme oggi,  
domani sapranno farlo da soli”*

*Lev Vygotskij*

La metodologia didattica da me utilizzata in questi ultimi anni è cambiata perché si è avvertito, sempre più frequentemente da parte degli studenti, un disagio generale ed una apatia nei confronti delle materie di studio.

Il problema del disagio ha diverse cause ma uno dei fattori che possono concorrere a questo è il grado di autostima che ogni adolescente possiede.

E' importante che l'allievo diventi consapevole dei propri punti di forza e dei propri punti di debolezza rispetto alle diverse aree che sono poi conglobate nell'*autostima*, quali, ad esempio: l'emotività, il concetto di sé, il successo scolastico.

Per migliorare l'autostima si deve agire con strategie di tipo cognitivo comportamentale ed emozionale in modo da sviluppare, nella persona, una maggiore capacità di riflettere su se stessa.

Nel momento in cui si presenta un problema bisogna cercare di fronteggiarlo (es.: difficoltà a studiare, insicurezza nella scelta formativa).

Per i docenti è importante acquisire abilità nell'individuare dove c'è un problema e imparare strategie per poter fronteggiare situazioni di difficoltà sia in ambito affettivo, sia rispetto alla motivazione, sia rispetto alle metodologie di studio.

Da queste esperienze è emersa, da parte mia, la necessità di rivedere la didattica per migliorare l'apprendimento dell'allievo e l'uso del *cooperative-learning* mi ha permesso di rendere più incisivo e scientifico, dal punto di vista del monitoraggio, procedure da me utilizzate da anni.

Tale metodologia mi ha fatto rilevare netti miglioramenti negli allievi, rispetto alla lezione classica: lezione frontale e verifica orale.

Con un diverso approccio didattico si permette a tutti gli allievi di attivare gli “stili cognitivi” a loro più consoni e di conseguenza, migliorare il loro apprendimento.

Essendo profondamente convinta della validità di questi metodi allego al presente testo diverse schede utilizzate nelle classi per l'apprendimento degli argomenti dei vari moduli, certa che queste possano essere un aiuto al docente, o comunque un punto di partenza per attivare metodologie personalizzate per l'apprendimento dei propri allievi.

Richiamo alcuni punti fondamentali che contraddistinguono questo metodo, primo fra tutti la *partecipazione attiva dello studente* al suo processo di apprendimento, argomento di grande attualità nella nuova legge sull'autonomia.

Nel lavoro sul cooperative learning vanno spiegate chiaramente agli allievi quali siano le finalità del metodo, non solo rispetto ai contenuti ma anche rispetto agli *obiettivi sociali* quali: *mutua cooperazione, relazioni interpersonali, capacità di organizzazione individuale e di gruppo e senso di responsabilità*.

Sulla base di questo, per ciascun lavoro, ad ogni allievo viene distribuita la scheda che viene prima letta individualmente, poi analizzata e spiegata dal docente a tutto il gruppo classe.

Successivamente si passa alla formazione dei gruppi. Nella quasi totalità dei casi sarà il docente a stabilire quali saranno gli allievi del gruppo, tenendo presente che se il lavoro è di recupero ci saranno gruppi differenziati per livello di apprendimento, ma se il lavoro viene svolto durante la normale attività didattica questo comporta una suddivisione omogenea, fra i vari gruppi, di elementi ottimi, buoni, sufficienti e insufficienti. Questa suddivisione permette ai migliori di migliorarsi e aiutare i compagni, agli altri di aprirsi e chiedere aiuto per superare le difficoltà e a tutti, di

cooperare per ottenere risultati migliori. Si deve far presente agli allievi come la riuscita individuale del lavoro sia sempre e comunque migliore se supportata da un buon lavoro di gruppo.

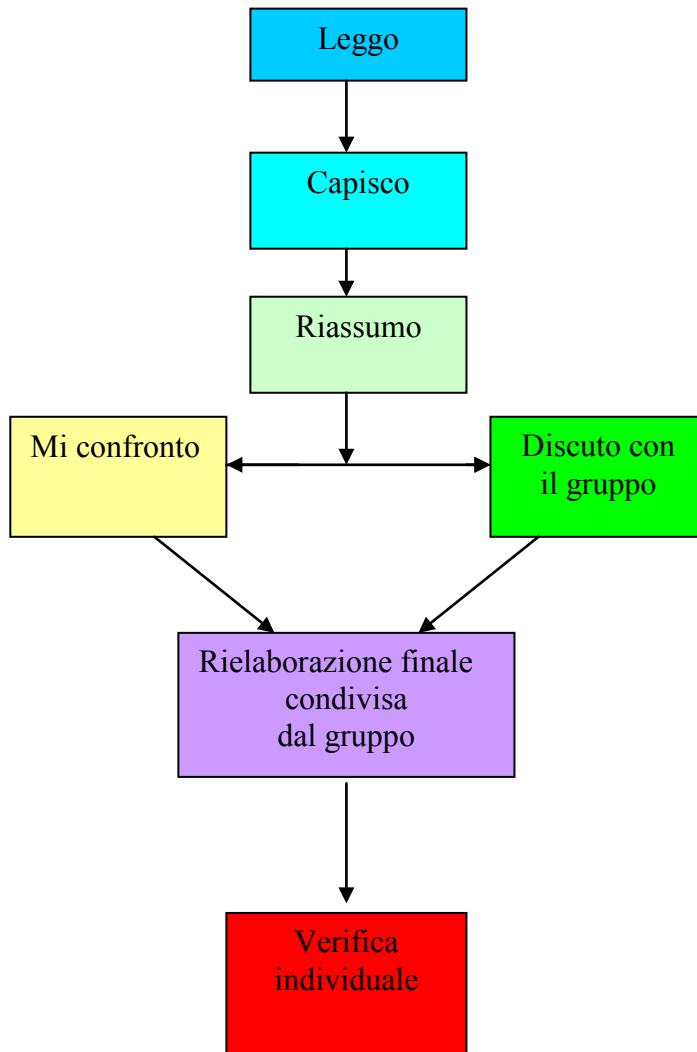
### ***Tipi di gruppi di apprendimento***

Le modalità con cui attivare i gruppi di apprendimento sono molteplici e possono essere adattate alla classe e all'argomento da svolgere, in generale i gruppi possono essere di tipo ***formale*** o ***informale*** o ***di base***. La tipologia da me utilizzata più frequentemente è quella di tipo ***formale*** in quanto l'***informale*** dura al massimo una lezione e quella ***di base*** dura un anno per cui presuppone un progetto ampio e una certa capacità, da parte degli studenti, a gestirsi in modo autonomo su tempi lunghi.

La tipologia ***formale*** ha tempi di durata che vanno da una lezione ad alcune settimane di lavoro. Con questo metodo si ha la possibilità di cambiare i componenti dei gruppi e il tipo di lavoro che può essere quello curricolare, ma può comprendere anche un modulo di recupero ed uno di eccellenza. Si possono, in questo modo, insegnare contenuti e abilità diverse fra loro, gli allievi partecipano in modo diretto organizzando il lavoro, il materiale e le modalità di esposizione dei contenuti alla classe. Posso stabilire la durata dell'intervento che varierà anche in funzione del tipo di classe con cui lavoro. Al termine di ogni attività il gruppo valuta quali sono stati i progressi o i problemi sorti in merito ai rapporti interpersonali aiutandosi, per la discussione, con la scheda finale che l'insegnante sottopone al termine del lavoro, e che avranno precedentemente compilato individualmente.

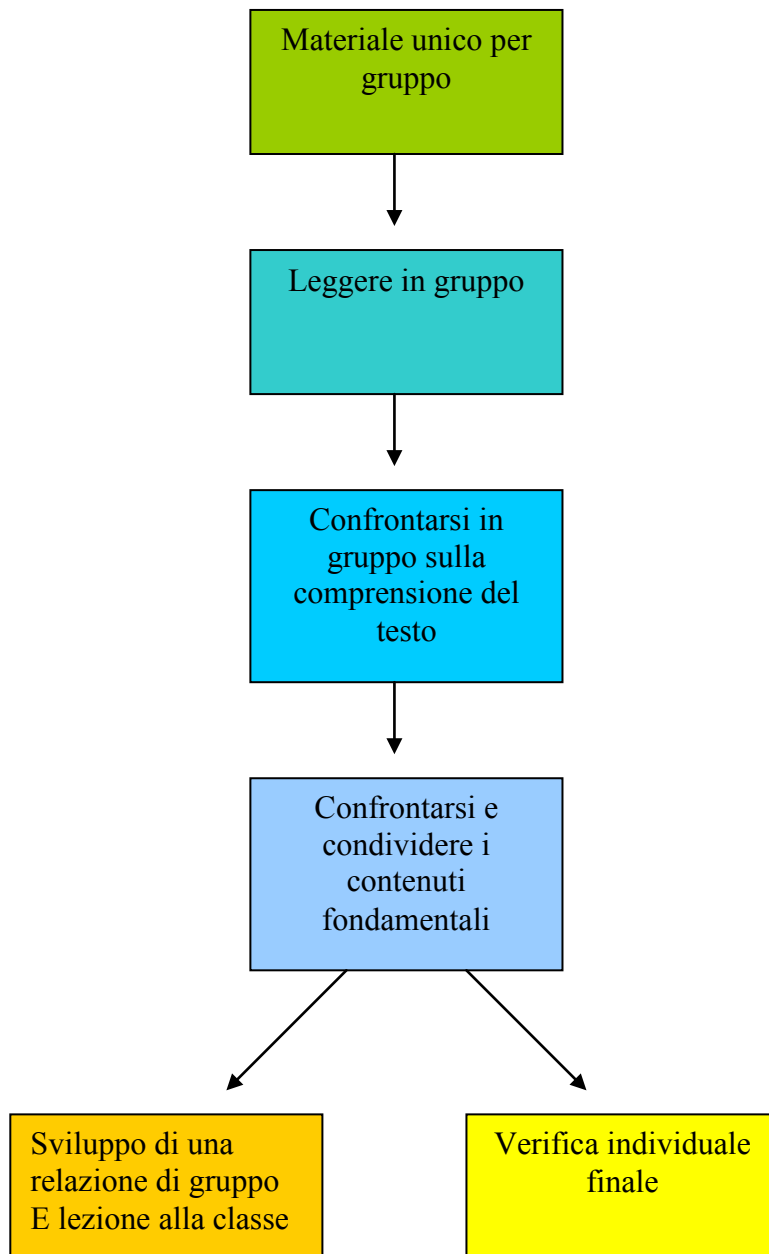
Ci sono diversi metodi per affrontare il lavoro cooperativo, riassumo alcune possibilità di lavoro, per gli studenti, nelle mappe che seguono.

**Prima possibilità di lavoro:** il gruppo viene costituito, ma inizialmente il lavoro è individuale



Un tipo di strutturazione come quella proposta è utile e valida quando gli allievi si avvicinano per la prima volta, ad un tipo di attività come questa. Il lavoro individuale permette di verificare la propria capacità di comprensione del testo e, il successivo confronto con i compagni, permette la verifica di quanto appreso e il chiarimento dei contenuti più difficili.

**Seconda possibilità di lavoro:** in questo caso si assegna il materiale al gruppo e non al singolo allievo, che deve comunque avere sempre la sua scheda di lavoro. In questo caso tutti devono cooperare fin dal primo istante e condividere il materiale mediante una lettura comune che diventi proficua. Si devono organizzare il lavoro fin dal primo istante. Una attività di questo genere è meglio attivarla con gruppi che abbiano già lavorato in attività di tipo cooperativo.



### ***Metodologie di lavoro***

L'apprendimento cooperativo presuppone un lavoro di gruppo in cui le persone sono impegnate in un compito che le coinvolge tutte in modo interdipendente per ottenere un risultato finale che è opera di tutti e non di una persona sola.

In lavori di questo tipo ogni studente mantiene comunque la propria responsabilità individuale rispetto al lavoro svolto e, al tempo stesso, può sviluppare maggiormente le sue abilità sociali quali:

- le capacità di comunicazione
- le capacità di trovare strategie di soluzioni positive ai vari problemi
- le capacità di lavorare in gruppo e di coordinarlo

L'apprendimento cooperativo permette all'allievo di migliorare il proprio apprendimento con l'aiuto dei compagni, personalmente ritengo che tre allievi per gruppo sia la soluzione ottimale, in questo modo si rafforzano le abilità individuali, la motivazione, l'autostima, la possibilità di far migliorare gli alunni in difficoltà.

L'insegnante, in base all'argomento della disciplina, prepara delle schede di lavoro e spiega agli studenti la metodologia e il tipo di attività da eseguire, inoltre, valuta la qualità dell'apprendimento e aiuta gli allievi a verificare la loro capacità di lavorare in gruppo.

A volte, possono verificarsi dei contrasti tra i ragazzi, in questi casi, l'insegnante deve intervenire con la metodologia dell'**ascolto attivo** per aiutarli a risolvere il problema. Negli ultimi anni ho notato che queste difficoltà si sono acuite e i ragazzi sentono sempre più pressante il bisogno di essere ascoltati ma hanno poca disponibilità all'ascolto. Questo è un punto fondamentale per la propria crescita per cui agli allievi va specificato bene come sia importante la comunicazione tra i membri del gruppo per ottenere dei buoni risultati e come invece, la non partecipazione possa portare a risultati scadenti.

- Alla classe vanno spiegate le caratteristiche del compito da svolgere, gli obiettivi da raggiungere e vanno date indicazioni su come svolgere il lavoro.
- E' utile fare realizzare dei cartelloni su cui inserire mappe concettuali dell'argomento trattato o far preparare lucidi da presentare alla classe sotto forma di lezione.
- Durante lo svolgimento del lavoro verificare se i vari gruppi hanno compreso il compito e dare spiegazioni. Tale tipo di metodologia permette agli allievi di relazionarsi con l'insegnante in un piccolo gruppo per cui si sentono direttamente coinvolti e attivi, eventuali problemi di timidezza nell'effettuare delle richieste di aiuto si riduce.
- La spiegazione del lavoro viene fatta a tutta la classe prima della assegnazione dei gruppi, dopo si passa alla distribuzione dei banchi nell'aula. In genere lascio liberi gli allievi di disporsi nell'aula come ritengono opportuno e intervengo solo se i vari gruppi sono dislocati troppo vicini fra loro, in questo caso chiedo che si distanzino per non disturbarsi a vicenda. Per alcuni allievi all'inizio, risulta difficile uscire dagli schemi della disposizione classica dei banchi nella classe, mentre altri trovano immediatamente la loro posizione che poi mantengono anche per le lezioni successive.
- Agli allievi vanno sempre evidenziate le responsabilità individuali e spiegati i comportamenti da tenere in classe. Se nascono dei problemi, questi vanno discussi subito e si deve cercare di evidenziare il comportamento da tenere con i compagni.
- Durante il lavoro di ricerca l'insegnante fornisce informazioni e dà chiarimenti ai vari gruppi per migliorare il lavoro. Generalmente lascio che i ragazzi per la prima o le prime due ore lavorino e si organizzino in modo autonomo per rilevare le loro capacità organizzative; successivamente passo da tutti i gruppi chiedendo come hanno predisposto l'attività. I miei interventi variano in base al tempo complessivo previsto per il lavoro da svolgere.

- La consegna deve essere chiara rispetto ai tempi di lavoro: vanno specificati direttamente sulle schede, sia i tempi di lavoro scolastico sia il tempo necessario per il lavoro da eseguire a casa.
- I materiali a disposizione degli allievi possono essere il libro di testo , altri libri della biblioteca scolastica, fonti informatiche e personali o documentazione distribuita dall'insegnante. E' importante che imparino a sapere quali sono state le fonti utilizzate e quindi va spiegato loro che è importante inserire la bibliografia nella relazione che consegnano. Devono comprendere che il lavoro di ricerca deve essere sempre una **rielaborazione autonoma** di quanto letto o appreso e non una pura ricopiatura del testo.

Le **verifiche** possono variare a seconda dell'argomento che può essere il medesimo per tutti i gruppi oppure diverso per ciascun gruppo; in quest'ultimo caso gli allievi stessi effettuano la spiegazione dell'argomento del lavoro svolto ai compagni preparando una lezione (al massimo della durata di una ora). In questo caso le verifiche individuali sono due, una sull'argomento svolto dal gruppo ed una sugli argomenti svolti dai compagni e diversificate per i vari gruppi di allievi. Altre valutazioni emergono dalla relazione di gruppo che viene sempre consegnata allo scadere dei termini stabiliti e una ulteriore valutazione orale per l'esposizione dell'argomento. Per queste verifiche si utilizza la scheda presentata in fondo al testo, come pure quelle relative alla valutazione del lavoro di gruppo: una da compilare da parte del docente ed una di autovalutazione da compilare da parte degli allievi e da discutere assieme in classe.

# *Schede di lavoro*

## *Modulo 1*

### *Contiene*

- *Scheda sulle Grandezze elettriche 1*
- *Scheda sulle Grandezze elettriche 2*
- *Scheda sui Principi e teoremi di elettrotecnica*
- *Scheda di Elettrostatica*
- *Scheda di Elettromagnetismo*
  
- *Scheda di recupero: teoremi di elettrotecnica*
- *Scheda di approfondimento: elettronica digitale*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico :**

**Oggetto : Grandezze elettriche fondamentali (Elettrotecnica)**

- Struttura della materia: atomo
- Intensità di corrente elettrica
- Tensione elettrica
- Comportamento dei materiali

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Consegna:** Leggere e comprendere il testo.

Studiare sviluppare uno schema sull'argomento in oggetto. Lo schema deve comprendere:

- Punto di partenza dell'argomento trattato
- Collegamento logico con le successive argomentazioni
- Individuazione delle grandezze elettriche trattate (definizioni, relazioni matematiche corrispondenti)
- Individuazione delle unità di misura delle grandezze elettriche studiate
- Comportamento dei materiali rispetto al fenomeno della conduzione

**Valutazione di gruppo**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe.

**Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Leggere individualmente l'argomento
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave
3. Redigere uno schema condiviso dal gruppo

**Tempo:** ore ....



N. ....

Allievo:

Classe:

Anno Scolastico:

**Oggetto: Grandezze elettriche fondamentali (Elettrotecnica)**

- Intensità di corrente elettrica
- Tensione elettrica
- Generatori di tensione e di corrente

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Consegna:** Leggere e comprendere il testo rispetto agli argomenti da trattare.

Studiare e sviluppare una relazione sugli argomenti in oggetto. La relazione deve comprendere:

- Individuazione delle grandezze elettriche trattate (definizioni, relazioni matematiche corrispondenti)
- Individuazione delle unità di misura delle grandezze elettriche studiate
- Differenze fra generatori elettrici di tensione ideali e reali
- Differenze fra generatori elettrici di corrente ideali e reali

**Valutazione di gruppo**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe

**Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Leggere individualmente l'argomento
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave
3. Redigere una relazione condivisa dal gruppo

**Tempo: ore .....**

# Valutazione

## Valutazione del gruppo

Verificare con una autoanalisi se il lavoro di gruppo ha funzionato utilizzando la scheda sotto riportata.

## Valutazione della relazione

Valutazione in termini di:

1. contenuti
2. capacità di collegare gli argomenti
3. chiarezza di esposizione

**Contenuti:** esporre tutti gli argomenti richiesti dalla consegna in modo corretto.

**Capacità di collegare gli argomenti:** porre in collegamento tra loro i vari argomenti in modo organico.

**Chiarezza di esposizione:** spiegare gli argomenti con una certa chiarezza e con uso della terminologia specifica.

## **Automonitoraggio sul lavoro di gruppo**

- 1. Ho contribuito con le mie idee e le mie conoscenze.....**
- 2. Ho chiesto aiuto quando avevo bisogno.....**
- 3. Ho chiesto agli altri le loro idee.....**
- 4. Ho coinvolto tutti i miei compagni nel lavoro.....**

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Principi di Elettrotecnica**

- Teorema di Thevenin
- Teorema di Norton
- Principio di Sovrapposizione degli Effetti
- Teorema di Millman

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare sviluppare una lezione sull'argomento in oggetto. La lezione deve comprendere:

- Una parte teorica
- Esercizi in numero di due: uno risolto come esempio per la classe ed uno da dare alla classe da svolgere sotto la guida dei gruppi.

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

- **Valutazione sul lavoro di gruppo**
  - ✓ Saper organizzare il lavoro
  - ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
  - ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe
- **Valutazione individuale**
  - ✓ Conoscenza dei contenuti
  - ✓ Capacità espositive
  - ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti

## **Valutazione finale individuale**

Esercizio da risolvere scegliendo uno dei teoremi non elaborato dal proprio gruppo di lavoro.

### **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare individualmente l'argomento (ore 2 scuola/lavoro extra-scolastico)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (ore 1)
3. Redigere una relazione scritta condivisa dal gruppo (ore 2 scuola/lavoro extra-scolastico)
4. Discutere e condividere il lavoro con il secondo gruppo (ore 1)
5. Impostare e risolvere un esercizio applicativo con il metodo acquisito, condividere le eventuali difficoltà incontrate con il gruppo e chiarire i punti più difficili della soluzione (ore 2)
6. Impostare e risolvere un secondo esercizio da far svolgere ai compagni durante la lezione (ore 1)
7. Condividere il lavoro con il secondo gruppo e impostare assieme la lezione (ore 1)

**Tempo: ore .....**

Esposizione e discussione del lavoro svolto (ore 1)

Sussidi didattici: cartelloni, lucidi per lavagna luminosa.

**Tempo totale: ore ....**

**Settimane di lavoro:** .....

Periodo: .....

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Campo Elettrico**

Lavoro Individuale Iniziale

**Gruppo di lavoro (seconda fase)**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Tempo: ore .....**

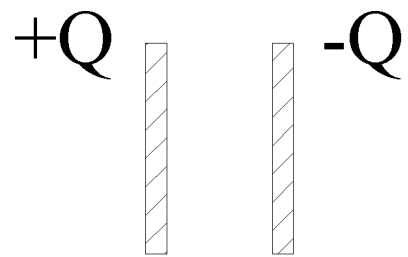
**Obiettivo:** concetto, definizione e unità di misura del campo elettrico, modalità di rappresentazione, campo elettrico in un conduttore.

**Modalità di lavoro e valutazione**

- ✓ Studio individuale con risposte scritte sul foglio di lavoro.
- ✓ Verifica del docente sul lavoro svolto attraverso la correzione della scheda di lavoro.

**Rispondi alle seguenti domande dopo aver studiato e compreso il concetto di “campo elettrico”.**

1. Che cosa crea un campo elettrico?
2. Come viene definito un campo elettrico?
3. Qual è la legge con cui i corpi elettrizzati si attraggono o si respingono?
4. Il campo elettrico è una grandezza vettoriale?
5. Come si determina il suo modulo?
6. All'interno di un corpo conduttore quanto vale il campo elettrico?
7. Disegna le linee di forza del campo elettrico:



Disegna una mappa concettuale relativa al “campo elettrico”, aiutati con le risposte date precedentemente.

Confrontati con il gruppo rispetto alla realizzazione della mappa concettuale.

## Oggetto: Condensatori

**Tempo:** ore ....

**Obiettivo:** Acquisire le conoscenze di base sul condensatore a facce piane e parallele, capacità del condensatore e sue caratteristiche, concetti e dimostrazioni di condensatori in "serie" ed in "parallelo" per la risoluzione di esercizi .

### Modalità di lavoro e valutazione

- ✓ Studio individuale con risposte scritte sul foglio di lavoro.
- ✓ Verifica del docente sul lavoro svolto attraverso la correzione della scheda di lavoro.

### Rispondi alle seguenti domande:

1. Cosa sono le "armature" di un condensatore?
2. Che tipo di materiale è il "dielettrico"?
3. Collega il condensatore di figura ad un generatore reale di tensione ed evidenzia come si caricano le armature. Dai una spiegazione.

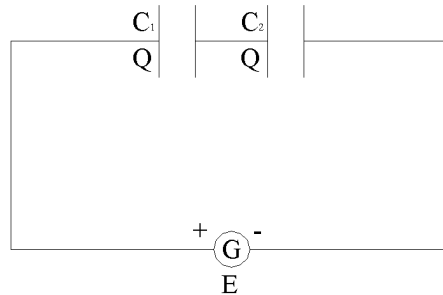


4. Come è definita la "capacità" del condensatore e quale relazione la identifica?

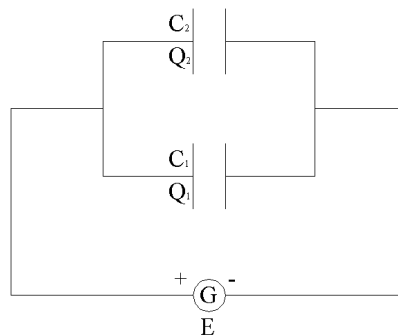


## Condensatori in serie ed in parallelo

1. Considera due condensatori posti in serie fra loro e collegati ad un generatore di tensione ideale. Quale grandezza hanno uguale i due dispositivi? Determina la capacità equivalente.



2. Considera due condensatori posti in parallelo fra loro e collegati ad un generatore di tensione ideale. Quale grandezza hanno uguale i due dispositivi? Determina la capacità equivalente.



Disegna una mappa concettuale relativa al “condensatore”, aiutati con le risposte e l’analisi dei circuiti effettuate precedentemente.  
Confrontati con il gruppo.

## Oggetto: Dielettrico

Tempo: ore ....

**Obiettivo :** comprensione del concetto di polarizzazione, del significato della costante dielettrica e definizione della "rigidità dielettrica" e definizione della "rigidità dielettrica".

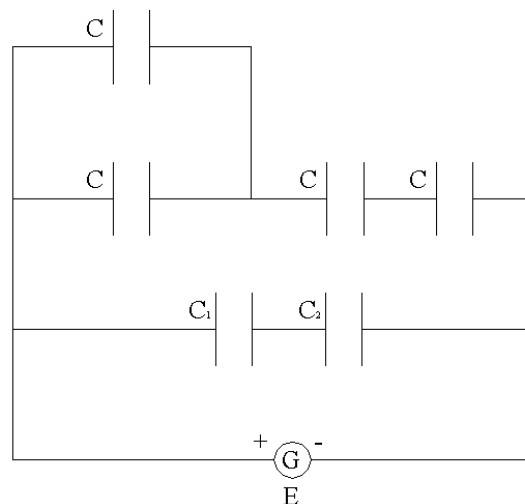
1. In che cosa consiste la "polarizzazione del dielettrico"?
2. Che significato ha la costante dielettrica (permettività)?
3. Come viene definita la "rigidità dielettrica"?
4. La capacità del condensatore dipende dalla costante dielettrica? Motivare la risposta.

### Modalità di lavoro e valutazione

- ✓ Studio individuale con risposte scritte sul foglio di lavoro.
- ✓ Verifica del docente sul lavoro svolto attraverso la correzione della scheda di lavoro.

### Esercizio

Sono noti:  $C = 10 \mu\text{F}$  ;  $C_1 = 5\mu\text{F}$  ;  $C_2 = 20\mu\text{F}$  ;  $E = 100 \text{ Volt}$



Determinare:

1. La capacità equivalente;
2. La quantità di carica accumulata sulle armature di  $C_1$  e di  $C_2$ .

## **Carica e scarica del condensatore**

**Obiettivo:** conoscenza del procedimento per la determinazione della carica e scarica di un condensatore e suo diverso comportamento nelle varie fasi.

Comportamento di un condensatore, a regime, in un circuito in corrente continua.

### **Modalità di lavoro:**

Determinazione pratica delle curve della tensione e della corrente in funzione del tempo durante la carica e scarica di un condensatore.

**Confronto con il gruppo relativamente ai punti principali da sviluppare sia nella relazione teorica sia nella relazione pratica.**

**Tempo:** ore ....

### **Valutazione**

- Individuale mediante stesura di una relazione tecnica.

Scaletta dei punti da sviluppare nella relazione:

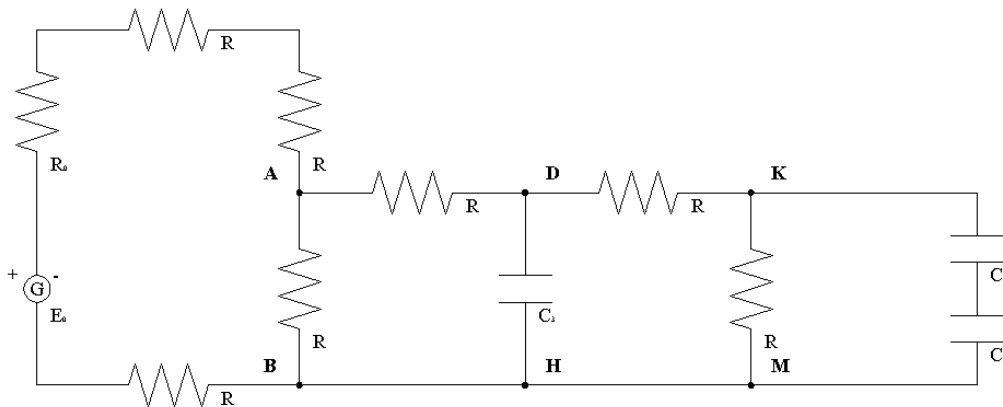
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....

## Esercizio

Del circuito di figura sono noti:

$E_0=200$  Volt ;  $R_0=4$   $\Omega$  ;  $R=30$   $\Omega$  ;  $C_3=8\mu\text{F}$  ;  $C_2=15\mu\text{F}$  ;  $C_1=10\mu\text{F}$ .

Determinare:  $Q_3$  e la tensione ai capi di  $C_1$  e  $C_2$ .



## Verifica finale individuale

Tempo: ore .....

- **Domande di teoria**
- **Esercizio da risolvere**

**Allievo:**

**Classe:**

**Data:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Elettromagnetismo**

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Obiettivo:** Concetto, definizione e unità di misura del campo magnetico.

**Rispondi alle seguenti domande dopo aver studiato e compreso il concetto di “ campo magnetico”.**

1. I campi magnetici possono essere prodotti da cariche elettriche?
2. Le cariche sono ferme o in movimento?
3. Come viene rappresentato il campo magnetico?
4. I materiali si comportano tutti nello stesso modo se sottoposti ad un campo magnetico?

**Obiettivi:** definizione e significato fisico di "induzione magnetica" e di "flusso di induzione".

Mettere in relazione le seguenti grandezze:

$$\begin{array}{ccc} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ H & \rightarrow B & \rightarrow \Phi \end{array}$$

Disegnare e spiegare la relazione tra l'induzione magnetica e il campo magnetico per i vari tipi di materiali.

## **Schema di lavoro**

1. Scrivi la definizione di “campo magnetico”.
2. Relazona sulle grandezze "induzione magnetica" e "flusso di induzione".
3. Partendo dalla relazione  $B=\mu H$  spiega cosa rappresenta  $\mu$  (permeabilità magnetica) e specifica se è lineare per tutti i tipi di materiali.
4. Materiali ferromagnetici: ciclo di isteresi. (cosa rappresenta, quali sono i punti fondamentali del ciclo).

## **Modalità di lavoro e valutazione**

1. Studio individuale con risposte scritte sul foglio di lavoro.
2. Relazione di gruppo in cui vengono evidenziati i principali concetti studiati, esposizione orale dell'argomento.

**Tempi:** ore ....

## **Legge di Lenz**

**Obiettivo:** Significato fisico della legge.

## **Modalità di lavoro e valutazione**

Lezione frontale.  
Verifiche orali.

**Tempi:** ore .....

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Teoremi di Elettrotecnica**

**Gruppo di lavoro (al massimo tre allievi)**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Argomento scelto:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** redigere una relazione scritta sull'argomento in oggetto.

La relazione deve comprendere:

- Una parte teorica
- Un esercizio

Teoremi di Elettrotecnica: parte teorica, esercizio.

### **Valutazione**

- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

- Valutazione individuale
- Teoremi di elettrotecnica: soluzione di un esercizio con spiegazione dei passaggi effettuati ed enunciati dei teoremi o leggi applicate.

### **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare l'argomento e individuare il metodo di studio più veloce per la comprensione.
2. Disegnare una o più mappe concettuali sull'argomento (lavoro individuale)
3. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave
4. Redigere una mappa concettuale di gruppo
5. Risolvere un esercizio come indicato alla voce valutazione

**Modalità: lavoro individuale, lezione frontale del docente, lavoro di gruppo, lezione partecipata.**

**Tempo: ore 4**

**Settimane di lavoro: 2**

**Materiale: libri di testo, appunti, altro.**

**Appunti:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto 1: Elettronica Digitale**

**Oggetto 2: Teoremi di Elettrotecnica**

**Gruppo di lavoro (al massimo tre allievi)**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Argomento scelto:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** redigere una relazione scritta sull'argomento in oggetto.

La relazione deve comprendere:

- Una parte teorica
- Un esercizio
- Una prova pratica

Elettronica digitale: parte teorica, prova pratica.

Teoremi di Elettrotecnica: parte teorica, esercizio.

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

- Valutazione sul lavoro di gruppo
- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe.
  
- Valutazione individuale
- Elettronica digitale: relazione della prova pratica.
- Teoremi di elettrotecnica: soluzione di un esercizio.

**Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare l'argomento (20 minuti)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (20 minuti)
3. Redigere una relazione scritta individuale
4. Prova pratica (ove richiesto)

**Tempo: ore 4**

**Settimane di lavoro: 2**

**Materiale: libri di testo, internet, altro.**

**Appunti:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Schede di lavoro*  
*Modulo 2*

*Contiene*

- *Scheda sui Filtri elettrici passivi*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Filtri elettrici**

- Generalità
- Filtro RC passa-basso
- Filtro RC passa-alto
- Filtro RL passa-basso
- Filtro RL passa-alto

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare sviluppare una lezione su un argomento tra quelli sopra elencati.  
La lezione deve comprendere:

- Prova pratica di laboratorio
- Una parte teorica

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

- **Valutazione sul lavoro di gruppo teorico e pratico**
  - ✓ Saper organizzare il lavoro
  - ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
  - ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo- classe.

### ➤ **Valutazione individuale**

- ✓ Conoscenza dei contenuti
- ✓ Capacità espositive
- ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti

### **Valutazione finale individuale**

Relazione tecnica e lezione alla classe sull'argomento svolto.  
Verifica scritta sugli argomenti svolti.

### **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare assieme al gruppo la misura (ore...)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (ore ...)
3. Prova pratica di laboratorio
4. Redigere una mappa concettuale condivisa dal gruppo sulle finalità del filtro studiato (ore...)
5. Redigere una relazione tecnica sviluppando sia la parte teorica sia la parte pratica ed effettuare il confronto fra i dati pratici e quelli teorici.

**Tempo: ore ....**

Esposizione e discussione del lavoro svolto (ore... )

**Materiale didattico:** libri, internet, ecc.

**Materiale:** cartelloni, lucidi per lavagna luminosa

Settimane di lavoro:

Periodo:

*Schede di lavoro*  
*Modulo 3*

*Contiene*

- *Scheda del BJT*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: BJT**

- Generalità
- Caratteristiche volt-amperometriche
- Determinazione di  $I_C = f(I_B)$
- Circuito di polarizzazione con due batterie, esercizio
- Circuito di polarizzazione con una batteria, esercizio
- Determinazione delle caratteristiche volt-amperometriche del BJT

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare sviluppare una lezione sulle generalità e su un argomento tra quelli sopra elencati. La lezione deve comprendere:

- Una parte teorica
- Esercizi (ove sono richiesti)
- Prova pratica di laboratorio

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale
- 

Secondo le seguenti modalità:

➤ **Valutazione sul lavoro di gruppo teorico e pratico**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo- classe

➤ **Valutazione individuale**

- ✓ Conoscenza dei contenuti
- ✓ Capacità espositive
- ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti

**Valutazione finale individuale**

Relazione scritta e lezione alla classe sull'argomento svolto.  
Verifica scritta sugli argomenti svolti.

**Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare individualmente l'argomento (ore...)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (ore...)
3. Redigere una relazione scritta condivisa dal gruppo (ore...)
4. Prova pratica di laboratorio

**Tempo: ore ....**

Esposizione e discussione del lavoro svolto (ore...)

**Materiale didattico:** libri, internet, ecc.

**Materiale:** cartelloni, lucidi per lavagna luminosa

Settimane di lavoro:

Periodo:



### **Griglia di Lavoro (Caratteristiche volt-amperometriche)**

- ✓ Generalità (simbolo grafico, da quanti morsetti è costituito, significato della sigla BJT)
- ✓ Numero di giunzioni e tipi di collegamento
- ✓ Schema per la determinazione dei grafici
- ✓ Grafici e loro spiegazione

### **Griglia di Lavoro (Determinazione di $I_C = f(I_B)$ )**

- ✓ Generalità (simbolo grafico, da quanti morsetti è costituito, significato della sigla BJT)
- ✓ Simboli grafici ed equazione al nodo
- ✓ Schema, dimostrazione e spiegazione della relazione  $I_C = f(I_B)$

### **Griglia di Lavoro (Circuito di polarizzazione con due batterie)**

- ✓ Generalità (simbolo grafico, da quanti morsetti è costituito, significato della sigla BJT)
- ✓ Significato del punto di lavoro
- ✓ Identificazione della maglia di ingresso e uscita
- ✓ Equazioni ed esercizio applicativo

### **Griglia di Lavoro (Circuito di polarizzazione con una batteria)**

- ✓ Generalità (simbolo grafico, da quanti morsetti è costituito, significato della sigla BJT)
- ✓ Significato del punto di lavoro
- ✓ Motivo per cui viene usata una sola batteria
- ✓ Identificazione della maglia di ingresso e uscita
- ✓ Equazioni ed esercizio applicativo

# *Schede di lavoro*

## *Modulo 4*

### *Contiene*

- *Scheda sulla Propagazione delle onde elettromagnetiche*
- *Scheda sulla Modulazione AM e FM*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Propagazione delle onde elettromagnetiche**

- Generalità delle o.e.m.
- Parametri delle o.e.m.
- Classificazione delle o.e.m.
- Tabelle delle frequenze.
- Propagazione delle o.e.m. nella ionosfera.

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare sviluppare una lezione sull'argomento in oggetto. La lezione deve comprendere:

- Una relazione teorica relativa alle generalità delle o.e.m. e un argomento a scelta dei successivi

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

➤ **Valutazione sul lavoro di gruppo teorico e pratico**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe

➤ **Valutazione individuale**

- ✓ Conoscenza dei contenuti

- ✓ Capacità espositive
- ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti

### **Valutazione finale**

Relazione scritta di gruppo

Esposizione orale alla classe mediante l'utilizzo di lavagna luminosa e/o cartelloni

Compito scritto individuale sull'argomento svolto

### **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare individualmente l'argomento (ore...)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (ore...)
3. Redigere una relazione scritta condivisa dal gruppo (ore...)

### **Tempo: ore**

Settimane di lavoro:

Periodo:

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Modulazione in AM ed FM**

- Generalità e significato di modulazione.
- Tipi di modulazione ad onda continua e significato.
- Analisi della modulazione in AM per segnali sinusoidali.
- Analisi della modulazione in FM (solo rispetto alla pulsazione  $\omega$ ).
- Confronto, in termini di potenza, della modulazione in AM e FM.

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare sviluppare una lezione sulla modulazione AM o FM. La lezione comprende:

- Una parte teorica scritta
- Una esposizione orale

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

➤ **Valutazione sul lavoro di gruppo teorico e pratico**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e aiuto reciproco sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe.

### ➤ **Valutazione individuale**

- ✓ Conoscenza dei contenuti
- ✓ Capacità espositive
- ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti.

### **Valutazione finale**

Relazione scritta di gruppo.

Verifica scritta individuale sugli argomenti svolti.

### **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare l'argomento assegnato dal docente (ore ...)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (ore ...)
3. Redigere una relazione scritta condivisa dal gruppo (ore ...)
4. Esposizione dell'argomento svolto alla classe mediante utilizzo di cartelloni e/o lavagna luminosa.

**Tempo:** ore ...

**Settimane di lavoro:**

**Periodo:**

*Schede di lavoro*  
*Modulo 5*

*Contiene*

- *Scheda sugli Amplificatori Operazionali*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Amplificatori Operazionali**

- Generalità
- Amplificatori Operazionali Ideali
- Circuito invertente con A.O.I.
- Circuito non invertente con A.O.I.
- Circuito sommatore invertente con A.O.I.
- Circuito differenziale con A.O.I.
- Comparatori saturanti invertente e non invertente, Trigger di Schmitt
- Conclusioni

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare e comprendere i circuiti noti con A.O.I.; studiare e comprendere un nuovo circuito e risolvere l'esercizio, come indicato dal docente.

Redigere una relazione scritta di gruppo in cui sono chiaramente indicati tutti i procedimenti utilizzati per lo studio del circuito di base e per la soluzione dell'esercizio.

Sviluppare una lezione sull'argomento in oggetto.

La lezione deve comprendere:

- Una parte relativa alla spiegazione del circuito di base
- Una parte relativa alla spiegazione dell'esercizio

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale



Secondo le seguenti modalità:

➤ **Valutazione sul lavoro di gruppo teorico e pratico**

**Autovalutazione su:**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe

**Valutazione della relazione di gruppo**

➤ **Valutazione individuale**

**Per la prova orale**

- ✓ Conoscenza dei contenuti
- ✓ Capacità espositive
- ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti

**Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare l'argomento in gruppo
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave
3. Risolvere l'esercizio proposto
4. Redigere una relazione scritta condivisa dal gruppo

**Tempo: ore 5**

*Schede di lavoro*  
*Modulo 6*

*Contiene*

- *Scheda sulle antenne*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Antenne**

- Generalità sulle antenne
- Parametri delle antenne: guadagno e rendimento
- Diagrammi di radiazione
- Antenne non direttive
- Antenne direttive

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Argomento:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** Studiare sviluppare una lezione sull'argomento in oggetto. La lezione deve comprendere:

- Una relazione teorica relativa alle generalità e parametri delle antenne e un argomento a scelta dei due successivi

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

➤ **Valutazione sul lavoro di gruppo teorico e pratico**

- ✓ Saper organizzare il lavoro
- ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
- ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe

## ➤ **Valutazione individuale**

- ✓ Conoscenza dei contenuti
- ✓ Capacità espositive
- ✓ Capacità di rielaborare in modo autonomo i contenuti

## **Valutazione finale**

Relazione scritta di gruppo.

Esposizione orale alla classe mediante l'utilizzo di lavagna luminosa e/o cartelloni.

Verifica individuale scritta sull' argomento svolto.

## **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare l'argomento in gruppo (ore ...)
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave (ore ... )
3. Redigere una relazione scritta condivisa da tutti i partecipanti (ore ...)

## **Tempo: ore**

Settimane di lavoro:

Periodo:

*Scheda di lavoro*  
*Modulo 8*

*Contiene*

- *Scheda di elettronica digitale*

**Allievo:**

**Classe:**

**Anno Scolastico:**

**Oggetto: Elettronica Digitale**

**Argomenti:**

- **Circuiti combinatori**
- **Circuiti sequenziali**

**Prerequisiti :** conoscenza del sistema binario e funzionamento delle porte logiche fondamentali e universali

**Gruppo di lavoro**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Argomento scelto:** \_\_\_\_\_

**Consegna:** redigere una relazione scritta sull'argomento in oggetto.

La relazione deve comprendere:

- Una parte teorica
- Un esercizio
- Una prova pratica

**Valutazione**

- Del gruppo
- Individuale

Secondo le seguenti modalità:

- Valutazione sul lavoro di gruppo
  - ✓ Saper organizzare il lavoro
  - ✓ Incoraggiare la partecipazione dei compagni
  - ✓ Controllo e mutuo aiuto sulla comprensione dei contenuti e della loro produzione per il gruppo-classe
  
- Valutazione individuale
- Elettronica digitale: relazione della prova pratica

### **Linee guida per lo svolgimento del lavoro**

1. Studiare l'argomento
2. Discutere con il gruppo per evidenziare e chiarire i punti chiave
3. Prova pratica
4. Redigere una relazione scritta individuale

**Tempo: ore Redigere una relazione scritta individuale**

**Materiale: libri di testo, internet, altro.**

**Appunti:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# Recupero Autonomo di Elettrotecnica (classi terze)

Classe:.....

Allievi del gruppo:.....

Data termine lavoro:.....

**Argomento: Principi di Kirchhoff, Legge di Ohm**

Studia e/o ripassa i seguenti argomenti assieme ai compagni:

- resistenze in serie
- resistenze in parallelo
- legge di Ohm
- principi di Kirchhoff

Dopo lo studio rispondi alle seguenti domande:

- Scrivi la definizione di resistenze in serie.
- Disegna uno schema con 4 resistenze in serie fra loro collegate ad un generatore ideale di tensione, metti poi in evidenza la tensione ai capi di ciascuna resistenza ed assegna una denominazione. Scrivi l'equazione alla maglia. Quale principio hai applicato?
- Scrivi la definizione di resistenze in parallelo.
- Disegna uno schema con 3 resistenze in parallelo fra loro e collegate ad un generatore ideale di tensione, metti poi in evidenza la corrente che circola in ciascun ramo ed assegna una denominazione a ciascuna. Scrivi l'equazione al nodo. Quale principio hai applicato?
- Scrivi l'enunciato del primo principio di Kirchhoff.
- Scrivi l'enunciato del secondo principio di Kirchhoff.

**Non passare alla soluzione degli esercizi prima di avere compilato, accuratamente, la parte relativa alle domande in tutte le sue parti.**

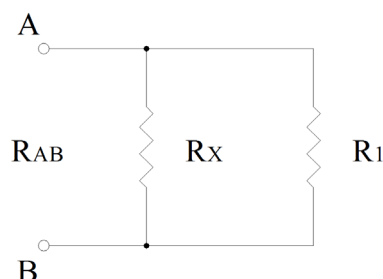
Risolvi poi i seguenti esercizi.

**Se hai difficoltà nell' eseguire la soluzione del problema riprendi lo studio teorico.**

Esercizio N° 1

Dato il seguente schema, determina il valore di  $R_x$ .

Sono noti:  $R_1 = 30 \Omega$  ;  $R_{AB} = 7,5 \Omega$





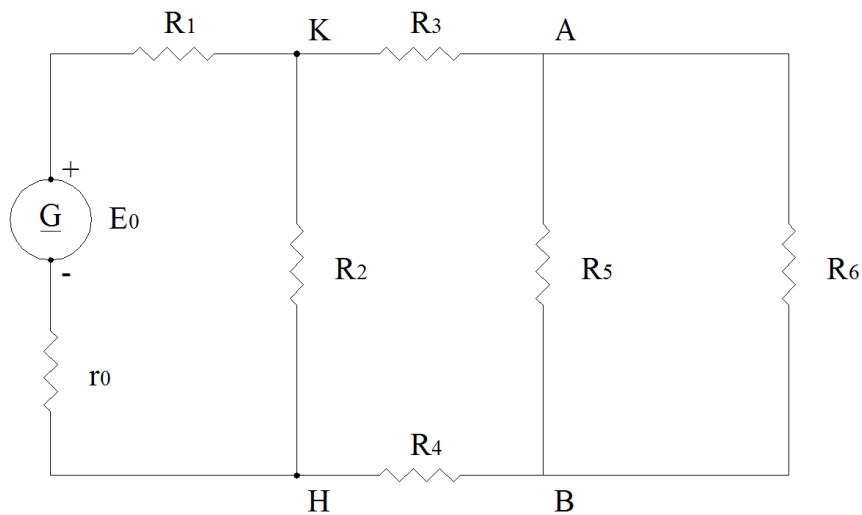
Risolvi poi i seguenti esercizi.

Se hai difficoltà nell' eseguire la soluzione dei problemi riprendi lo studio teorico.

Esercizio N° 2

Del circuito di figura sono noti:

$I_2 = 3 \text{ A}$  ;  $R_1 = 10 \ \Omega$  ;  $R_2 = 30 \ \Omega$  ;  $R_3 = 16 \ \Omega$  ;  $R_4 = 15 \ \Omega$  ;  $R_5 = 8 \ \Omega$  ;  $R_6 = 12 \ \Omega$  ;  $r_0 = 2 \ \Omega$



Determina:

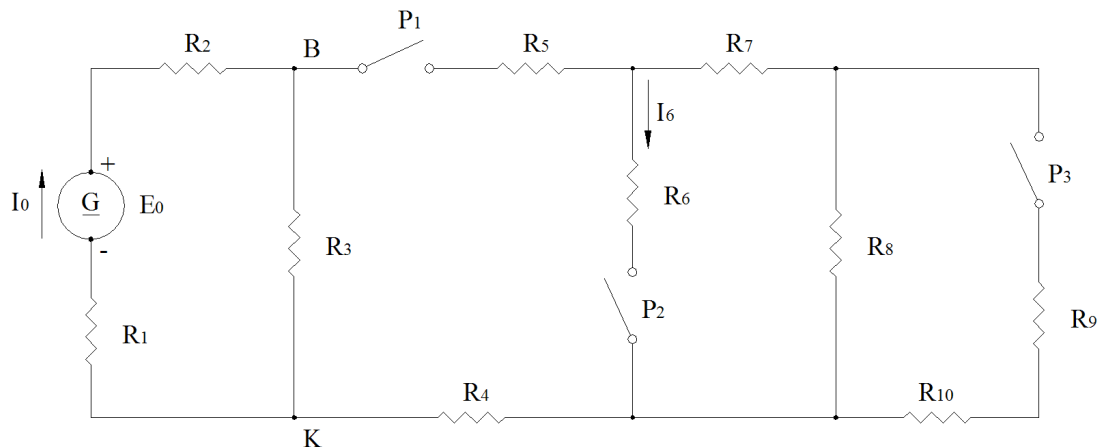
- 1) Le correnti nei vari rami del circuito;
- 2) La tensione  $V_{AB}$  ai capi di  $R_6$ ;
- 3) La f.e.m.  $E_0$ .

Esercizio N° 3

Del circuito di figura sono noti:

$R_1 = 10 \ \Omega$  ;  $R_2 = 20 \ \Omega$  ;  $R_3 = 50 \ \Omega$  ;  $R_4 = 12 \ \Omega$  ;  $R_5 = 60 \ \Omega$  ;  $R_6 = 8 \ \Omega$  ;  $R_7 = 30 \ \Omega$  ;  $R_8 = 80 \ \Omega$  ;

$R_9 = 40 \ \Omega$  ;  $R_{10} = 20 \ \Omega$



Determina con i tasti  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  chiusi:

- 1) la resistenza equivalente;
- 2) la f.e.m.  $E_0$  sapendo che  $I_6 = 0,5 \text{ A}$ ;
- 3) la tensione  $V_{BK}$ ;

Disegna nuovamente il circuito con i tasti  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  aperti e determina:

- 1) la resistenza equivalente;
- 2) la f.e.m.  $E_0$  sapendo che  $I_0 = 2 \text{ A}$ ;
- 3) la tensione  $V_{BK}$ ;

## Recupero Autonomo di Elettrotecnica (classi quarte)

Classe:.....

Allievi del gruppo:.....

Data termine lavoro:.....

**Argomento:concetti fondamentali di Elettromagnetismo e circuiti in corrente alternata**

Studia e/o ripassa i seguenti argomenti assieme ai compagni:

- concetti fondamentali dell'elettromagnetismo
- definizioni fondamentali di grandezze periodiche , alternate, sinusoidali
- legge dell'induzione elettromagnetica
- numeri complessi e loro applicazione nei circuiti in corrente alternata
- analisi di un circuito puramente ohmico in c.a.
- analisi di un circuito puramente capacitivo in c.a.
- analisi di un circuito puramente induttivo in c.a.

Dopo lo studio rispondi alle seguenti domande:

1. Come viene definito il **campo magnetico**?
2. Per i materiali ferromagnetico la relazione  $B = \mu H$  è lineare? Motivare la risposta.
3. Nel ciclo di isteresi cosa rappresentano rispettivamente **l'induzione residua** e il **campo coercitivo**? (Disegna un ciclo di isteresi e spiega le parti e i punti fondamentali del grafico specificando le grandezze sugli assi cartesiani e le loro unità di misura)
4. Enuncia e spiega brevemente la legge dell'induzione elettromagnetica (scrivi la relazione matematica e metti in evidenza la dipendenza diretta e inversa delle grandezze anche con l'utilizzo di grafici )
5. Scrivi la definizione di grandezza periodica.
6. Scrivi la definizione di grandezze isofrequenziali .
7. Due o più grandezze in fase sono anche isofrequenziali? (Motivare la risposta)
8. Disegna in scala due grandezze sinusoidali di cui la prima ha un valore massimo pari a  $V_{1M} = 15$  Volt e la seconda, sfasata di  $90^\circ$  in anticipo, ha un valore massimo pari a  $V_{2M} = 30$  Volt.
9. Spiega il comportamento di un circuito puramente induttivo in corrente alternata. (**disegna** il circuito elettrico, **disegna e spiega** i grafici della tensione e della corrente sia in forma temporale, sia in forma complessa e le relazioni matematiche ad esse associate)
10. Spiega il comportamento di un circuito puramente capacitivo in corrente alternata. (**disegna** il circuito elettrico, **disegna e spiega** i grafici della tensione e della corrente sia in forma temporale, sia in forma complessa e le relazioni matematiche ad esse associate)
11. Spiega le analogie e le differenze fra la reattanza induttiva e la reattanza capacitiva e indica la loro unità di misura.

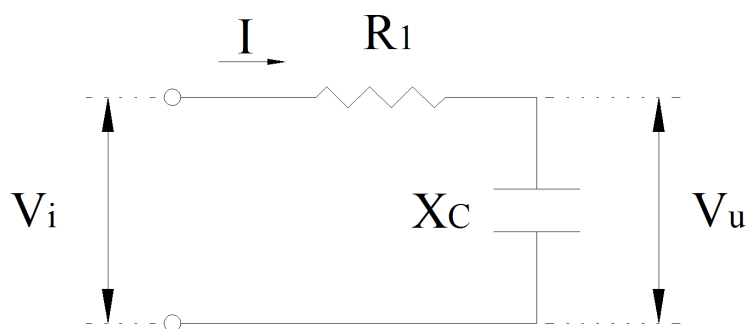
**Non passare alla soluzione degli esercizi prima di avere compilato, accuratamente, la parte relativa alle domande in tutte le sue parti.**

Risolvi poi i seguenti esercizi.

**Se hai difficoltà nell'eseguire la soluzione del problema riprendi lo studio teorico.**

### Esercizio N° 1

Dato lo schema di figura determina le tensioni  $V_i$  di ingresso e  $V_u$  di uscita in forma vettoriale. Disegna il diagramma vettoriale ponendo il vettore corrente sull'asse reale.

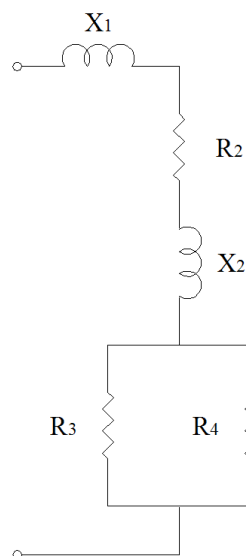


### Esercizio N° 2

Disegna due tensioni sinusoidali in fase fra loro di cui una di ampiezza doppia dell'altra.

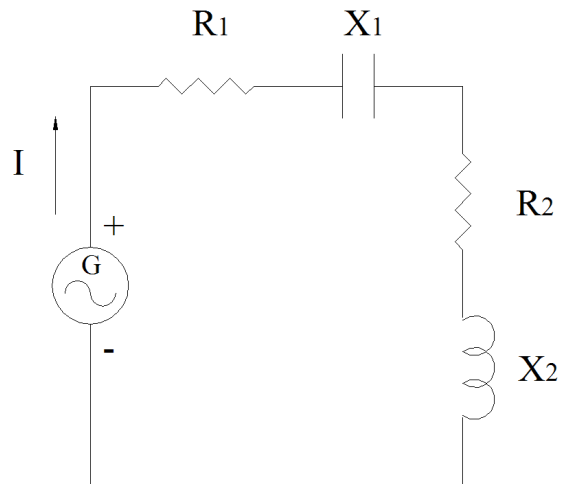
### Esercizio N° 3

Determina , in forma letterale, l'impedenza equivalente del circuito di figura.



#### Esercizio N° 4

Dato il circuito di figura determina, in forma complessa, le tensioni ai capi delle due impedenze .  
Determina la tensione totale in forma complessa e in modulo e determina l'angolo di sfasamento tra la corrente e la tensione  $V_2$ . Disegna il diagramma vettoriale delle tensioni e della corrente in scala.



Nel circuito prevale l'effetto

Induttivo o capacitivo?

Motivare la risposta.

Sono noti:  $I = 2 \text{ A}$

$R_1 = 18 \Omega$  ,  $X_1 = 20 \Omega$

$R_2 = 11 \Omega$  ,  $X_2 = 15 \Omega$