

Dall'esperienza del Prof. Nicola Colacicco all'ITIS "E.Majorana" di Grugliasco.

| Schema di progettazione | Contenuti | Note |
|--|---|---|
| 0) Classe e contesto | 0) Classe III ITI Elettronica & Telecom. di 23 allievi. Materia T.D.P. (Tecnologia, Disegno, Progettazione) Sono già state impartite nozioni sulle abilità sociali e sulla comunicazione non verbale. Sono già state fatte piccole attività di gruppo di pochi minuti. In classe si è già abituati a lavorare con qualsiasi compagno capiti. | Dopo alcune esperienze di didattica cooperativa informale, è un passaggio all'attività formale. |
| 1) Quali modelli di cooperative learning applico | 1) Ibrido con elementi del Learning Together e gruppi come il Jigsaw | L'attività è stata pensata e agita prima di acquisire le competenze del corso avanzato. |
| 2) Come divido i gruppi | 2) I gruppi sono costituiti ad ogni lezione di 50 minuti. Si prepara a casa la lista: per sorteggio [oppure distribuendo uniformemente secondo le capacità oppure, dichiaratamente, accorpendo in un gruppo, fuori dagli altri criteri, i più disattenti. Entrati in aula si depennano gli assenti dalla lista e 1, 2, 3, 4; 1, 2, 3, 4, etc. si costituiscono i gruppi | E' prevista l'assenza di qualche allievo e/o l'inserimento di allievi assenti le lezioni precedenti |
| 3) Come strutturo spazialmente la classe | 3) L'aggregazione dei gruppi avviene negli angoli dell'aula e, per il 5° (e 6°) gruppo, nel mezzo. | |
| 4) Quali competenze sociali decido di insegnare | 4) <ul style="list-style-type: none"> ● si parli a bassa voce ● si parli uno per volta ● si presti attenzione ai ragionamenti altrui ● che non ci si allontani dal proprio gruppo ● che tutti partecipino e svolgano il proprio lavoro | Le competenze sociali sono spiegate e illustrate con esempi in precedenza con lezione frontale |
| 5) Come insegno le competenze sociali | 5) Viene fornito ad ogni gruppo (di specialisti), assieme al materiale con i contenuti disciplinari, un foglietto che indica gli obiettivi di comportamento e ricorda come agirli | Il foglietto con l'elenco delle competenze sociali, già dato in precedenza, viene riallegato ai nuovi materiali |
| 6) Quali ruoli di leadership definisco e applico | 6) In ogni gruppo l'allievo numero 1 ha la mansione di controllare sia le competenze sociali (del punto 4) che le mansioni specifiche legate ai contenuti disciplinari | Non si è (per ora) data particolare enfasi o istruzione sulla leadership |
| 7) | 7) <ol style="list-style-type: none"> 1. Leggere, Studiare e comprendere assieme (insegnamento reciproco) il "Minimodulo". 2. Verificare che tutti i componenti del gruppo abbiano compreso i contenuti disciplinari e li sappiano esporre validamente. 3. C'è un "Minimodulo" (pezzetto di argomento complesso) diverso per ogni gruppo. Sono fornite due copie in modo da renderne più | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>svolgere</p> <p>2. Qual è l'obiettivo cognitivo</p> <p>3. Qual è il materiale per ogni gruppo</p> <p>4. Quali sono le consegne relative</p> <p>all'esecuzione del lavoro di gruppo e del compito da svolgere (fasi di lavoro)</p> <p>5. Quali sono le consegne relative all'esecuzione dei criteri di valutazione del lavoro</p> <p>6. Quali domande e quale tecnica uso per la revisione</p> | <p>agevole l'uso.</p> <p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ruolo 1) gestire il gruppo (e i tempi) ○ Ruolo 2) Annota su di un foglio i concetti portanti e le parole chiave e li racchiude in cerchi di diametro proporzionale all'importanza ○ Ruolo 3) Scrive una serie di domande (o di quiz) e verifica col resto del gruppo se sono formulate correttamente e se la comprensione dell'argomento è buona. ○ Ruolo 4) Scrive per conto proprio le risposte e poi verifica, col resto del gruppo, se sono prive di equivoci ○ Ruolo 5) [Usato solo per i resti] Pianifica i tempi delle operazioni, verifica se sono rispettati o di quanto si è fuori. Attribuisce la percentuale dei singoli contributi nel funzionamento del gruppo. <p>5. L'indicazione è "Lavorate seriamente". Una prima valutazione sarà fatta dal solo docente in base ai materiali consegnati allo scadere dei 50 minuti e sarà individuale in base ai ruoli</p> <p>6. Per qualche allievo si farà una verifica orale individuale per chiarire le misconcezioni in cui è incorso. Durante l'attività il proliferare di domande e di dubbi esplicitati è una revisione spontanea e continua.</p> | |
| <p>8) Come strutturo l'interdipendenza positiva (collegata al punto 5 e 7)</p> | <p>La lezione successiva si formano gruppi (di base) dove ognuno spiega il proprio minimodulo ai compagni che, dopo averlo capito, propongono un voto ciascuno. Chi era stato assente la volta prima partecipa senza dover esporre. Si produce una tabella con chi, cosa ha prodotto e quali voti ha ricevuto. Tutto in 50 minuti.</p> | <p>Successivamente il docente verifica</p> <ul style="list-style-type: none"> ● a campione, l'onestà delle valutazioni tra allievi. ● la comprensione di chi, ex assente, non ha esposto ● i casi di valutazioni divergenti ● le valutazioni insolite <p>La tabella, dopo le eventuali integrazioni, è tradotta in voti.</p> |
| <p>9) Quali comportamenti desiderati esprimo (collegata direttamente al punto 4)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● Il miglioramento delle abilità di comunicazione tra allievi ● l'uso moderato della voce ● saper stare in gruppo ● imparare a focalizzare i problemi | <p>Chi ha lavorato seriamente in gruppo mostra maggior sicurezza e abilità comunicative, espone volentieri quanto ha imparato e attinge alle risorse del docente e dei compagni.</p> |

A)

Resistori: Potenze nominali e dimensioni

| Ad IMPASTO | Diametro | Lunghezza | Tensione max |
|------------|----------|-----------|--------------|
| 1W | 4 mm | 15 mm | |
| ½ W | 3 mm | 12 mm | |
| 1/8 W | 2 mm | 7 mm | 200 V |

| A STRATO | Diametro | Lunghezza | Tensione max |
|----------|----------|-----------|--------------|
| 1W | 4.8 mm | 14 mm | |
| ½ W | 3.5 mm | 9.5 mm | |
| ¼ W | 2.3 mm | 6 mm | |

| METAL GLAZE | Diametro | Lunghezza | Tensione max |
|-------------|----------|-----------|--------------|
| 1W | 5.7 mm | 14.2 mm | |
| ½ W | 3.6 mm | 9.9 mm | |
| ¼ W | 2.3 mm | 6.4 mm | 200 V |

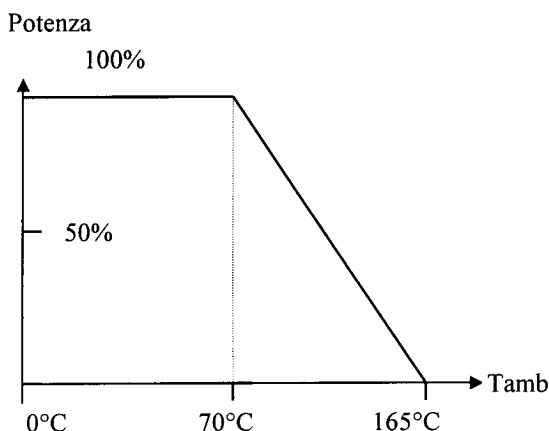
| FILM di CARBONE | Diametro | Lunghezza | Tensione max |
|-----------------|----------|-----------|--------------|
| 1 W | 5.7 mm | 14.2 | 500 V |
| ½ W | 3.6 mm | 9.9 | 350 V |
| 1/3 W | 2.3 mm | 6.4 | |
| ¼ W | 2.3 mm | 6.4 | 200 V |

| FILM METALLICO | Diametro | Lunghezza | Tensione max |
|----------------|----------|-----------|--------------|
| 1W | 8 mm | 22 mm | 500 V |
| ½ W | 4.8 mm | 14.5 mm | 350 V |
| ¼ W | 3.2 mm | 9.3 mm | 300 V |
| 1/8 W | 2.6 mm | 6.7mm | 200 V |

I terminali sono lunghi 35~38 mm per parte.
Il montaggio orizzontale richiede due fori da 1~1.2mm con passo $L+2(\sim 3\text{mm}) = L+6\text{mm}$.

B) **Riduzione della potenza al variare della Temperatura ambiente = Derating**

La curva è tipica, i valori 70°C e 165 °C valgono per molti dei resistori in commercio. Per altri resistori di piccola potenza i valori differiscono di poco.

C) **Dissipazione di potenza**

Il calore passa da un corpo caldo ad uno freddo con una legge (analoga a quella di Ohm $V_1 - V_2 = \Delta V = RI$)

$$T_{HS} - T_{amb} = \Delta T = P_d R_{th}$$

Dove T_{HS} è la temperatura della superficie calda che dissipa il calore

P_d è la potenza dissipata

R_{th} è la resistenza termica, che si misura in °C/W, e indica di quanti gradi si surriscalda, rispetto alla temperatura ambiente, il corpo che dissipa potenza.

Esercizio di autoverifica: un resistore, da 0.5W nominali, funziona dissipando 0.3W, se la temperatura ambiente è 32°C e la resistenza termica $R_{th} = 175$ °C/W, quale sarà la sua temperatura in superficie?

D) **Calcolo della resistenza termica R_{th}**

Conoscendo la massima temperatura ambiente a cui può funzionare un resistore, quando dissipa la potenza nominale, e la temperatura della sua superficie calda, ricavare la maniera di calcolare la resistenza termica

R_{th} usando la formula seguente,

$$T_{HS} - T_{amb} = \Delta T = P_d R_{th}$$

T_{HS} è la temperatura della superficie calda che dissipa il calore

P_d è la potenza dissipata

R_{th} è la resistenza termica, che si misura in °C/W

E) **Costante di tempo**

Molti fenomeni non avvengono istantaneamente, ma richiedono un po' di tempo. Una pentola calda si raffredda in poche ore, una goccia d'acqua calda in pochi secondi o, al massimo, in minuti. Un thermos mantiene la temperatura per decine di ore o addirittura per giorni. Un condensatore si scarica più o meno velocemente a seconda del suo valore e della resistenza su cui si scarica. Un materiale radioattivo scompare in millenni. È possibile assimilare il comportamento di tutti questi sistemi introducendo il concetto di costante di tempo τ . Un'unica legge governa tutti i fenomeni.

$$X e^{-t/\tau}$$

Una grandezza, di valore X in un dato istante, dopo un intervallo di tempo pari a τ , si ridurrà al 36.8% di X. Se l'intervallo di tempo è 2τ si ridurrà al 36.8% del 36.8% = 13.5% di X. Se l'intervallo di tempo è 3τ si ridurrà al 36.8% del 36.8% del 36.8% = 4.98% di X. Ogni evento si differenzia per la τ che, ad esempio, per il thermos sarà di molte ore e per una tazzina di caffè di pochi minuti. Dopo 5τ si ritiene esaurito il transitorio e il valore sarà ridotto allo 0.67% di X. Nel caso di raffreddamento X rappresenta la differenza tra la temperatura del corpo caldo e quella ambiente.

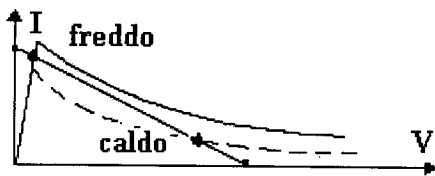
A)

Termistori NTC - PTC

I termistori sono componenti appositamente costruiti per dipendere in maniera nota dalla temperatura.

Il tipo NTC è con Coefficiente di Temperatura Negativo e al crescere della temperatura diminuisce la propria resistenza fino a raggiungere, verso i 150 °C, qualche % del valore a temperatura ambiente. L'aumento di temperatura può essere causato dell'ambiente, dal contatto con un corpo caldo (uso come sonda termica) o per autoriscaldamento, se attraversati da corrente con dissipazione di potenza per effetto joule. La costante di tempo termica ritarda la risposta elettrica del componente. Il calcolo matematico è elaborato, mentre quello grafico è più semplice. Un'applicazione tipica può essere di interruttore termostatico. In serie ad una ventola, un NTC, quando la temperatura è bassa, ha alta resistenza (idealmente apre il circuito) e sconnette la ventola, e, a temperatura alta, ha bassa resistenza (idealmente un corto circuito) e fa funzionare la ventola.

Il PTC (Coefficiente di Temperatura Positivo) in serie al motore lo disconnette, se la temperatura aumenta in maniera anomala, e lo riavvia solo dopo il raffreddamento.



B)

Resistori variabili

In molti circuiti si inserisce un resistore variabile per regolarne esattamente il funzionamento che, a causa della tolleranza dei vari componenti, non sarà mai quello previsto nei calcoli. Il componente, oltre ai due terminali fissi, ha un cursore la cui resistenza, rispetto ai terminali fissi, varia dal valore nominale a circa zero (il fabbricante garantisce che il valore minimo non supera il 5% del massimo). I tipi più comuni sono; i **potenziometri**, che hanno un albero di azionamento, e i **trimmer**, che sono miniaturizzati e si azionano mediante piccoli cacciavite. Altra classificazione è tra i rotativi (300°), quelli a cursore (slide) e i multigiri per azionamenti di precisione. Le leggi di variazione della resistenza in funzione della corsa sono lineare e logaritmica (l'occhio e l'orecchio umano trovano "naturale" la scala logaritmica). I componenti fabbricati per la taratura prevedono un numero limitato di azionamenti (una ventina), quelli per la regolazione abituale (ad es. per il volume di un apparecchio audio) un elevato numero di azionamenti prima di deteriorarsi e diventare rumorosi o con contatto inaffidabile. Si parla di reostati, se la connessione è a due terminali (in serie a un motore regolano il numero di giri: macchina da cucire), e di potenziometri se utilizzano tutti e tre terminali (applicazione tipica è quella di regolare per partizione: un segnale è applicato tra i terminali fissi ed è prelevato tra il cursore e un terminale fisso).

Coefficiente di temperatura

Il valore di un resistore, invece di essere esattamente costante, può variare lievemente con la temperatura col limite dato dalla formula:

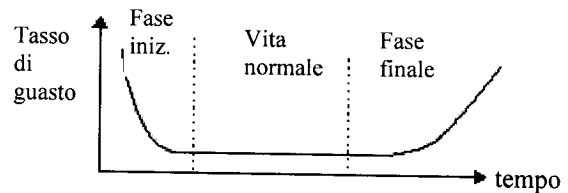
$$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$$

Dove R_0 è il valore noto alla temperatura T_0 (abituamente 20 °C) e R il valore alla temperatura T . Il coefficiente α si misura in [ppm/°C]. Il costruttore garantisce che il valore di α è al massimo 200+300 ppm/°C per i componenti di media qualità, 1+50 per quelli da laboratorio e 500+2000 per quelli scadenti.

Provare a calcolare le variazioni del valore di un resistore se la temperatura varia di 150 °C.

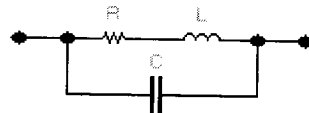
Stabilità - Tasso di guasto

Le caratteristiche di un resistore non devono cambiare nel tempo. La stabilità si misura verificando la percentuale di variazione del valore dopo una prova di funzionamento di 1000 ore alla massima potenza. Un valore di default è che la variazione non superi 0.5+1.0 %. Un concetto molto importante è il tasso di guasto (failure rate) e corrisponde al numero di pezzi che si rompe dopo una prova di mille ore alla massima potenza su uno stock di un milione di pezzi. L'unità di misura è il FIT. Un'apparecchiatura è costituita da più pezzi avrà un tasso di guasto che è la somma tassi di guasto dei singoli pezzi. Sono disponibili tabelle dei FIT dei vari componenti per prevedere l'affidabilità delle apparecchiature. Normalmente i guasti si verificano più facilmente subito, per difetti dei pezzi o del montaggio, poi abbastanza di rado e dopo un certo periodo di tempo, per usura. Un grafico tipico, detto curva a vasca da bagno, illustra il fenomeno.



Comportamento alle alte frequenze Rete eq

Un resistore è rappresentabile con una resistenza, una piccola induttanza in serie (causa la sua conformazione), e una capacità in parallelo, dovuta ai cappellotti metallici cui sono saldati i terminali.



Alle alte frequenze la capacità fa passare corrente e il rapporto $V / I = Z$ (tensione applicata/corrente totale) diminuisce. Il fenomeno inizia a ~ 1 MHz per i resistori da 1MΩ, e a ~ 100MHz per quelli da 10Ω. Il fenomeno si calcola con le formule seguenti. La pulsazione sia $\omega = 2\pi f$, le reattanze $X_L = \omega L$ $X_C = 1/(\omega C)$ $Z = R + jX = I_{impedenza}$.

$$|Z|/R = \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi fRC)^2}}$$

La formula è esatta se l'induttanza parassita L è trascurabile.

C)

D)

E)