

Tensioni e corrente variabili

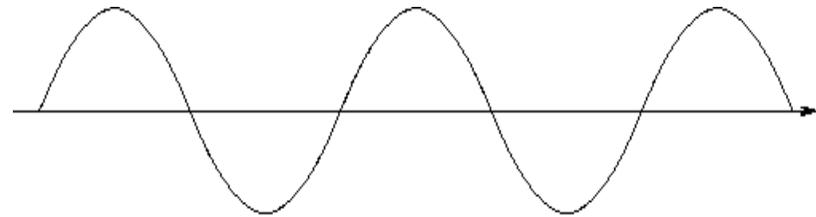
- Spesso, nella pratica, le tensioni e le correnti all'interno di un circuito risultano variabili rispetto al tempo.
- Se questa variabilità porta informazione, si parla spesso di segnale elettrico.
- In molti casi, la tensione è semplicemente una funzione periodica del tempo. Se può assumere valori positivi o negativi, si parla allora di tensione o corrente alternata.
- Quando la tensione non è simmetrica rispetto allo zero, si usa distinguere tra componente continua (uguale alla media della tensione rispetto al tempo) e componente alternata (a media zero).

Tensioni periodiche

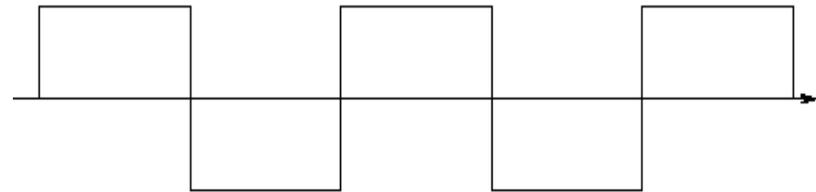
- le tensioni periodiche più comuni si distinguono in base alla cosiddetta forma d'onda:

- onda sinusoidale:

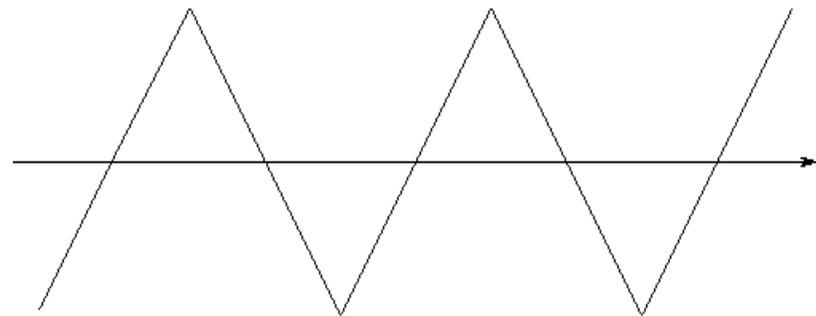
$$V = V_0 \cos(2\pi ft + \varphi)$$



- onda quadra



- onda triangolare



Caratteristiche di un generatore di forme d'onda reale

- Le caratteristiche di un generatore di forme d'onda sono:
 - impedenza di uscita: nel nostro caso, 1000 Ohm. Nei generatori commerciali, di solito 50 Ohm
 - massima tensione in uscita: di solito una decina di volts
 - massima frequenza in uscita: i generatori di fascia media arrivano a qualche MHz. I generatori professionali al GHz.
 - stabilità di fase e di frequenza: di quanto cambia la fase in un'ora di funzionamento? e la frequenza? dipende dalla temperatura?
 - Tempi di salita e discesa: in quanto tempo l'onda quadra riesce a raggiungere il massimo ed il minimo: dipendono dalla frequenza massima. Di solito, sono dell'ordine del microsecondo.

Tensioni sinusoidali

- Le tensioni sinusoidali sono il tipo più comune incontrato nella pratica.
- I parametri che caratterizzano una tensione alternata sono l'ampiezza, la frequenza, e la fase.
- La fase non ha importanza in sé: quelle che importano sono le differenze di fase tra due tensioni della stessa frequenza.
- La tensione di rete, ad esempio, ha una ampiezza di 311 Volts, ed una frequenza di 50 Hz.
- Spesso, invece dell'ampiezza si preferisce definire l'ampiezza picco-picco, che è pari a due volte l'ampiezza, ovvero l'ampiezza efficace, definita come l'ampiezza divisa la radice di 2.
- Di solito, quando si parla della tensione di rete, ci si riferisce al valore efficace: 220 Volt significa 220 Volt efficaci.

Potenza

- La relazione tra tensione e corrente all'interno di una resistenza è:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V_0}{R} \cos(2\pi f t + \varphi)$$

- Cioè all'interno di una resistenza cui viene applicata una d.d.p. sinusoidale, la corrente ha pure un andamento sinusoidale, con la stessa frequenza e la stessa fase.

- La potenza dissipata è

$$W(t) = \frac{V_0^2}{R} (\cos(2\pi f t + \varphi))^2$$

- Nella pratica, è più utile la potenza media dissipata: $W = \frac{1}{2} \frac{V_0^2}{R} = \frac{1}{2} R I_0^2$

$$I^* = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \quad V^* = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$$

- Utilizzando invece i valori efficaci, si ha:

$$W = R I^{*2} = \frac{V_0^{*2}}{R}$$

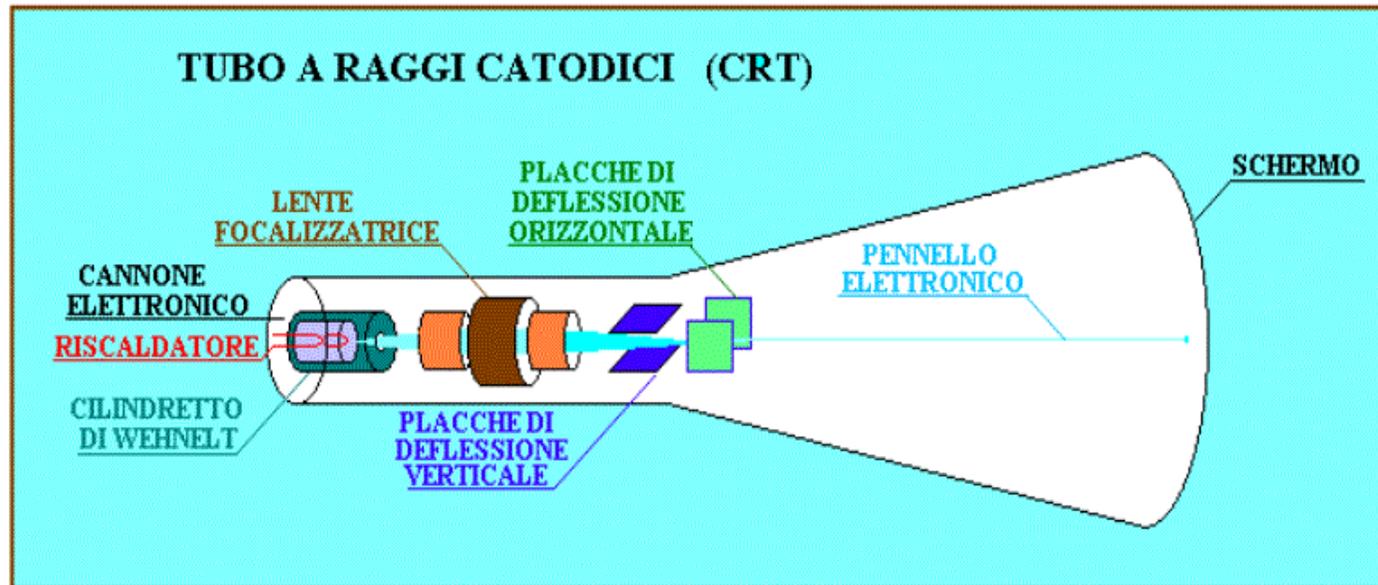
Misure di tensione e corrente alternata

- Il tester è in grado di effettuare misure di tensione alternata.
- I valori misurati sono espressi in Volt efficaci ed Ampere efficaci.
- Nel caso del tester analogico, per convenzione le boccole e le scale da utilizzare in tensione alternata sono di colore rosso. La scala di lettura è leggermente non lineare. La resistenza di ingresso è molto minore di quella utilizzata nelle misure in continua: 2500 Ohm per volt di fondo scala.
- Nel caso del tester digitale, non vi sono grosse differenze rispetto al caso continuo. Bisogna notare, però, che la maggior parte dei tester commerciali di basso prezzo non possono misurare correnti alternate, ma solamente tensioni.

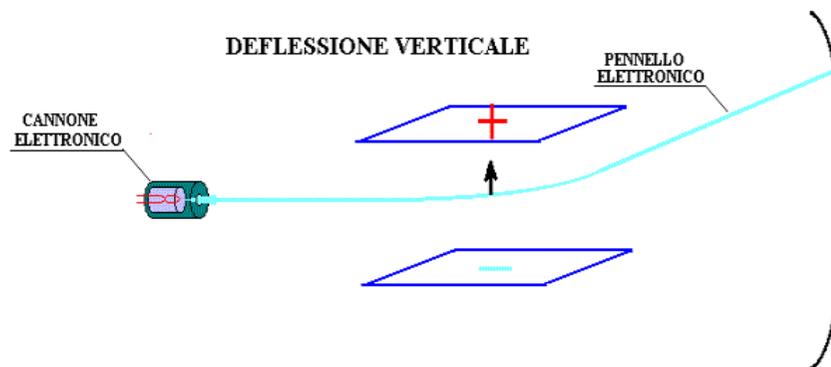
L'oscilloscopio

- L'oscilloscopio è lo strumento utilizzato per visualizzare le forme d'onda.
- Esistono, ovviamente, oscilloscopi analogici e digitali: l'oscilloscopio analogico sta gradualmente uscendo di produzione, ma è ancora possibile trovarli in commercio. Quelli usati a laboratorio III sono tutti analogici.
- L'oscilloscopio analogico funziona prevalentemente su segnali periodici, la visualizzazioni di segnali transienti può presentare alcune difficoltà.
- Negli oscilloscopi digitali, è presente la memoria: questo vuol dire che il segnale, una volta acquisito, può essere visualizzato con calma in un secondo momento.
- Gli oscilloscopi digitali spesso sono comandabili via computer.

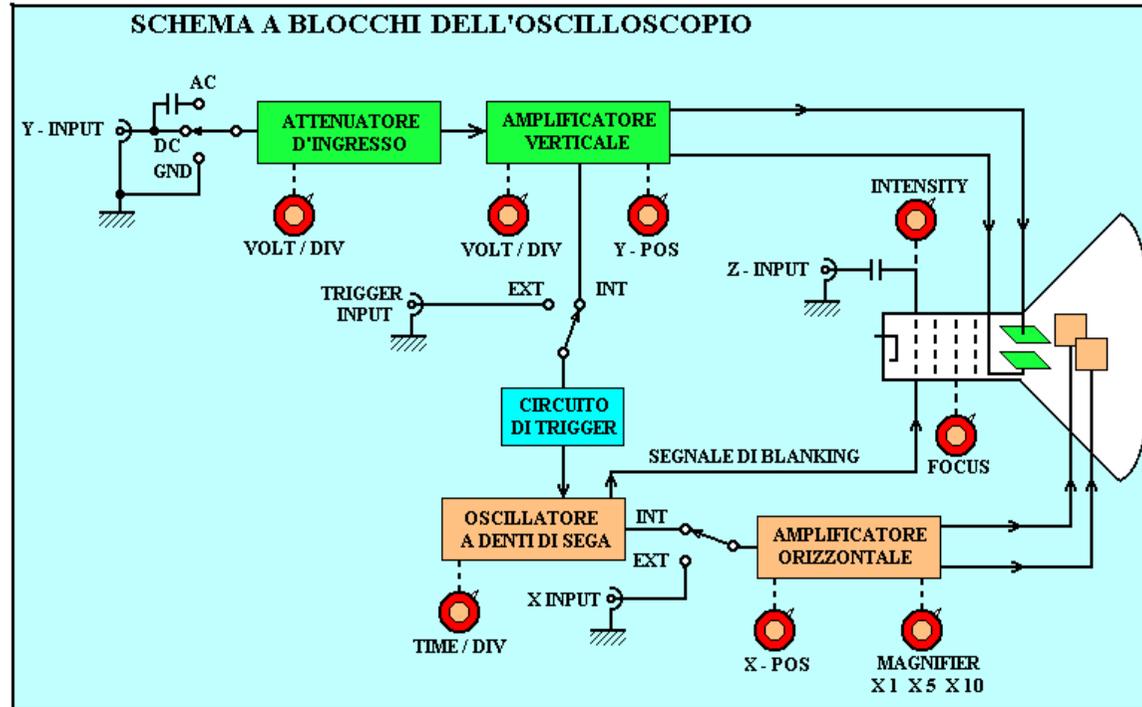
CRT: Catode ray tube



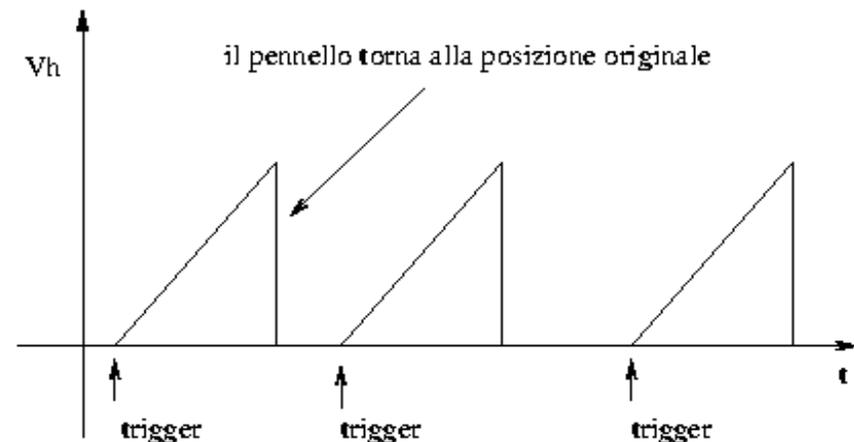
- Schema di un tubo a raggi catodici



Schema a blocchi dell'oscilloscopio



- Il segnale di sweep viene applicato al controllo di posizione orizzontale del pennello. Il punto luminoso si muove lungo x con velocità uniforme. L'istante in cui parte il segnale di sweep è determinato dal segnale di trigger.



Pannello frontale



- In basso, si distinguono i comandi relativi ai due canali.
- Sulla sinistra, le impostazioni dello schermo.
- In alto a destra, le impostazioni del trigger
- In alto al centro, le impostazioni relative alla scala dei tempi
- In basso al centro, il selettore dei due canali.