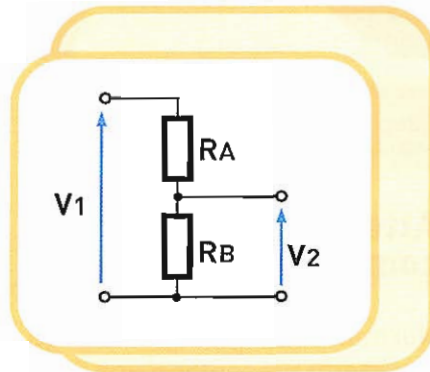


## Divisori di tensione

Il segnale applicato all'ingresso di un determinato circuito si deve mantenere all'interno di certi livelli di tensione. I circuiti di misura degli strumenti hanno un margine di misura specifico, e per poter misurare tensioni maggiori è necessario attenuare il segnale in ingresso. Le scale di misura di un voltmetro o di un oscilloscopio si ottengono con degli attenuatori, che in realtà sono divisori di tensione. La sonda X10 di un oscilloscopio, è un divisore di tensione per 10. Il classico comando del volume di uno strumento audio, aziona un divisore di tensione variabile, in altre parole un potenziometro. Tutti questi casi sono esempi di applicazioni di divisori di tensione.

### Divisore di tensione ideale

Il divisore di tensione più semplice consiste in due sole resistenze collegate in serie, in modo che la tensione di ingresso al divisore sia applicata agli estremi del sistema e l'uscita si misuri fra il punto di connessione di entrambe le resistenze e il terminale comune all'ingresso, che fa da riferimento di tensione. Il calcolo della tensione di uscita è semplice, basta dividere la tensione di ingresso per la somma delle due resistenze e moltiplicare il risultato per il valore della resistenza su cui stiamo eseguendo la misura. Per il circuito della



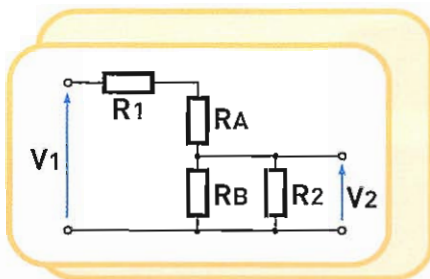
**Divisore di tensione ideale.**

figura la formula da applicare è la seguente:

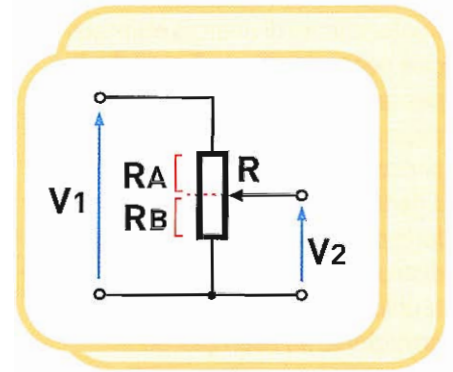
$$V2 = V1RB/(RA+RB)$$

### Divisore di tensione reale

In un circuito reale bisogna considerare l'influenza delle altre resistenze. Nella figura si identifica come R1 la resistenza del generatore, oppure l'impedenza di uscita del circuito che fornisce il segnale. Bisogna anche considerare l'impedenza di ingresso del circuito a cui



**Divisore di tensione reale.**



**Il potenziometro è un divisore di tensione variabile.**

si fornisce il segnale, che nello schema è identificata come R2.

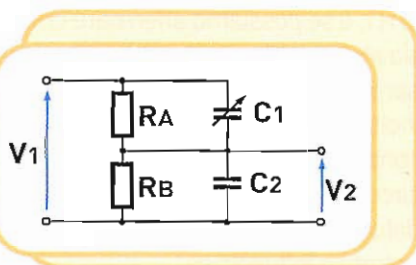
### Impedenza di uscita del generatore

Per fare in modo che l'impedenza di uscita del circuito che fornisce il segnale non influenzi molto i calcoli, essa deve essere la più piccola possibile, cioè R1 deve essere piccola, ma dato che questo parametro è un dato di progetto su cui difficilmente si può intervenire, ciò che bisogna stabilire sono i valori di RA e di RB. La somma di entrambe le resistenze deve essere sempre maggiore di R1, e se possiamo affermare che sia almeno 10 volte superiore, i calcoli saranno sufficientemente precisi, inoltre eviteremo un eccessivo consumo di corrente operato dal circuito divisore; quest'ultimo è un dato molto importante perché potrebbe influenzare il funzionamento del circuito stesso. Tuttavia i circuiti che generano segnali ad alta frequenza, ad esempio

amplificatori di uscita per trasmettitori a radiofrequenza o prese di antenna per televisione, devono essere caricati con un'impedenza specifica, per fare in modo che si produca un trasferimento di energia ottimale, cioè per permettere al segnale di passare, ad esempio, dal dispositivo radio all'antenna, senza causare pericolose riflessioni verso il generatore stesso, che potrebbero farlo disconnettere o addirittura distruggere. A questo scopo si utilizzano apparecchiature di protezione; ad esempio, gli attenuatori di ingresso di RF, molto utilizzati nei laboratori, hanno un'impedenza di ingresso di 50 Ohm, i partitori e i derivatori utilizzati nelle prese d'antenna delle TV hanno un'impedenza di ingresso di 75 Ohm.

## Impedenza di ingresso del carico

L'impedenza di ingresso del circuito che si collega all'uscita dell'attenuatore, funziona come un carico del circuito e per i calcoli bisogna tener conto che questo è collegato in parallelo a RB. Per fare in modo che la formula possa essere applicata in modo approssimato, l'impedenza di ingresso del circuito deve essere approssimativamente 10 volte superiore a RB.



Attenuatore compensato.



Regolazione dell'attenuatore della sonda di un oscilloscopio.

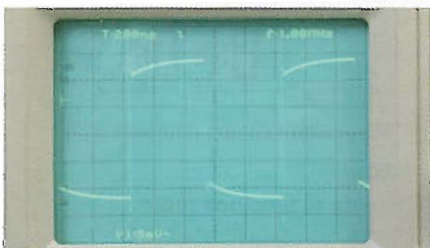
## Attenuatore compensato

Normalmente gli ingressi degli strumenti presentano una capacità parassita in parallelo all'ingresso, identificata nel circuito come C2, che può disturbare il funzionamento dell'attenuatore. Per ovviare a questo, si utilizzano attenuatori compensati che contengono un condensatore di compensazione regolabile C1. Un esempio molto comune di attenuatori regolabili è rappresentato da alcuni tipi di sonde di oscilloscopio. Questi attenuatori permettono di visualizzare gli impulsi quadrati senza deformazioni.

## Consumo e potenza

I divisori di tensione si utilizzano normalmente con segnali molto

Se l'attenuatore non è compensato, l'impulso si può deformare.



I comandi di volume classici azionano uno o più potenziometri.

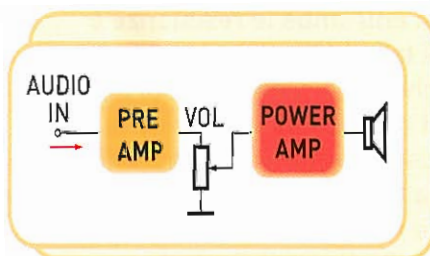
deboli, quindi con correnti molto piccole, pertanto la potenza dissipata è molto ridotta.

Si possono utilizzare quando si lavora con circuiti a basso consumo, per ottenere tensioni ridotte che alimentino particolari stadi o dispositivi.

## Controlli di volume

Il controllo di volume in uno strumento audio classico, è un divisore di tensione variabile, collegato fra il preamplificatore e il modulo o stadio di potenza.

I valori 10K, 25K e 50K sono molto utilizzati per questi potenziometri, anche se è importante notare che questi di solito non sono lineari, poiché generalmente seguono la legge di variazione logaritmica per adattarsi meglio alla fisiologia dell'udito umano.



Controllo di volume posizionato fra il preamplificatore audio e l'amplificatore di potenza.