

## Volt Efficaci Volt Picco-Picco Volt di Picco

Prima di misurare una tensione alternata bisogna conoscere la differenza fra valore efficace e valore pico pico, se per misurare la tensione di un segnale alternato utilizziamo uno strumento chiamato oscilloscopio che ci consente di visualizzare l'ampiezza e il periodo del nostro segnale, dobbiamo tenere presente che questo strumento fa apparire sullo schermo delle **onde sinusoidali, triangolari o quadre complete**. Leggendo il numero dei quadretti compresi tra il **massimo picco positivo e il massimo picco negativo** (vedi fig. 1), si ottiene un valore di tensione definito **volt picco-picco**, che è notevolmente maggiore rispetto ai **volt** che legge un **tester analogico o digitale**. Il **tester** legge i **volts efficaci**, indicati anche con il termine anglosassone **Volt RMS** (Root Mean Square), per capire la differenza che esiste tra i **volt picco-picco** e i **volt efficaci** possiamo fare un semplice esempio.

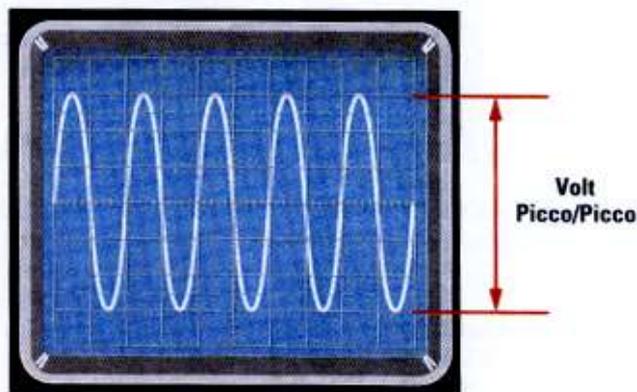


Fig 1

Consideriamo i **volt picco-picco** come **due coni di ghiaccio**, uno **positivo** ed uno **negativo**, che posti uno sopra all'altro all'interno di un contenitore (vedi fig.2 b), raggiungono una ben definita **altezza**. I **volt efficaci** rappresentano invece l'**acqua** che si ottiene quando i due coni si sono **liquefatti**. Come evidenziato in fig.2 c, il livello dell'acqua derivante dallo scioglimento dei coni di ghiaccio sarà notevolmente **inferiore**.

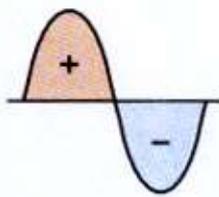


Fig 2 a

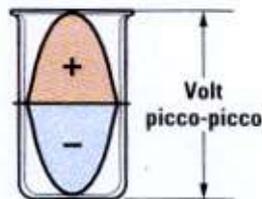


Fig 2 b

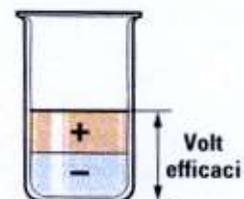


Fig 2 c

Per essere più precisi diciamo che l'**altezza** risulta esattamente **inferiore di 2,828 volte** se l'onda è di tipo **sinusoidale**.

Si definisce "valore efficace" riferito ad una grandezza elettrica alternata come quel valore di grandezza elettrica che, in corrente continua e con lo stesso carico, produrrebbe la stessa quantità di calore. In altre parole si ottiene il valore efficace di una corrente elettrica alternata quando essa circola in un a resistenza che produce lo stesso calore che si avrebbe quando la stessa resistenza viene attraversata da una corrente continua.

Quindi se si considera la **sinusoide** visibile in fig.1, che sullo schermo dell'oscilloscopio raggiunge un'ampiezza di **6 quadretti** avendo posto la manopola dei **Volts/Div.** sulla portata di **5 volt**, e si desidera conoscere quale tensione leggerà un **tester** bisognerà eseguire questa divisione:

$$(6 \times 5) : 2,828 = 10,6 \text{ volt efficaci}$$

Viceversa, con un **tester** se leggiamo una **tensione alternata di 45 volt efficaci**, sapremo già che sullo schermo **dell'oscilloscopio** compariranno delle **sinusoidi** che raggiungono un'ampiezza di:

$$45 \times 2,828 = 127,26 \text{ volt picco-picco}$$

A questo punto è facile anche calcolare il valore della tensione di rete di **230 volt efficaci**, sapendo che il valore **picco-picco** raggiungerà un'ampiezza di:

$$230 \times 2,828 = 650,44 \text{ volt picco-picco}$$

### Un altro valore da tener conto e la V di picco

La tensione di picco corrisponde al valore massimo toccato due volte in ogni periodo (una volta con valore positivo e una volta con valore negativo).

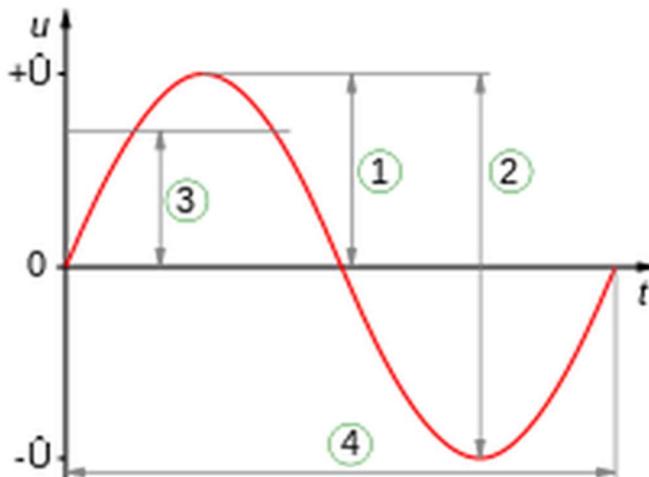
$$V_p = V_{eff}/\sqrt{2}$$

poichè radice di 2 è pari a 1,414 ed il suo inverso è 0,707 circa, risulta che

$$V_{eff} = 0,707 \cdot V_p$$

cioè il 70% del valore di picco

La figura 3 riassume tutti i valori di un segnale alternato



- 1) tensione di picco  $V_p$
- 2) tensione picco picco  $V_{pp}$
- 3) valore efficace  $V_{eff}$
- 4) periodo  $t$

Fig 3

**I calcoli fino ad ora visti non valgono se il segnale non è sinusoidale, allora è opportuno precisare quanto segue :**

- **Volt picco-picco Onde sinusoidali**

Per effettuare il passaggio da volt efficaci a volt picco-picco e viceversa di un'onda sinusoidale (vedi fig. A di Tabella) si utilizza il numero 2,828 presente nella Tabella, questo numero è la radice quadrata di 8, infatti:



<http://www.marrazzoantonio.altervista.org>

$$\sqrt{8} = 2,828$$

in pratica, nei calcoli si utilizzano quasi sempre solo i primi due decimali, perciò nel nostro caso 2,82. Quando un'onda sinusoidale viene raddrizzata, per ricavarne una tensione continua occorre conoscere anche il valore dei volt di picco, quindi per effettuare la conversione da volt efficaci a volt di picco o viceversa si utilizza il numero 1,414 che è la radice quadrata di 2, infatti:

$$\sqrt{2} = 1,414$$

Anche di questo numero vengono spesso utilizzati soltanto i primi due **decimali**, quindi 1,41.

**Esempio:** se sullo schermo dell'oscilloscopio appaiono delle onde sinusoidali che raggiungono un'ampiezza di 20 volt picco-picco, per sapere quale valore di tensione rileverebbe un tester si dovrà eseguire la seguente operazione:

$20 : 2,82 = 7$  volt efficaci letti dal tester

- **Volt picco-picco Onde Triangolari**

Se la forma d'onda anziché risultare sinusoidale fosse di tipo triangolare (vedi fig.B di Tabella ), per effettuare la conversione tra volt efficaci e volt picco-picco o viceversa si dovrà utilizzare il numero 3,464 che è la radice quadrata di 12, infatti:

$$\sqrt{12} = 3,464$$

In pratica, anche di questo numero si utilizzano sempre i primi due decimali, cioè 3,46. Quando un'onda triangolare viene raddrizzata, per ricavarne una tensione continua per conoscere il valore dei volt di picco e poter così eseguire la conversione da volt efficaci a volt di picco o viceversa, si utilizza il numero 1,732 che è la radice quadrata di 3, infatti:

$$\sqrt{3} = 1,732$$

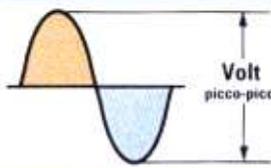
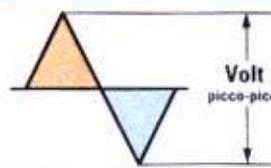
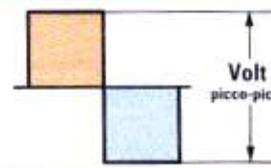
**Esempio:** ammesso che sullo schermo dell'oscilloscopio appaiano delle onde triangolari che raggiungono un'ampiezza di 20 volt picco-picco, si desidera sapere quale valore di tensione rileverebbe un tester:

$20 : 3,46 = 5,77$  volt efficaci letti dal tester

- **Volt picco-picco Onde Quadre**

Se la forma d'onda anziché risultare sinusoidale o triangolare risulta quadra (vedi fig.C di Tabella ), per eseguire la conversione da volt efficaci a volt picco-picco e viceversa si dovrà utilizzare il numero 2. Quando un'onda quadra viene raddrizzata per ricavarne una tensione continua, per conoscere il valore dei volt di picco si utilizza il numero 1.

**Esempio:** ammesso che sullo schermo dell'oscilloscopio appaiano delle onde quadre che raggiungono un'ampiezza di 20 volt picco-picco, si desidera sapere quale valore di tensione rileverebbe un tester:  
 $20 : 2 = 10$  volt efficaci letti dal tester

ONDE SINUSOIDALI	
<div style="background-color: yellow; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>Volt picco/picco : 2,828 = volt efficaci</b>  <b>Volt di picco : 1,414 = volt efficaci</b> </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 2px;">                     Volt efficaci x 2,828 = Volt picco/picco                      Volt efficaci x 1,414 = Volt di picco                 </div>	 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">Fig A</div>
ONDE TRIANGOLARI	
<div style="background-color: yellow; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>Volt picco/picco : 3,464 = volt efficaci</b>  <b>Volt di picco : 1,732 = volt efficaci</b> </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 2px;">                     Volt efficaci x 3,464 = Volt picco/picco                      Volt efficaci x 1,732 = Volt di picco                 </div>	 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">Fig B</div>
ONDE QUADRE	
<div style="background-color: yellow; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>Volt picco/picco : 2 = volt efficaci</b>  <b>Volt di picco : 1 = volt efficaci</b> </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 2px;">                     Volt efficaci x 2 = Volt picco/picco                      Volt efficaci x 1 = Volt di picco                 </div>	 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">Fig C</div>

Tabella

Possiamo affermare che con l'oscilloscopio è possibile ricavare con estrema facilità il valore

- V di picco (  $V_p$  )
- V efficace (  $V_{eff}$  )

di una qualsiasi forma d'onda, sia essa sinusoidale, quadrata o triangolare, partendo dalla misura della sua ampiezza in volt picco-picco (  $V_{pp}$  ).