

# Voltmetri

Il **voltmetro** è uno strumento per la misura della differenza di potenziale elettrico tra due punti di un circuito, la cui unità di misura è il volt con simbolo **V**. L'unità di misura possiede questo nome in onore del fisico italiano Alessandro Volta. E' classificato come uno strumento per misurare le grandezze elettriche.



Possiamo distinguere due categorie di voltometri :

Analogici : magnetoelettrico – elettromagnetico – elettrodinamico ecc.

Digitali : equipaggiati con convertitore ADC a bordo e display a led o LCD

Si tratta comunque di strumenti di misura per grandezze elettriche. Il loro impiego dipende dalle caratteristiche elettriche e dalla convenienza economica di applicazione.

## Collegare un voltmetro alla linea elettrica in bassa tensione AC/DC

È una operazione semplice e non richiede particolari attrezzature. Si distinguono per il tipo di terminazioni messe a disposizione dell'installatore. Diamo di seguito una breve e succinta spiegazione.

### Collegamento a due fili :

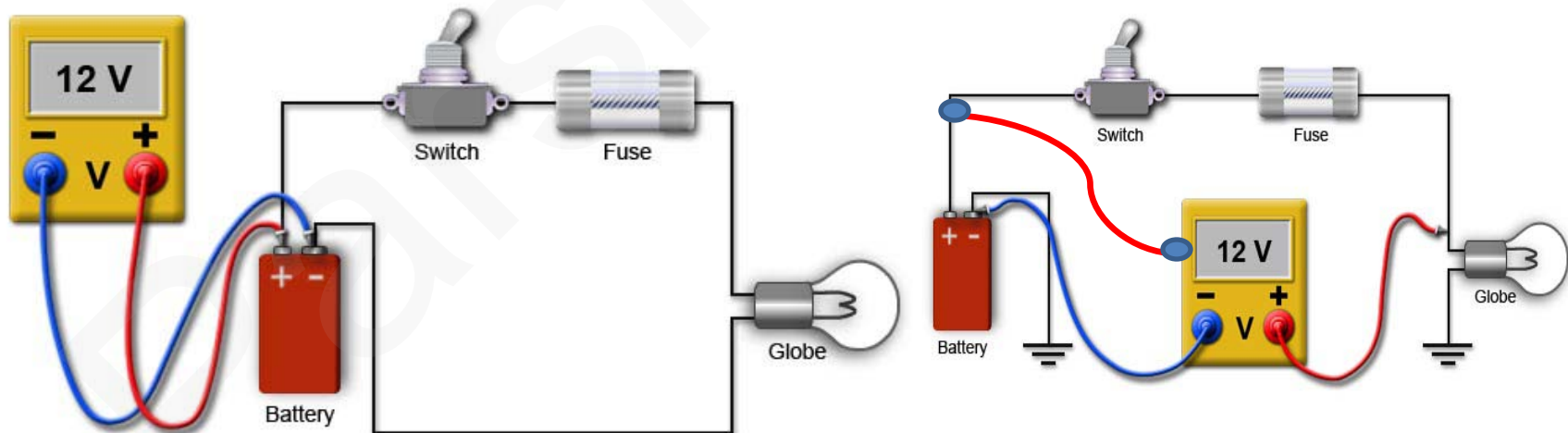
Normalmente si tratta di voltmetri autoalimentati, sia di tipo Analogico che Digitale. Si connettono direttamente alla rete elettrica da controllare. Se di tipo AC ( corrente alternata ) il senso dei fili di collegamento non ha importanza ed i fili (due ) possono essere collegati alla rete senza rispettare un ordine ben preciso.

Se di tipo DC ( corrente continua ) è importante rispettare il segno positivo e negativo dei fili. Cioè la polarità di collegamento dei conduttori elettrici. Se invertiamo le polarità di collegamento, negli strumenti analogici noteremo la lancetta portarsi all'estremità sinistra della scala di lettura e potrebbe, in alcuni casi ,danneggiarsi il delicato meccanismo di movimento dello strumento.

Negli strumenti digitali ,invece, il primo digit indicherà, con un segno meno, che la misura che effettuiamo è invertita di polarità. Dando il giusto senso di collegamento ai fili lo strumento segnerà il valore di lettura come in figura.

### Collegamento a tre fili :

Riguarda i voltmetri digitali . Due fili sono destinati all' alimentazione dello strumento il terzo filo è il terminale di misura e si collega a quella parte del circuito che si desidera mantenere sotto controllo. In questo caso il collegamento negativo di alimentazione è comune ai due circuiti



## Collegare un voltmetro alla linea elettrica 230Vac

Il collegamento elettrico di un voltmetro alla linea elettrica casalinga e industriale ,230Vac / 400Vac richiede sempre la massima precauzione e l'intervento deve essere mirato al rispetto di tutte le Normative di Sicurezza vigenti.

Si raccomanda sempre l'impiego di personale specializzato e/o l'intervento di persone esperte capaci di applicare un simile dispositivo alla rete elettrica.

Tutti i voltmetri **OPEN FRAME** dovranno essere custoditi in appositi contenitori inaccessibili a chiunque, onde evitare pericolose scariche elettriche. I voltmetri devono essere dotati di protezione a fusibile e faranno capo sempre ad una protezione differenziale di linea con sensibilità  $\leq$  a 30mA.

Premesso ciò, il collegamento sulla linea elettrica di un voltmetro Analogico o Digitale autoalimentato , prevede il solo collegamento dei due fili terminali e relative protezioni.

### **Precauzioni :**

E' sempre conveniente interporre nel collegamento del voltmetro un piccolo fusibile di protezione che proteggerà il circuito da eventuali sovratensioni, cortocircuiti, guasti interni .

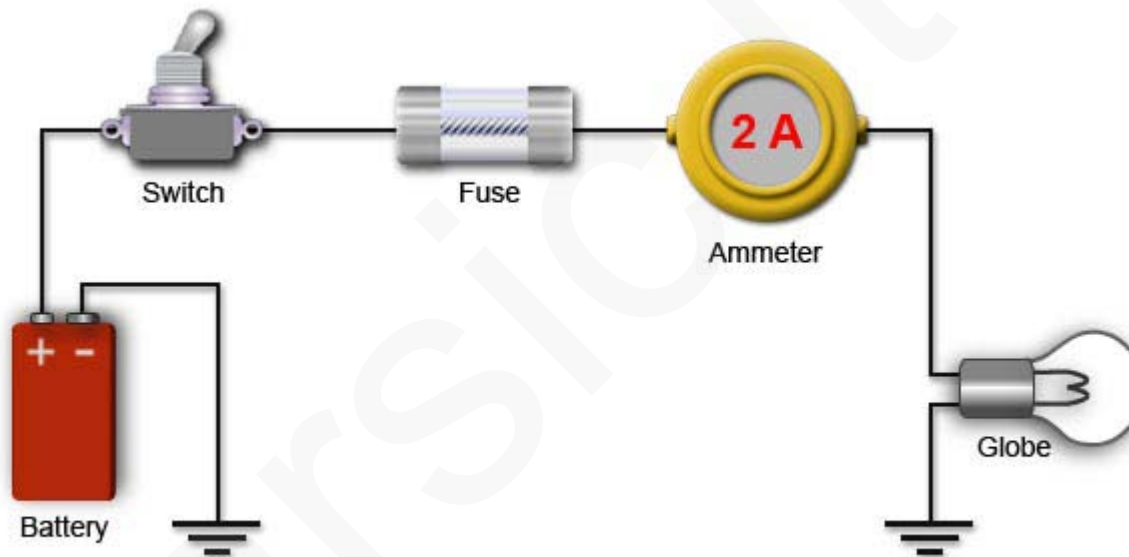
### **Consigli tecnici :**

- Isolare accuratamente i conduttori di collegamento. Impiegare cavi flessibili con sezione 0,50mmq e proteggere i collegamenti con opportuni terminali a puntale oppure ad occhiello.
- Inserire i voltmetri **Open Frame in appositi supporti frontali**, in modo che sia accessibile esternamente il solo display, mentre le connessioni non potranno essere in alcun modo raggiungibili.

## Amperometri ad inserzione diretta

L'**amperometro** è uno strumento per la misura dell'intensità della corrente elettrica che percorre una sezione di un conduttore. Il suo nome deriva dall'unità di misura della corrente, l'ampere, (leggi *ampère*), il cui simbolo è **A**, che a sua volta ha questo nome in onore del fisico e matematico francese André-Marie Ampère.

Si collega in serie alla linea elettrica. Gli Amperometri predisposti all'inserzione diretta si collegano direttamente ad un filo della linea, interrompendo lo stesso in un determinato punto e collegando i reofori dello strumento al punto di interruzione. Questo tipo di collegamento, a differenza del primo già visto (voltmetro) si definisce in "serie alla linea elettrica" permettendo di leggere sullo strumento l'intensità di corrente che circola nella linea (carico elettrico).



Gli amperometri ad inserzione diretta possono leggere correnti anche elevate, fino ad un centinaio di Ampere, però è consigliabile l'impiego di appositi trasformatori di corrente, quando queste superano 10 Ampere. Questi trasformatori, per applicazioni in corrente alternata si chiamano **TA** mentre, in corrente continua si chiamano derivatori o **Shunt**.

## Trasformatori Amperometrici TA



I **trasformatori amperometrici** per corrente alternata, chiamati brevemente **TA**, si inseriscono a contatto del conduttore elettrico attraverso un foro ricavato nel supporto dello stesso **TA**. La variazione di flusso elettromagnetico del conduttore influenza il trasformatore interno che restituisce al suo secondario un valore di tensione proporzionale al flusso di corrente in circolazione. Sarà compito dell'amperometro tradurre questo valore di tensione in un corrispondente valore numerico. In pratica si sfrutta lo stesso principio di funzionamento dei trasformatori voltometrici dove il flusso elettromagnetico dell'avvolgimento primario è trasferito all'avvolgimento secondario inducendo in questo una determinata tensione. Nel **TA** l'avvolgimento primario è individuato nel conduttore passante.

## Derivatori Shunt



Uno **shunt**, chiamato a volte anche **derivatore di corrente**, è una resistenza elettrica che devia attraverso di sé una parte più o meno consistente della corrente circolante in un circuito principale a cui è posto in parallelo. L'entità della corrente deviata dipende dal valore resistivo (in ohm) dello **shunt** rispetto al circuito in parallelo.

In questo caso lo strumento di misura è collegato in parallelo allo Shunt e il valore letto sullo strumento è direttamente proporzionale alla caduta di tensione generata dalla resistenza interna dello Shunt.

Esistono diversi modelli di Shunt, ognuno dei quali in grado di sopportare correnti anche di centinaia di Ampere. La caduta interna genera tensioni di 75mV fs (fondoscala) in grado di essere correttamente interpretate dallo strumento di misura.

## Collegamento degli Amperometri

Gli amperometri analogici per corrente alternata, che sono collegati ad un trasformatore amperometrico, devono avere caratteristiche compatibili con il TA adottato. Il collegamento avviene su due fili con connessione punto-punto. Si adottano anche qui opportune protezioni per i terminali dei fili impiegando puntali o connessioni ad occhiello.

Per quanto riguarda gli amperometri digitali, questi sono dotati di 4 terminali, di cui, due sono relativi all'alimentazione elettrica dello strumento, gli altri due sono relativi alla connessione del TA o Shunt. La tensione di alimentazione di tali strumenti varia da 12Vcc fino a 24Vcc. La tensione può non essere stabilizzata.

### Raccomandazioni per il collegamento degli SHUNT

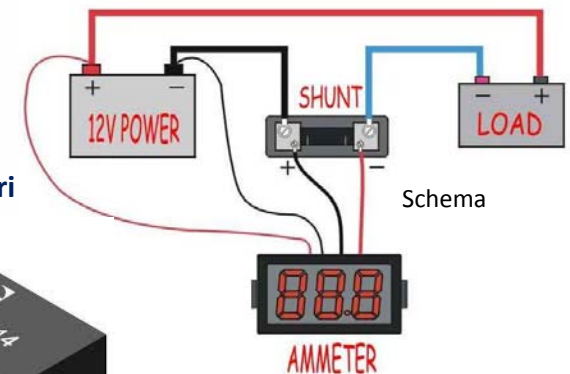
Gli shunt forniti assieme agli Amperometri digitali, devono essere collegati **in serie al filo negativo** di alimentazione delle apparecchiature. Per alcun motivo, **non collegate gli Shunt sul filo positivo** pena la **distruzione** dello strumento.

Gli shunt saranno ordinati in base alla corrente massima di funzionamento delle apparecchiature, e saranno collegati adottando opportuni terminali ad occhiello.

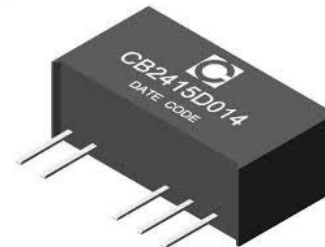
E' raccomandato, dove è necessario, l'impiego di una tensione di alimentazione separata, differente da quella di alimentazione principale, impiegando moduli switching come il **DC/DC converter LM2596** ( massa comune ) distribuito su scheda preassemblata, oppure DC/DC converter con massa separata, in contenitore metallico.



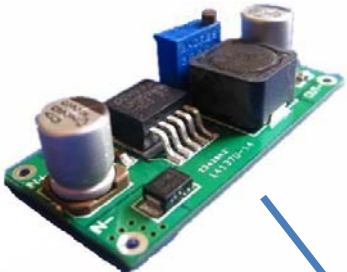
Alimentatori



Shunt disponibili 50A 100A

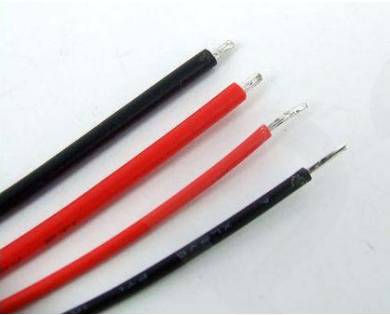
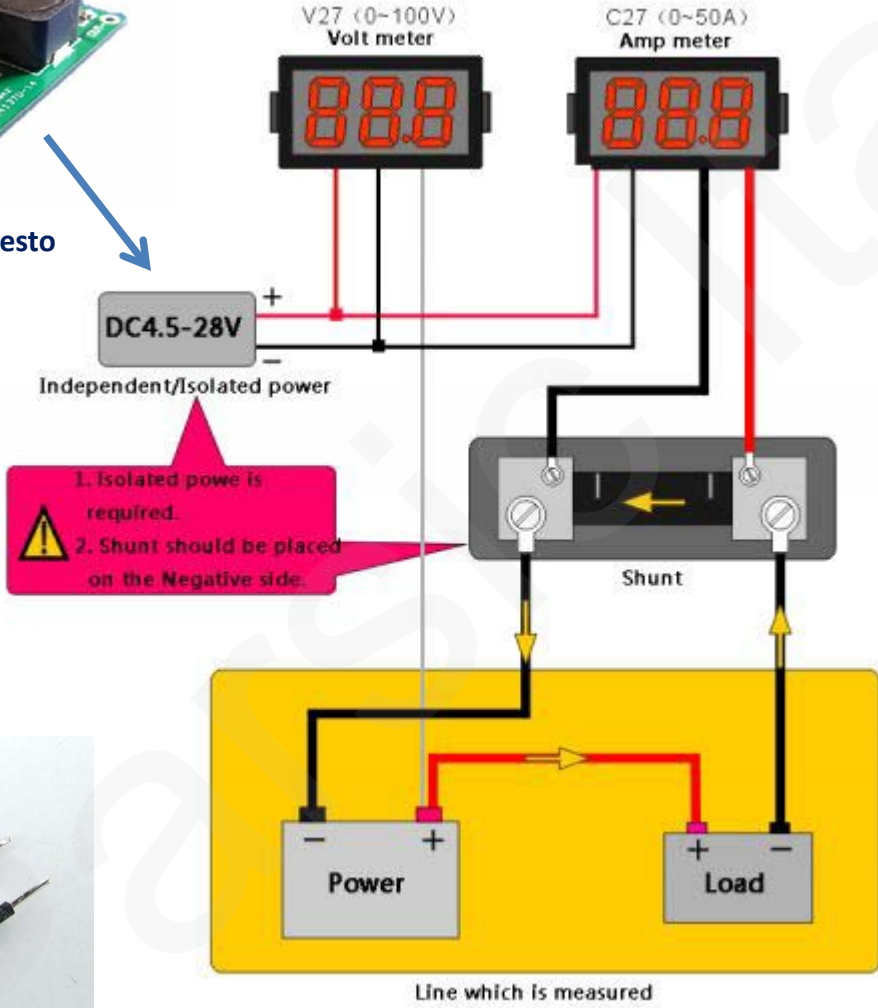


# Collegamento di un Voltmetro ed un Ampermetro

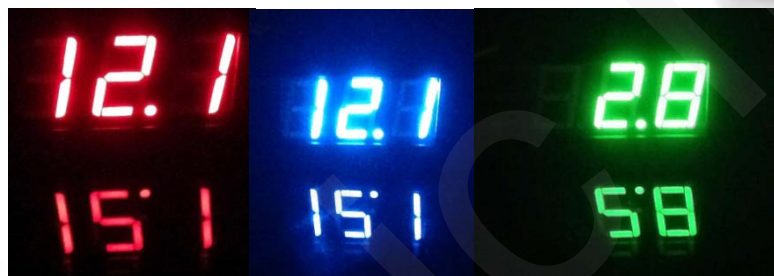
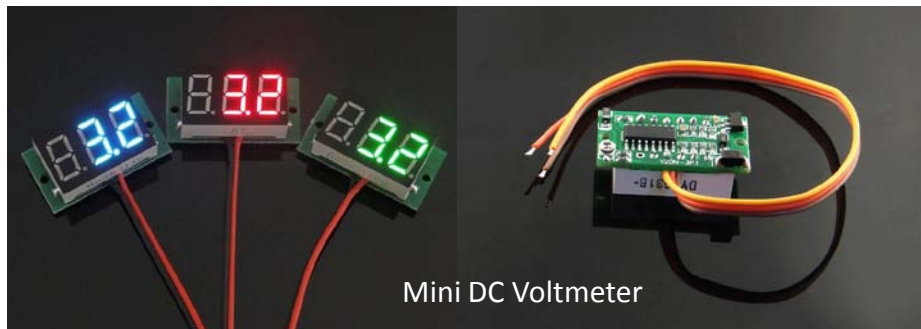


Alimentatore solo se richiesto

Schema pratico



## Voltmetri ed Amperometri digitali



Modello	Caratteristica	Colore	Dimensione
Mini DC Voltmeter open frame	Voltmetro 3 fili 0-99VDC	Ro/Ve/Blu/Gi	35 x 14 x 10mm
Panel DC Voltmeter V27	Voltmetro pannello 3 fili 0-100VDC	Ro/Ve/Blu/Gi	48 x 29 x 26mm
Panel DC Ammeter C27	Amperometro 4 fili 0 -50ADC 0 -100ADC	Ro/Ve/Blu/Gi	48 x 29 x 26mm
Panel AC Voltmeter	Voltmetro AC 80 – 300V 80 – 500VAC	Ro/Ve/Blu/Gi	70 x 42 x 17mm



# Strumento combinato Voltmetro ed Ampermetro per misure AC

Modello digitale 3 digit YB27VA Volt/Amp

Tensione di esercizio AC 80 - 300V fs

Autoalimentato ( non necessita di alimentazione supplementare )

Ampere AC 50 fs TA incorporato

Classe 1% Risoluzione 0,1V - 0,1A

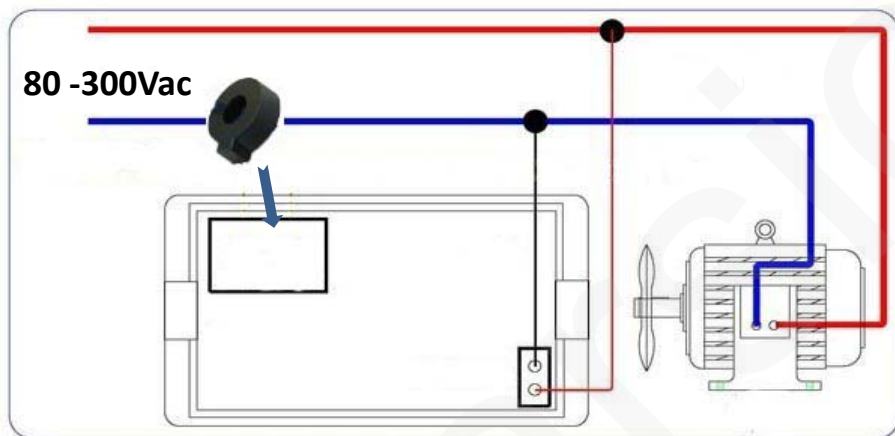
Refresh rate 500ms +/- 1 digit

Autoconsumo < 20mA

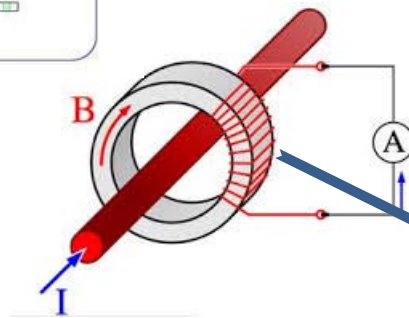
Dimensioni esterne 70 x 42 x 25mm

Dimensioni foro installazione 68 x 38mm

Temperatura di funzionamento -10 a 65°



Esempio schema inserzione



## Strumento combinato Voltmetro ed Ampermetro per misure DC

Modello digitale 3 digit YB27VDCA Volt/Amp

Alimentazione DC 3,5 – 30V

Voltmetro DC 0-100V

Amperometro ADC 0-999mA 0-50A fs 0-100A fs con shunt 75mV \*\*

Classe 1% Risoluzione 0,1V - 0,1A

Refresh rate 500ms +/- 1 digit

Autoconsumo < 20mA

Dimensioni esterne 48 x 29 21mm

Dimensioni foro installazione 45 x 27mm

Temperatura di funzionamento -10 a 65°



Questo strumento necessita di derivatore ( Shunt )



\*\* Derivatore non compreso nello strumento