

CAMPIONI DELLE UNITA' DI MISURA

Sono oggetti fisici che "materializzano" l'unità di misura; devono avere i seguenti requisiti:

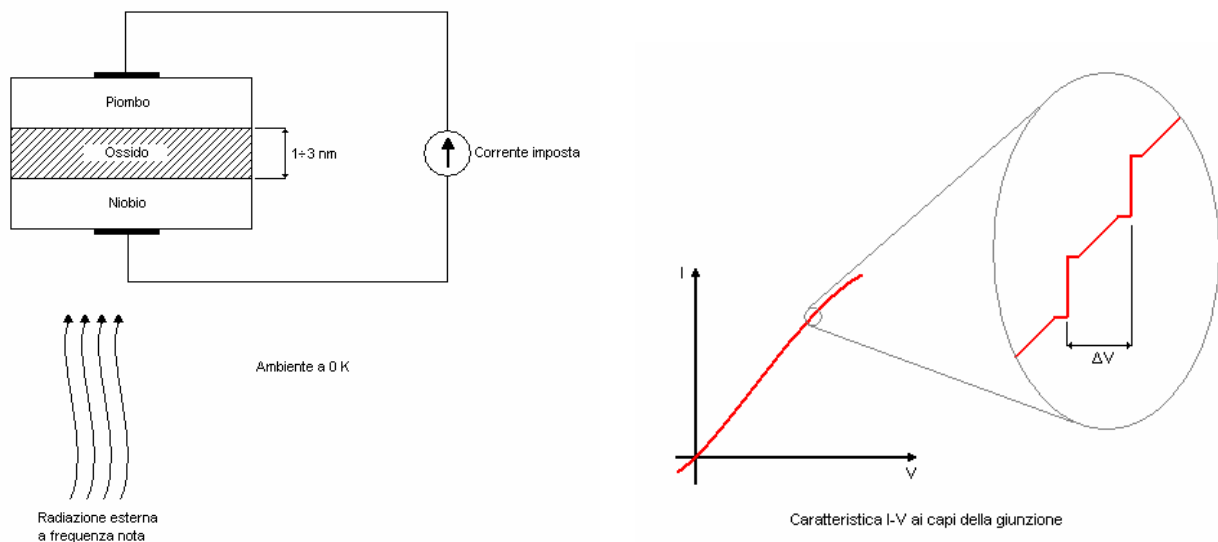
- STABILI: il loro valore non deve variare nel tempo
- ASSOLUTI: il loro valore non deve dipendere dal luogo in cui si trovano
- RIPRODUCIBILI: devono essere riproducibili e disseminabili con facilità

CAMPIONI PRIMARI

- Prototipo internazionale del kilogrammo (materiale)
- Oscillatori al cesio: campione naturale di tempo che si basa sulla frequenza della radiazione emessa in seguito alla transizione dell'atomo di cesio 133, non perturbata da campi esterni;
- Campione per la lunghezza: laser, misura la distanza percorsa nel vuoto dalla luce in un intervallo di tempo pari a 1/299792458 secondi
- Campione per l'intensità di corrente: bilancia elettrodinamica

CAMPIONI DELLE UNITA' DI MISURA SECONDARIE (DERIVATE):

CAMPIONE DI FORZA ELETTROMOTRICE AD EFFETTO JOSEPHSSON:



ΔV = Caduta di potenziale tra due zone di superconduzione (si realizza solo a temperature prossime allo zero assoluto)

$$\Delta V = \frac{h}{2e} \cdot f$$

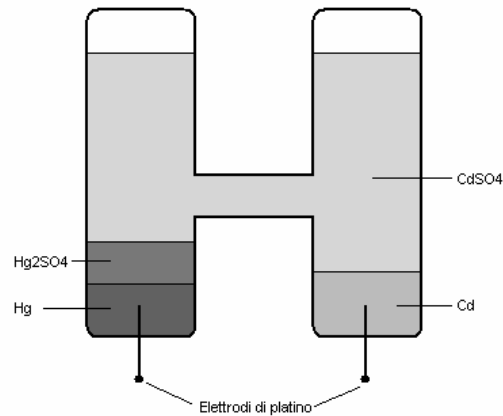
h = costante di Planck

e = carica dell'elettrone

f = frequenza della radiazione esterna imposta

Il campione ad effetto Josephson è difficilmente utilizzabile

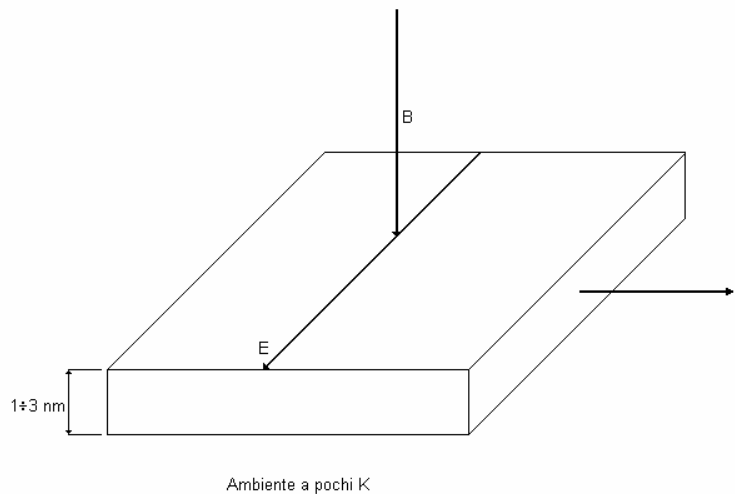
CAMPIONE DI F.E.M A PILA DI WESTON



Funziona sul principio dell'elettrolisi (il solfato di cadmio è l'elettrolita).
 Eroga correnti estremamente deboli e per un limitato periodo di tempo

CAMPIONE DI RESISTENZA AD EFFETTO HALL QUANTISTICO

Lastra di materiale conduttore di qualche nm di spessore in ambiente prossimo alla temperatura assoluta:



B = campo magnetico esterno con induzione > di 10 Tesla

I = corrente imposta

Conseguenza: si instaura un campo elettrico E linearmente proporzionale alla corrente I

La caduta ΔV ai capi di E è:

$$\Delta V = \frac{h}{ne^2} \cdot I$$

in cui:

$\frac{h}{ne^2}$ = costante di Von Klitzing, simile ad una resistenza

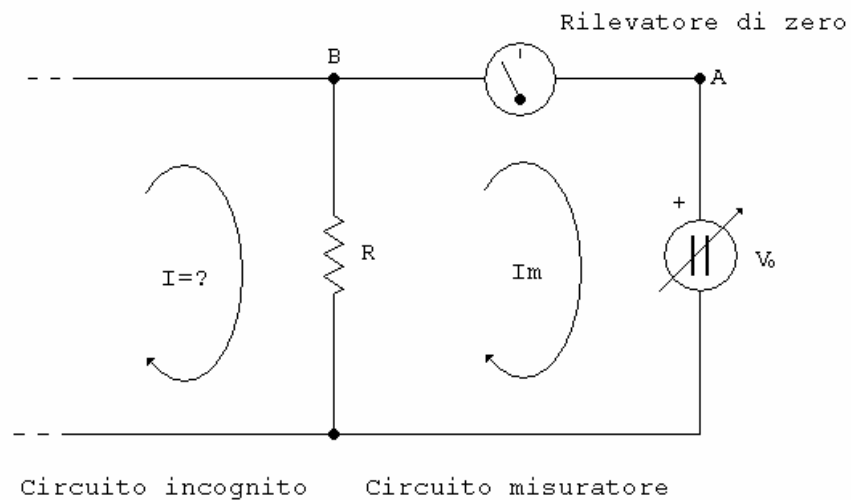
CAMPIONE SECONDARIO DI F.E.M. A DIODO ZENER

Sfrutta il fenomeno naturale della conduzione di corrente nei semiconduttori polarizzati; usa la caratteristica lineare I/V nella regione di breakdown nei diodi Zener

CAMPIONE SECONDARIO DI RESISTENZA IN LEGA METALLICA

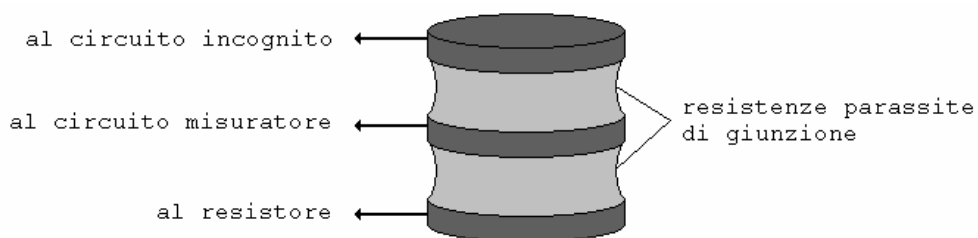
Utilizzano leghe metalliche a basso coefficiente di dipendenza dalla temperatura.

Per misurare una corrente incognita attraverso questo campione si applica la legge di Ohm

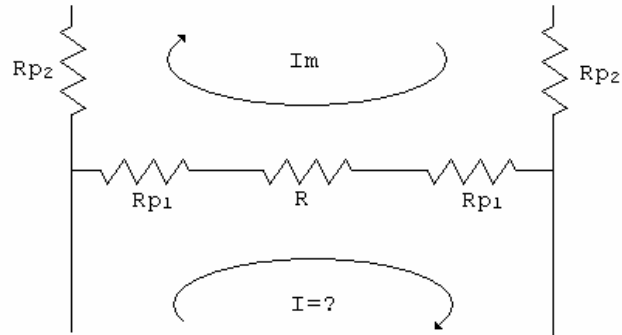


Si varia V_0 fino a che il nodo A è allo stesso potenziale del nodo B; ora $I_m = 0$ e la tensione ai capi di R è uguale a V_0 , quindi, $I = V_0/R$.

INCERTEZZE DOVUTE ALLE CONNESSIONI AL NODO B:

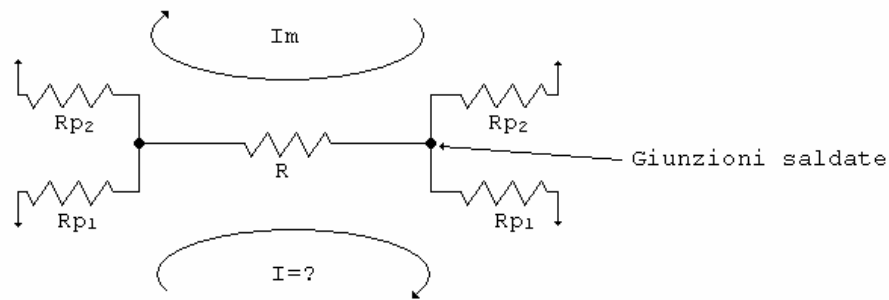


Il nodo B viene utilizzato sia per far circolare la corrente incognita sul resistore R , che per misurare la caduta di potenziale ai capi di quest'ultimo, se connettiamo fisicamente due conduttori sullo stesso nodo, si verranno a creare delle resistenze parassite dovute all'inevitabile imperfezione dei contatti (ad es. con morsetti a vite o a incastro)



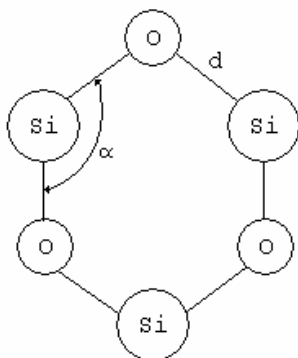
$$I = \frac{V_0}{(R+2Rp_1)} \quad (\text{ma quanto vale } Rp_1?)$$

Per risolvere questo problema, si utilizzano dei resistori che hanno quattro morsetti, due in cui far scorrere la corrente e due sui quali misurare la caduta di potenziale; in questo modo si elimina gran parte dell'incertezza causata dalla connessione:



Quando $V_0 = -V_R \rightarrow I_m = 0$ e su R passa solo la I incognita

CAMPIONE SECONDARIO DI TEMPO: OSCILLATORE AL QUARZO



Cristallo di quarzo

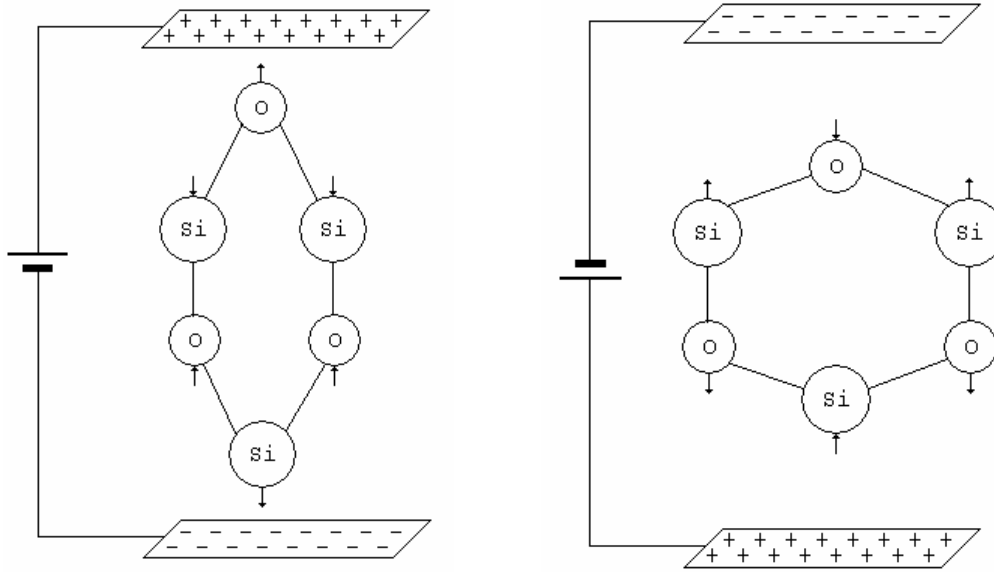
O^- = carica negativa

Si^+ = carica positiva

d = distanza interatomica (non può variare)

α = angolo (variabile)

Oscillazione:



Invertendo rapidamente la polarità del generatore di V, si creano delle oscillazioni del cristallo di quarzo.
L'oscillatore al quarzo è molto sensibile alle variazioni di temperatura ed ha una veloce degradazione nel tempo.

CAMPIONE SECONDARIO DI TEMPO: OSCILLATORE A RETE RC