1° LEZIONE

Esercitatori

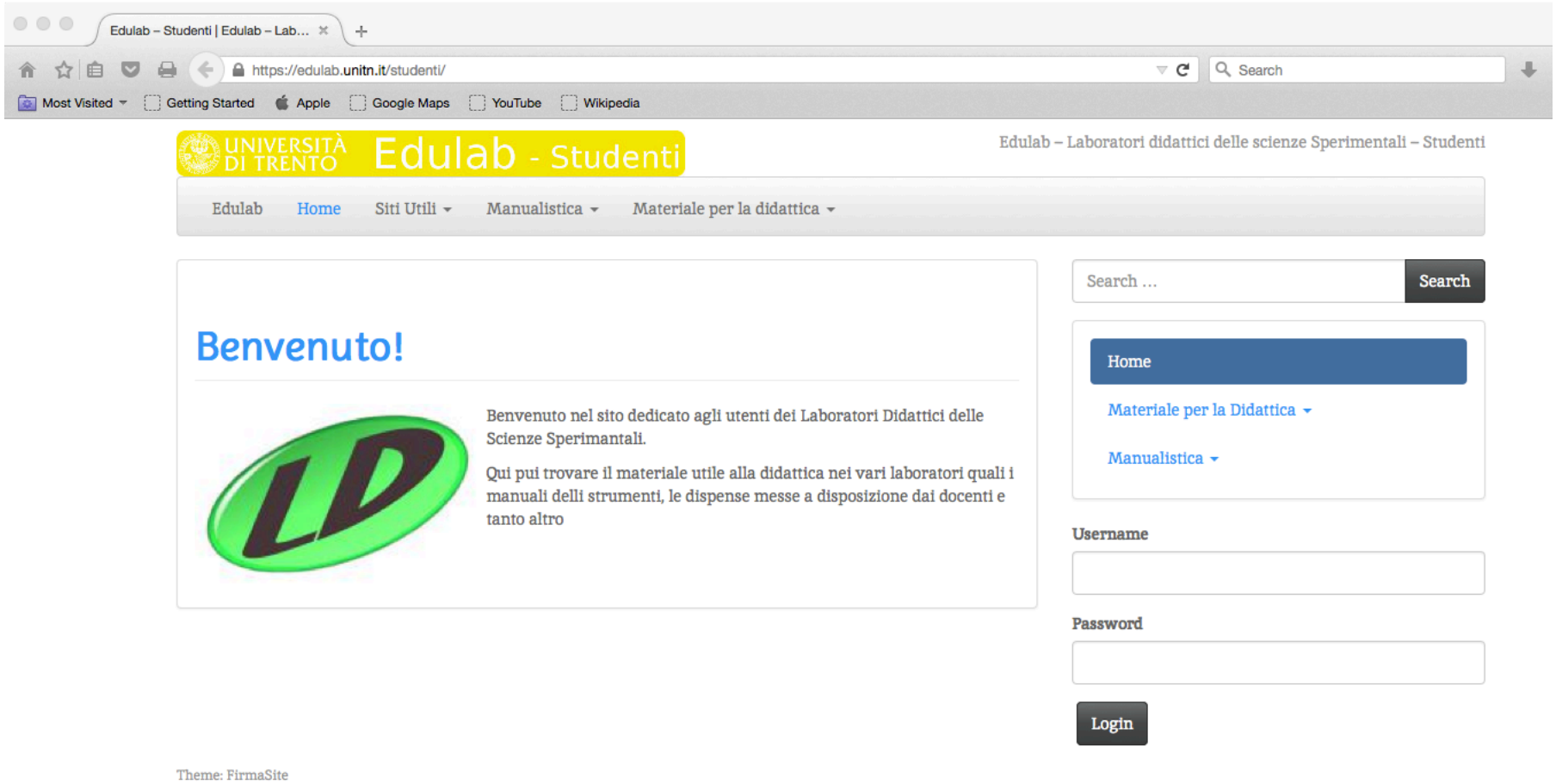
- Dott. Roberto Graziola
  0461 282064 roberto.graziola@unitn.it
- Dott. Mauro Hueller
  0461 282966 mauro.hueller@unitn.it
- Dott. Paolo Pivato
  0461 281503 paolo.pivato@unitn.it

Materiale Matlab

- In complemento al materiale del Corso di Laboratorio 1
  - Predizioni
  - Fit lineari
  - Fit non lineari
- Si trova su Moodle

Sito Laboratori Didattici

edulab.unitn.it/studenti



Sito Laboratori Didattici

edulab.unitn.it/studenti

- Accesso con credenziali di Ateneo
- Post utili (in progress!)
- Manualistica
  - Manuali software
  - Manuali strumentazione
  - Periferiche
  - Documentazione varia
  - Data-sheets
- Materiali didattica
  - Biotecnologie
  - Fisica
  - Matematica
  - Ingegneria

Sito Laboratori Didattici

Fisica

Full Page

Materiale dei corsi del dipartimento di Fisica

Add to your ownCloud

chimica generale 2012

- Exp_Phys_Adv
- Experimental Phisyc laboratory HSL
- InfarinaturaC
- LabAdvEl
- LabFis 1
- LabFis 2
- LabFis 3
- LabFis 4

Edit

Home

Materiale per la Didattica

Manualistica

Howdy, Mauro Hueller | Logout

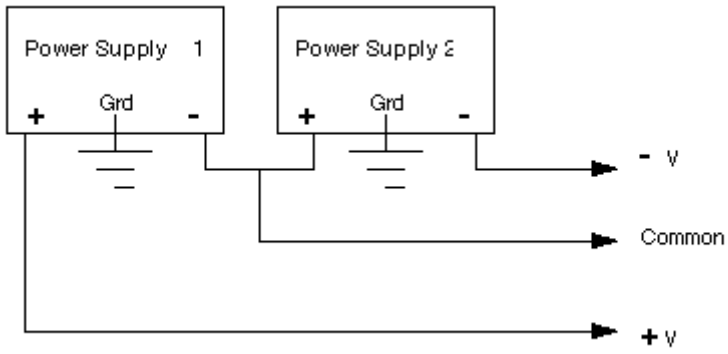
ALIMENTATORI

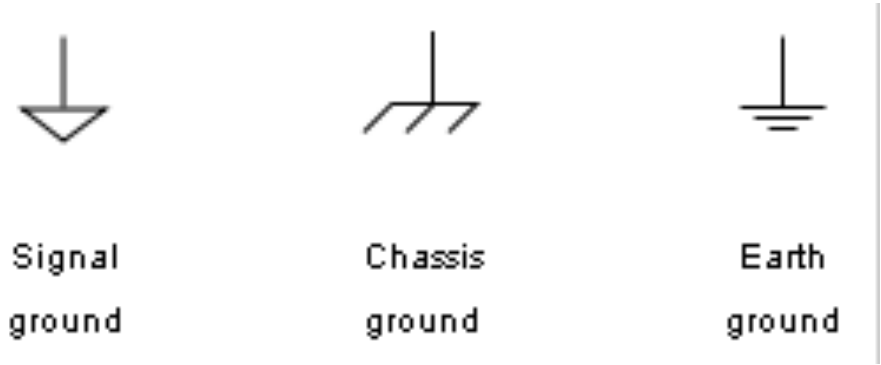
1) Alimentatore singolo **flottante**:
   l'alimentatore presenta una d.d.p. alle uscite normalmente denominate "**+**" e "**-**". Entrambi i morsetti **NON** sono connessi a terra.

2) Alimentatore singolo **riferito a terra**:
   uno dei due morsetti d'uscita è connesso a TERRA.

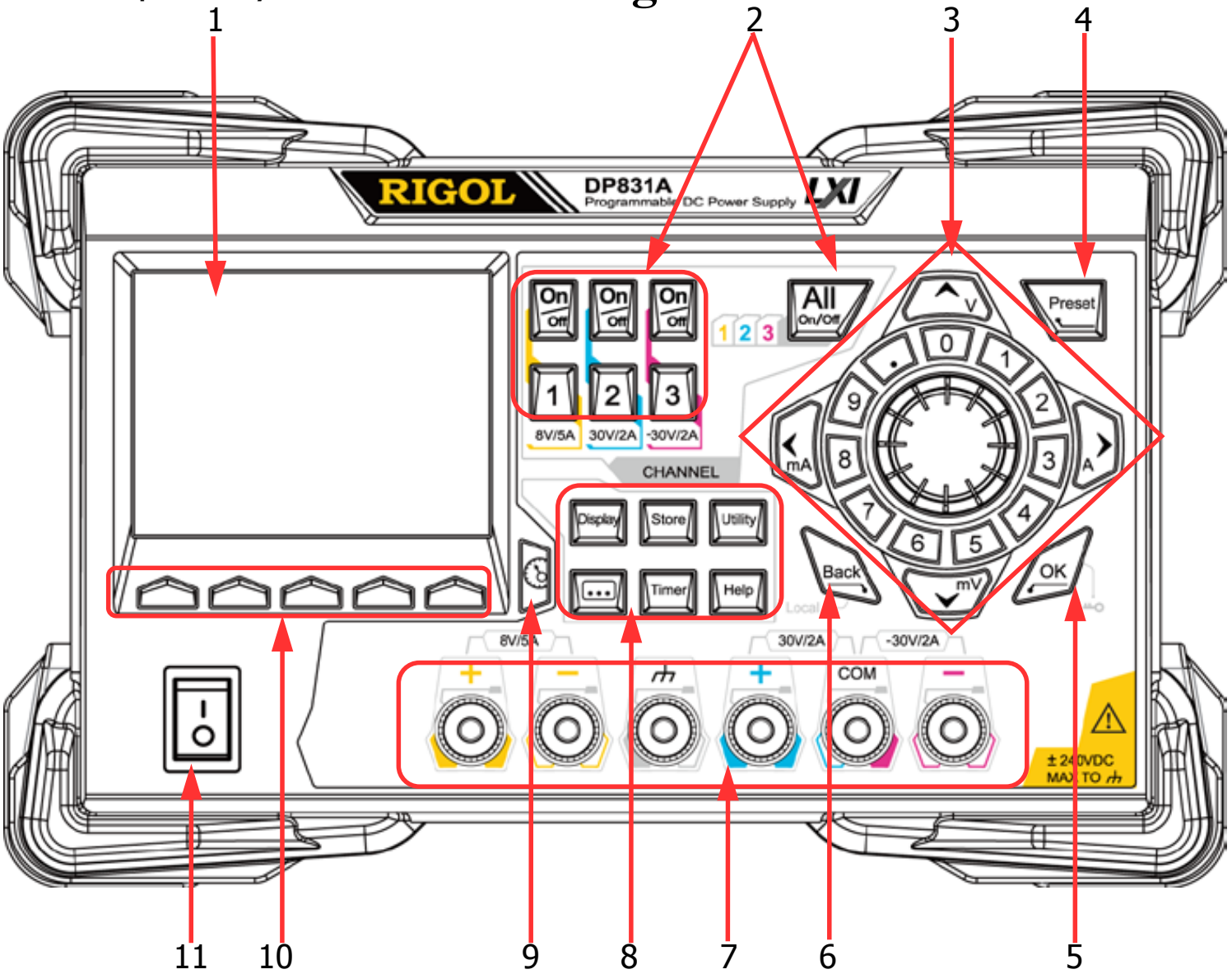
3) Alimentatori duali **flottanti**:
   le tensioni presenti sui morsetti d'uscita sono riferite rispetto al morsetto "COM", cioè al morsetto comune. Questo morsetto è flottante, quindi NON connesso a terra.

Discussione su eventuale connessione a terra del comune delle alimentazioni.

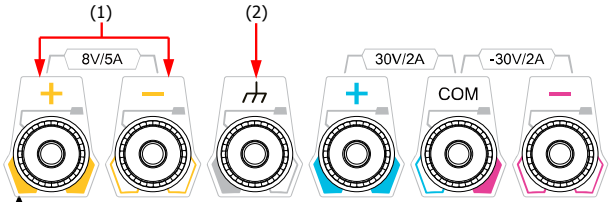




Alimentatore Rigol DP831A

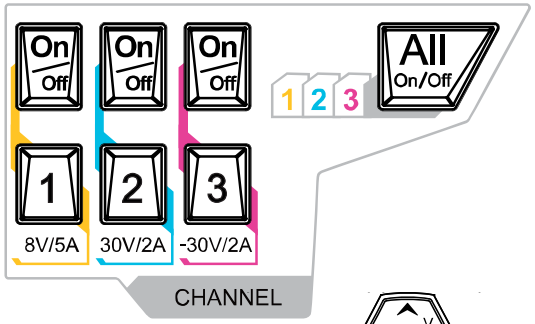


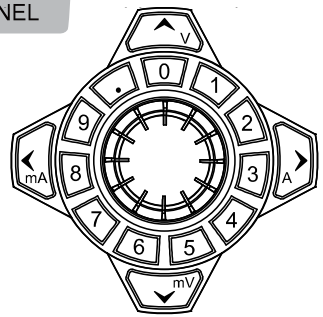
Alimentatore Rigol DP831A



Generatore triplo:

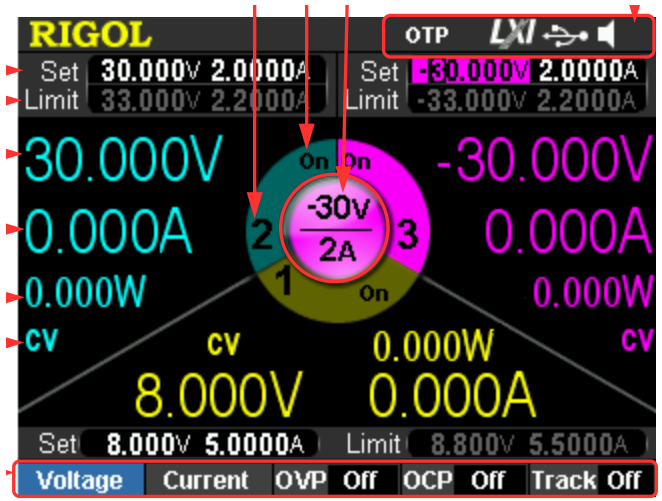
- 1 alimentatore duale flottante +/-30V, 2A
- 1 alimentatore singolo flottante + 8V, 5A





- Tasto ALL ON/OFF
- Tasti ON/OFF per i singoli rami
- Tasto colorato per accedere alle impostazioni dei singoli canali
- Regolazioni con manopola, frecce, tasti numerici (e unità di misura)
- Tracking dei canali
- Caricamento/salvataggio valori predefiniti

Alimentatore Rigol DP831A



Attenzione ai parametri:

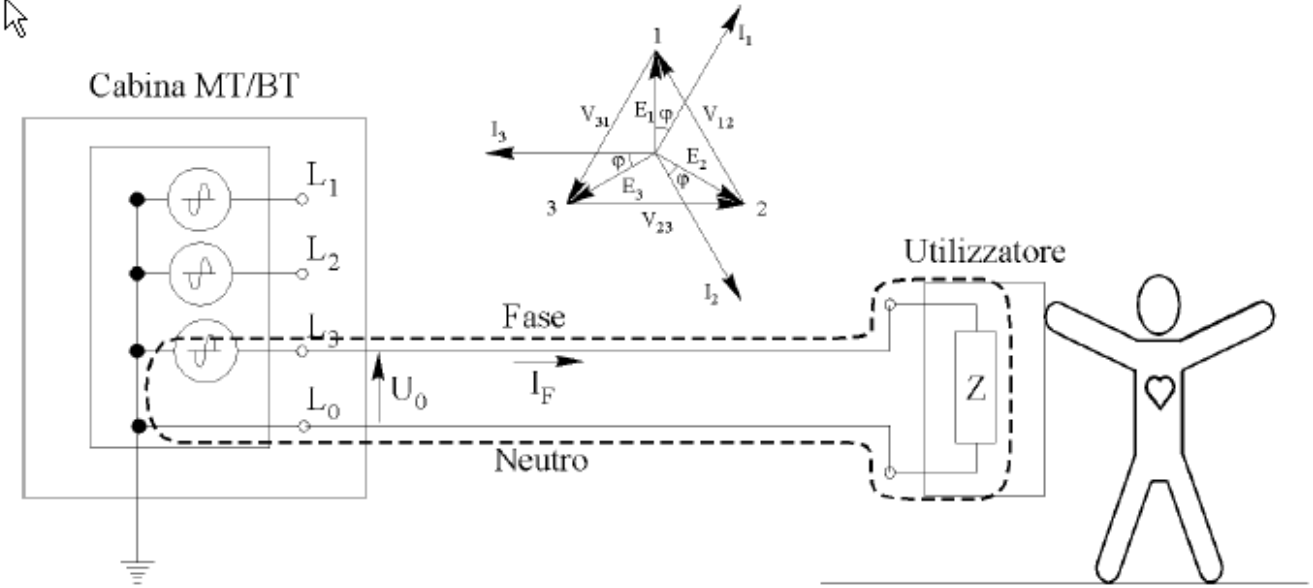
- Intensità di corrente massima erogabile (tasto Current, display Set)
- Differenza di potenziale massima erogabile (tasto Voltage, display Set)
- Misura dei valori effettivamente erogati (display grande)

Integrazione ai cenni di sicurezza elettrica

Pericoli legati a corrente elettrica

- contatto diretto
- contatto indiretto
- arco elettrico
- incendio

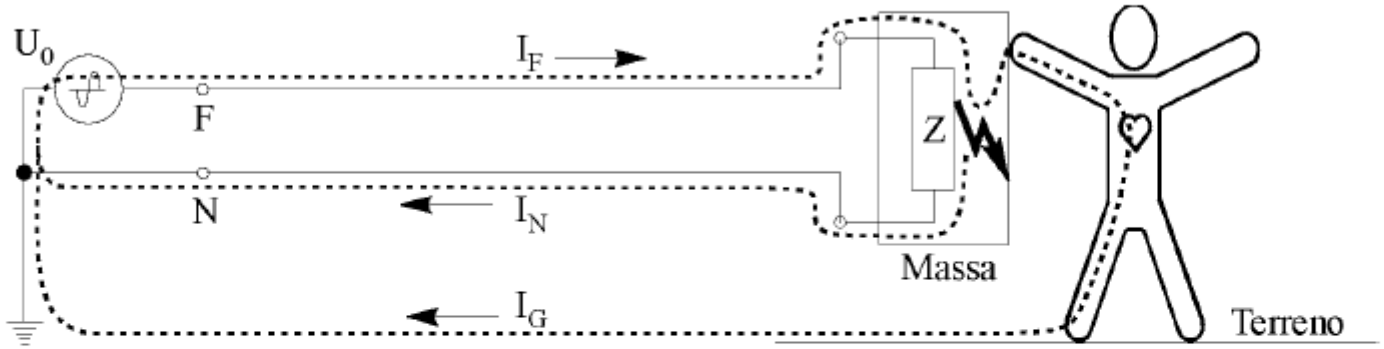
Circuito elettrico monofase (in FUNZIONAMENTO REGOLARE)



- ✓ Un circuito elettrico è isolato per il livello di tensione nominale (U_0).
- ✓ In tali condizioni, un contatto dell'uomo su parti conduttrici dell'involucro di protezione di un apparecchio elettrico non provoca alcun inconveniente.

Contatto indiretto

(in un circuito con guasto a massa)



- Quando una parte in tensione viene in contatto accidentale con l'involucro metallico esterno, si ha un guasto a **massa**.
- La corrente di fase $\boldsymbol{I_F}$, si divide in due parti:

  una $\boldsymbol{I_N}$ che percorre il conduttore neutro, l'altra $\boldsymbol{I_G}$ (corrente di guasto) che attraversa l'infortunato e poi il terreno, fino al centrostella del generatore $\boldsymbol{U_0}$ che è posto a **terra**.

Pericolosità della corrente elettrica nell'uomo

Effetti della corrente elettrica nel corpo umano:

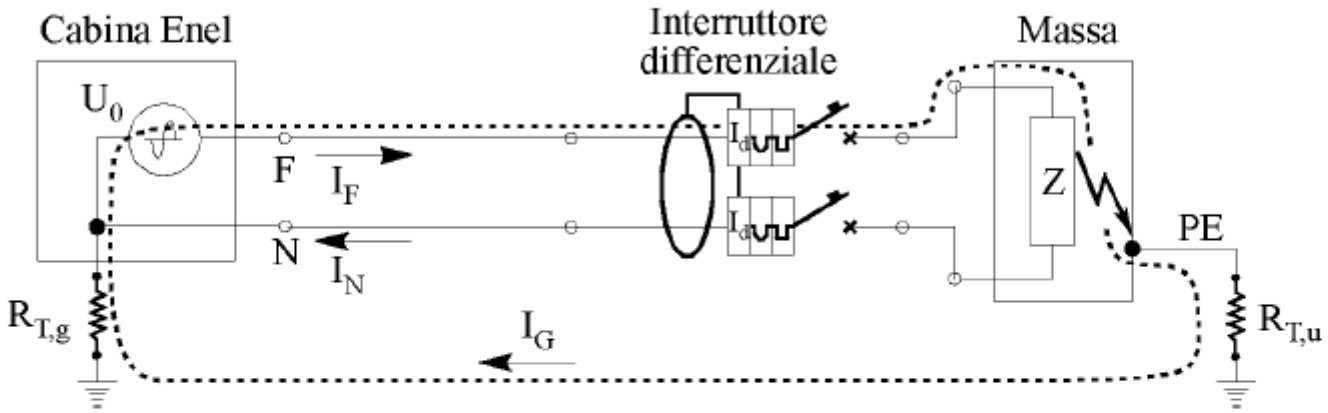
- ✓ Ustioni sulla pelle,
- ✓ Stimolazione neuromuscolare,
- ✓ Fibrillazione cardiaca.

Segnale ECG

- ✓ Gli effetti dipendono dall'intensità di corrente e dalla sua frequenza, dal tempo di permanenza, dagli organi interni interessati.
- ✓ L'interruzione rapida di una corrente anche elevata, che attraversa il corpo umano, potrebbe non avere conseguenze gravi.
- ✓ Esiste ampia variabilità di reazioni dei singoli individui;
  Si adottano parametri su base statistica.

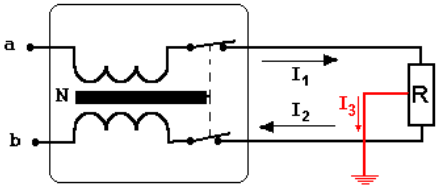
Sistema di distribuzione TT

(tipico negli impianti civili)



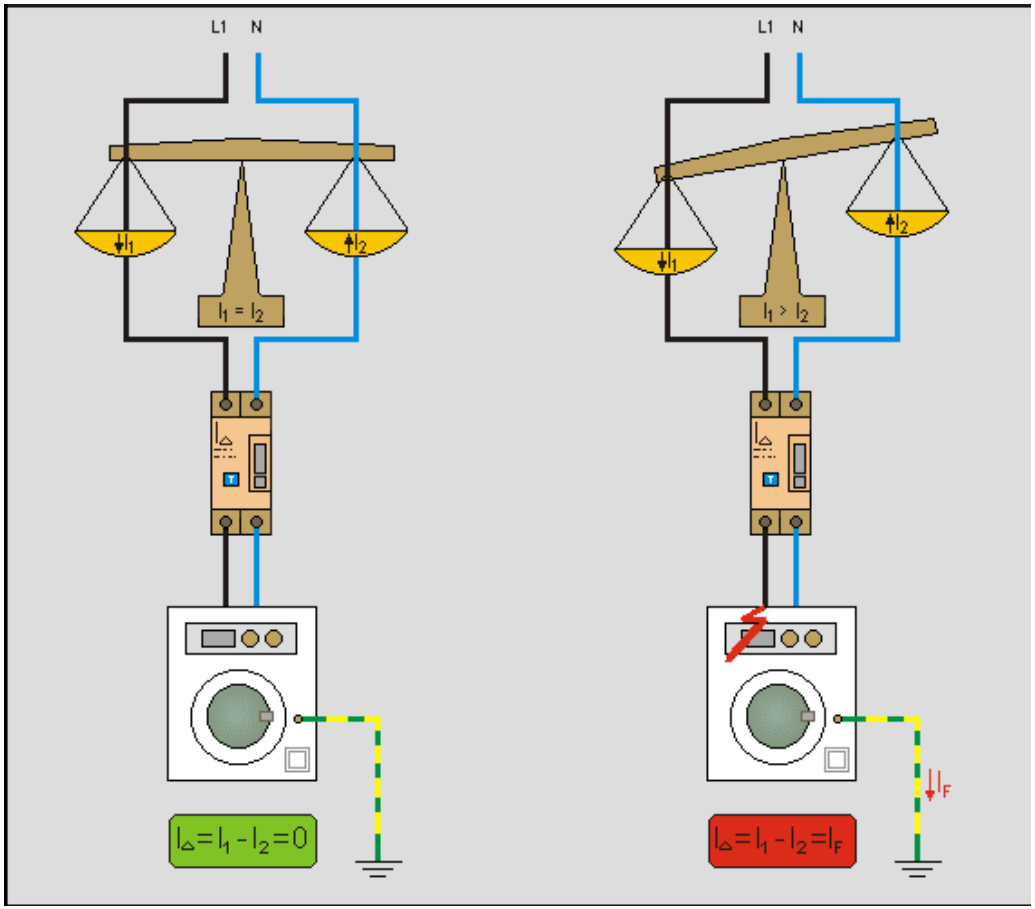
- ✓ Il generatore U_0 dell'ENEL è posto a terra in cabina ($R_{T,g}$).
- ✓ Le masse dell'impianto utilizzatore sono poste a terra ($R_{T,u}$).
- ✓ In tal modo si può richiudere la corrente I_G di guasto a massa.
- ✓ L'interruttore **differenziale** rileva lo squilibrio fra le correnti I_F e I_N e apre il circuito **automaticamente.**

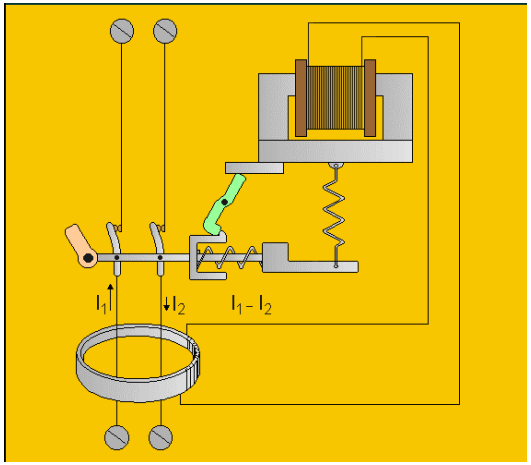
Interruttore differenziale (sfrutta la 1° Legge di Kirchof)



Costruttivamente è costituito da un trasformatore toroidale nel quale, in condizioni di normale funzionamento, il flusso risultante dovuto alle correnti che percorrono il circuito è uguale a ZERO.

Al manifestarsi di un guasto d'isolamento, ad esempio fase-terra, il flusso risultante non è più nullo ed induce, su di un appropriato avvolgimento secondario, una forza elettromotrice in grado di provocare, tramite l'intervento del relè differenziale, l'apertura dell'interruttore





Corrente nom. differenziale di intervento (Idn)

10mA

30mA

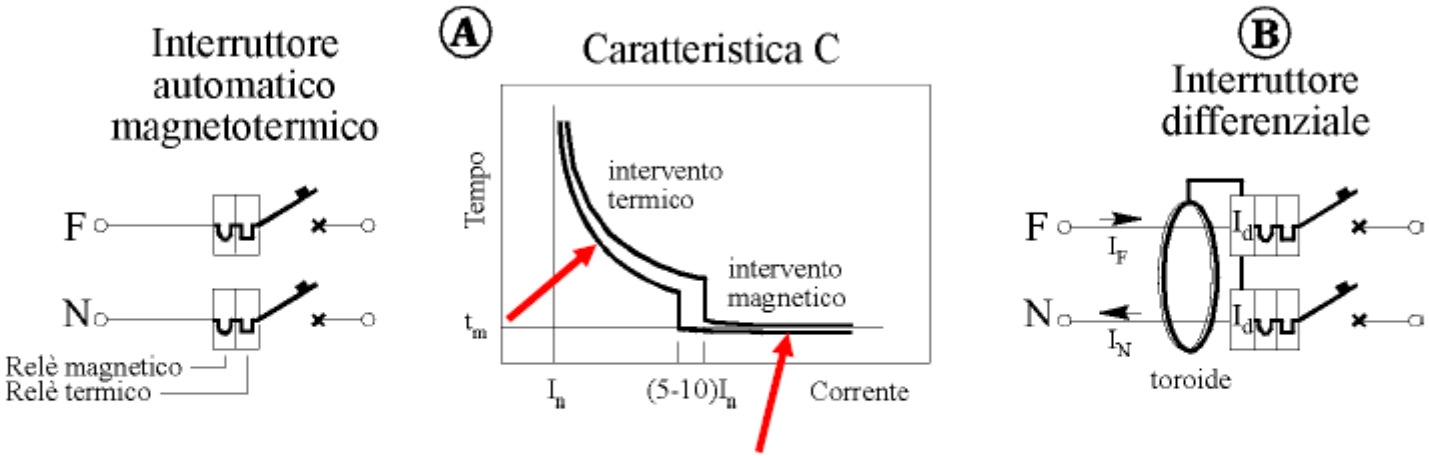
500mA

Tempo tipico di intervento (dipende dalla corrente differenziale)

10-20 mSec

L'interruttore automatico

(magnetotermico e differenziale)

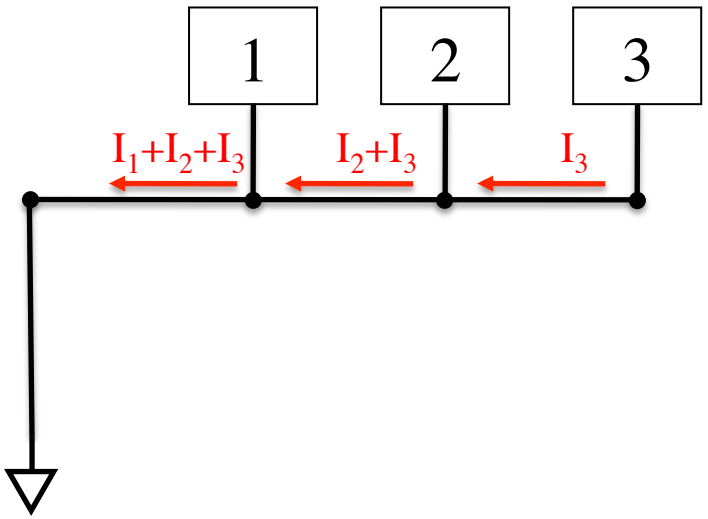


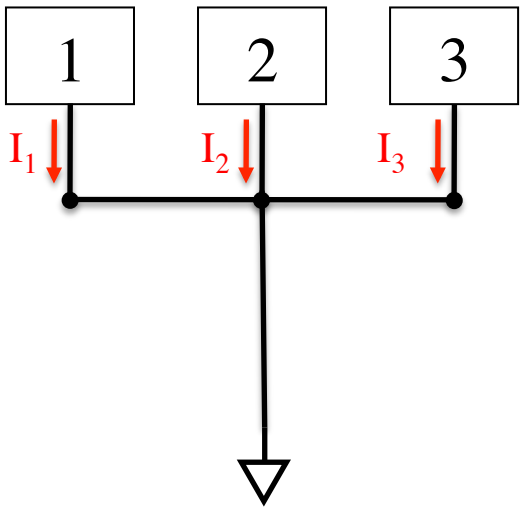
- ✓ Il relè **termico** protegge la conduttura dal sovraccarico (caratteristica di intervento a tempo inverso).
- ✓ il relè **magnetico** protegge dal cortocircuito (intervento istantaneo).

ACCENNO a problematiche di collegamenti a massa (verranno affrontati più avanti)

Il problema dei collegamenti a massa è uno dei più critici nell'interconnessione di componenti e circuiti elettronici di misura. Quello che in teoria viene assunto come punto comune cui riferire i potenziali di un circuito, in realtà non esiste.

Infatti esistono più punti che, per il fatto di essere collegati tramite conduttori, vengono ritenuti equipotenziali. In pratica le correnti che fluiscono in tali conduttori (return path) stabiliscono delle differenze di potenziale fra i diversi punti che si vorrebbero equipotenziali.

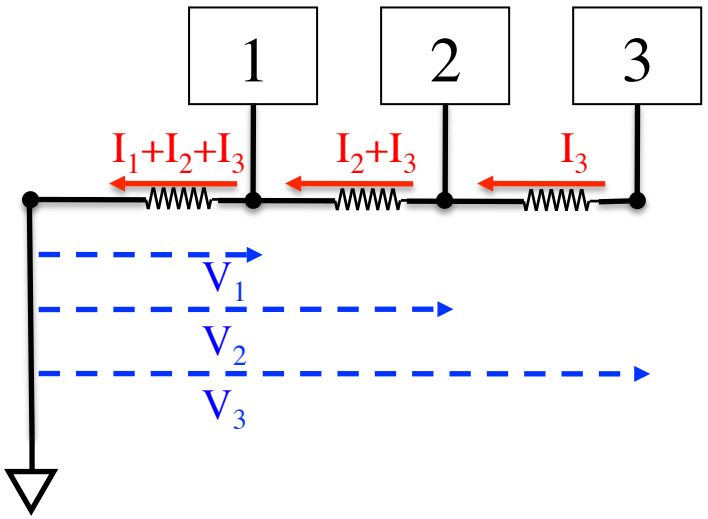


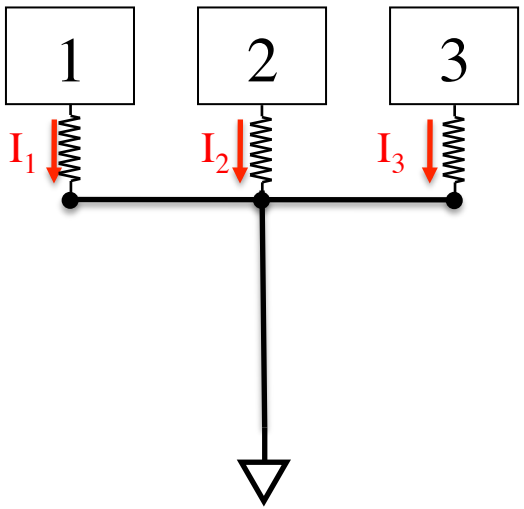


ACCENNO a problematiche di collegamenti a massa (verranno affrontati più avanti)

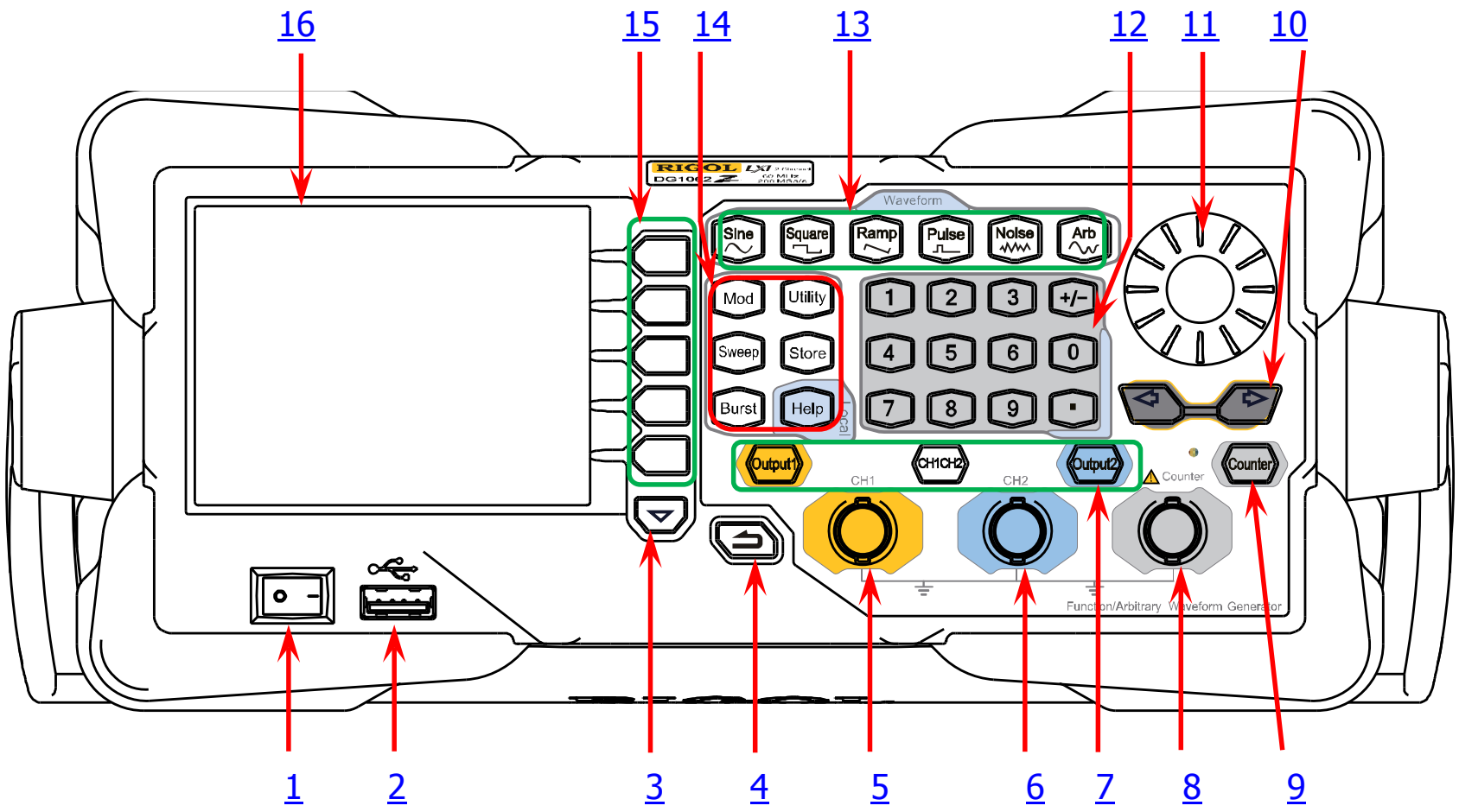
Il problema dei collegamenti a massa è uno dei più critici nell'interconnessione di componenti e circuiti elettronici di misura. Quello che in teoria viene assunto come punto comune cui riferire i potenziali di un circuito, in realtà non esiste.

Infatti esistono più punti che, per il fatto di essere collegati tramite conduttori, vengono ritenuti equipotenziali. In pratica le correnti che fluiscono in tali conduttori (return path) stabiliscono delle differenze di potenziale fra i diversi punti che si vorrebbero equipotenziali.



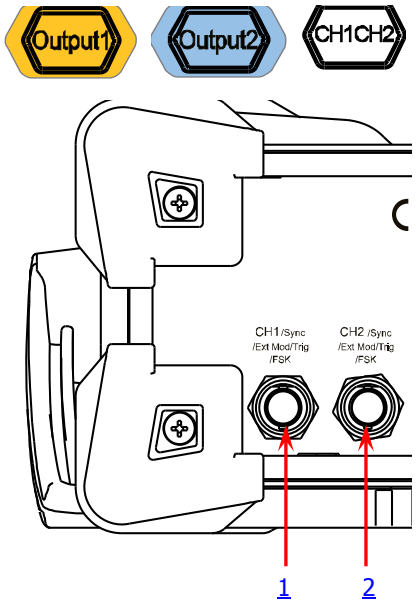


Genratore di funzioni Rigol DG1032Z

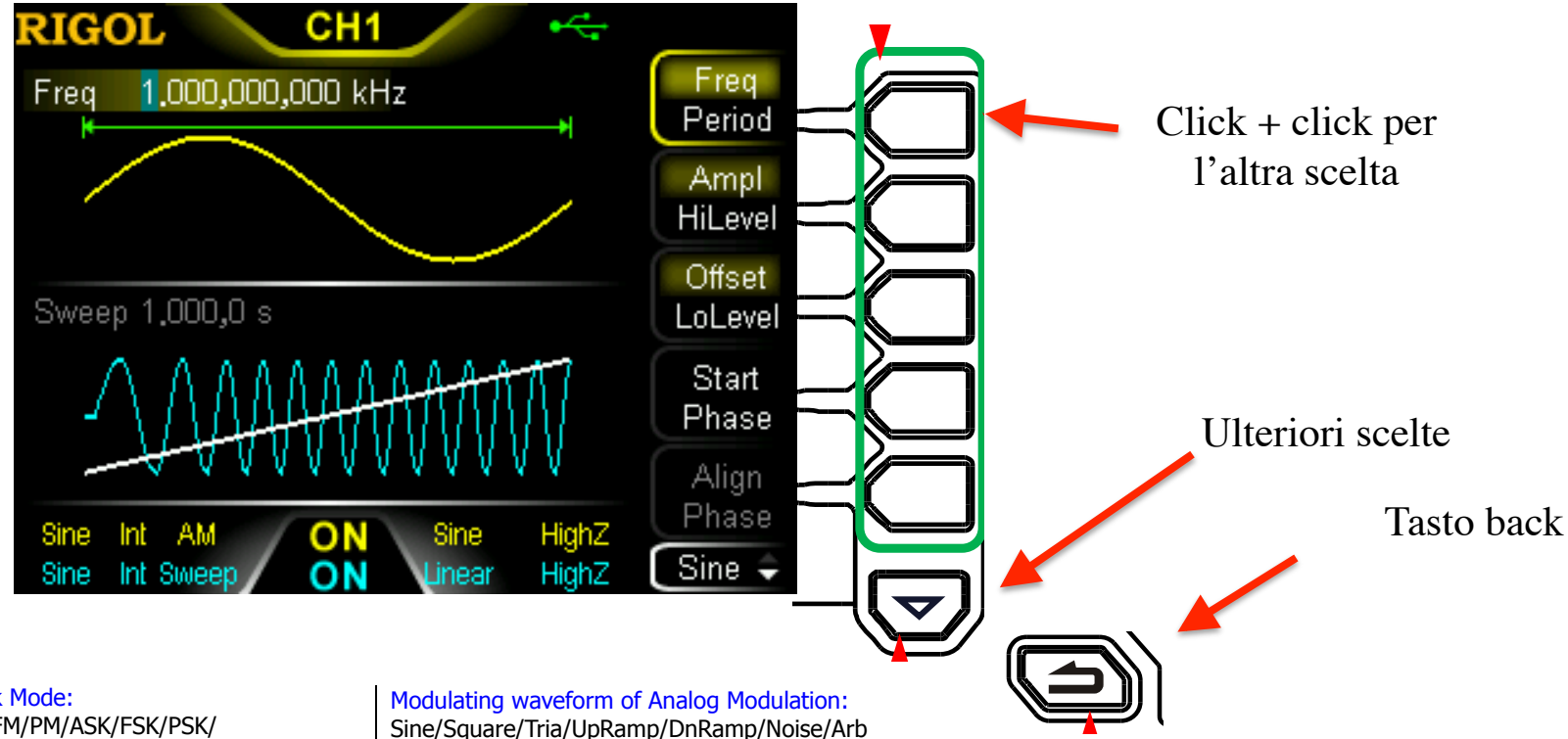


Generatore di funzioni Rigol DG1032Z

- Forma d'onda fino a 30 MHz
- Generatore doppio, 2 canali indipendenti
  - Riferiti a massa
  - regolazione
  - attivazione
  - uscite sincrone sul retro
- Caricamento/salvataggio valori predefiniti



Generatore di funzioni Rigol DG1032Z



Work Mode:
AM/FM/PM/ASK/FSK/PSK/
PWM/Sweep/Burst

Modulating waveform of Analog Modulation:
Sine/Square/Tria/UpRamp/DnRamp/Noise/Arb
Polarity of Digital Modulation: Pos/Neg
Type of Sweep: Linear/Log/Step
Type of Burst: Ncycle/Infinite/Gated

Selected
Waveform:
Sine
Squ
Ramp
Pulse
Noise
Arb
Harm

Sine Int AM ON Sine HighZ
Sine Int Sweep ON Linear HighZ

Type of Modulation
Source: Int/Ext
Type of Sweep/Burst Trig
Source: Int/Ext/Mu
Waveform Summing: Sum

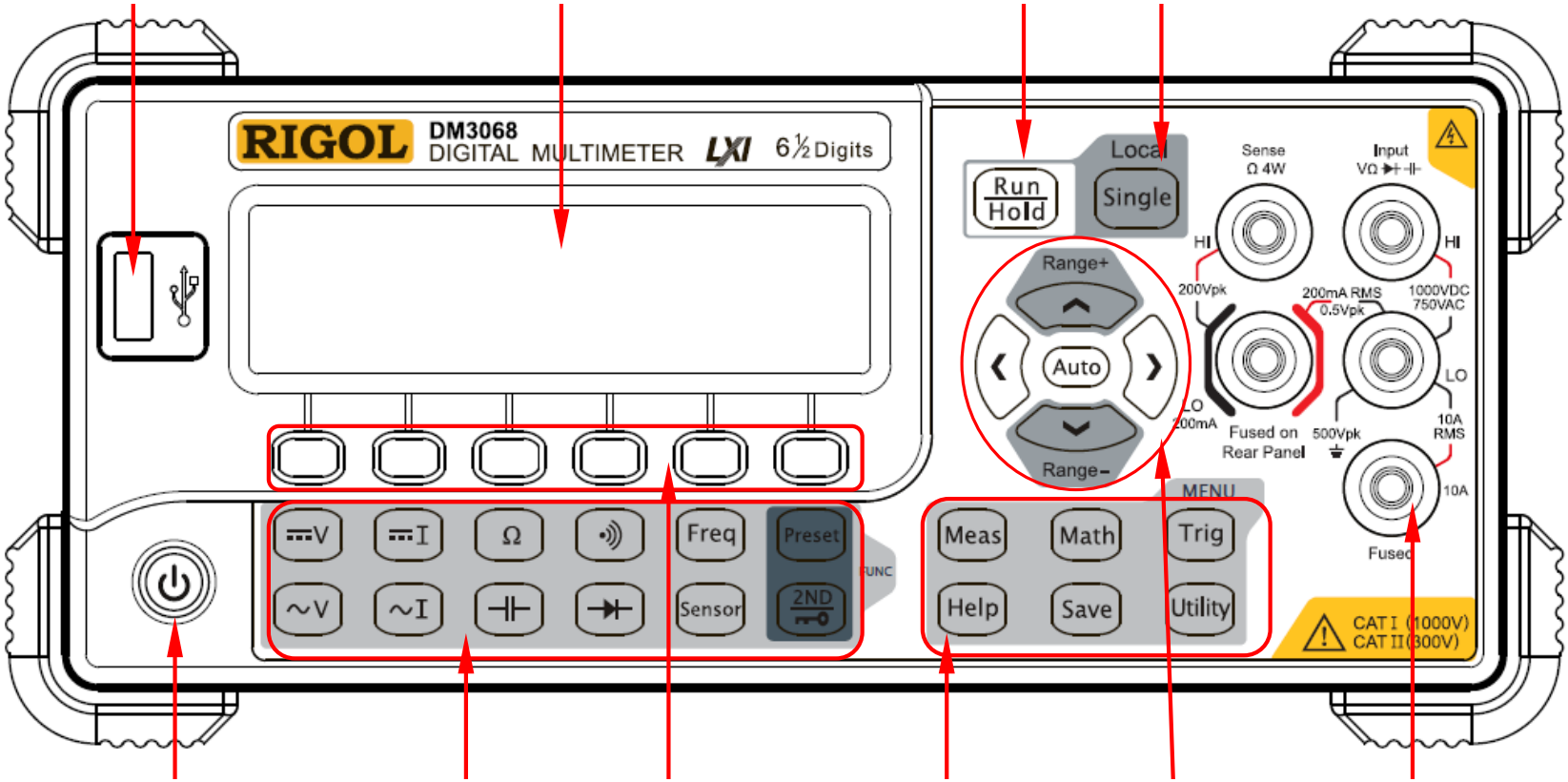
Channel Output
State: ON/OFF

Type of Output Impedance:
High impedance: display HighZ
Load: display impedance (the
default is 50Ω and the range is
from 1Ω to 10KΩ)

Generatore di funzioni Rigol DG1032Z

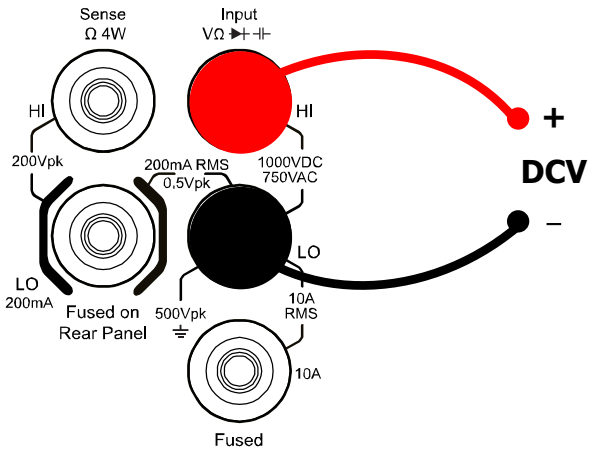
- Regolazioni con manopola, frecce, tasti numerici (e unità di misura)
- Scelta impendenza d'uscita
  - Utility
  - Channel set
  - Output set
  - Impendance
    - High Z
    - Load (da specificare tra 1 Ω e 10 kΩ)

Multimetro digitale Rigol DM3068

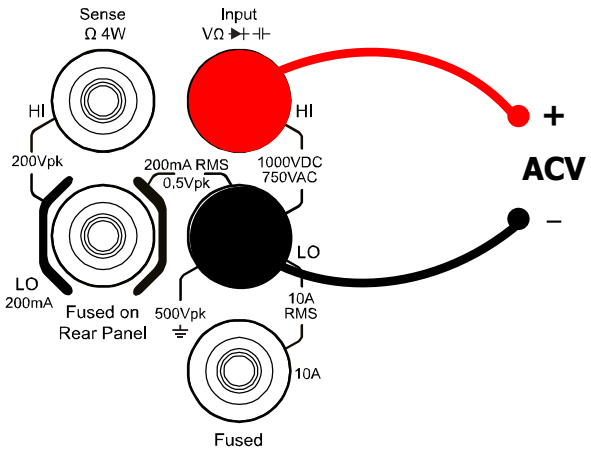


Multimetro digitale Rigol DM3068

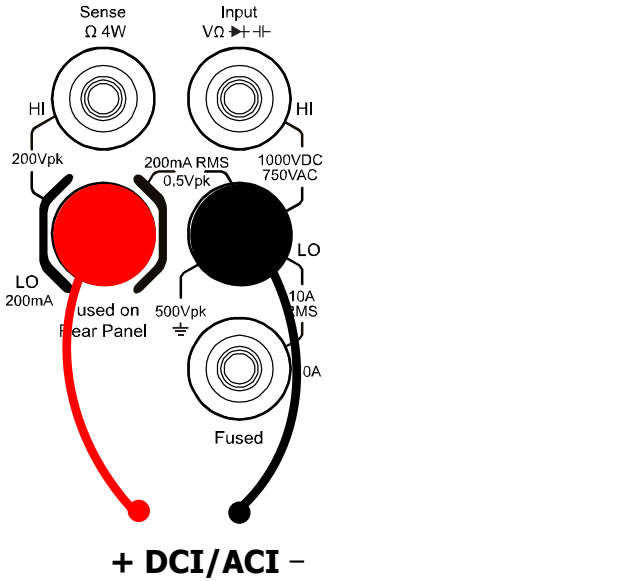
DCV Measurement



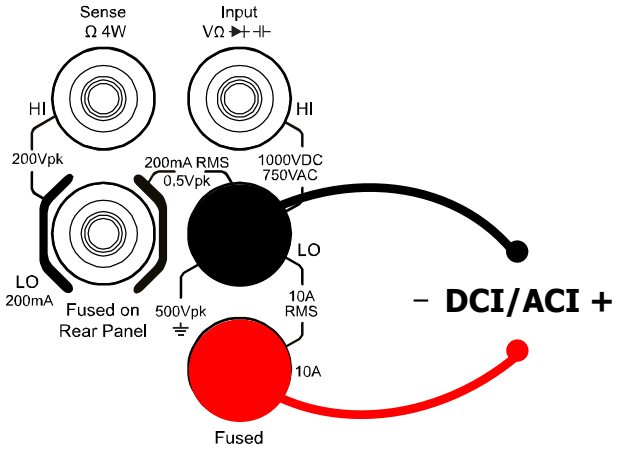
ACV Measurement



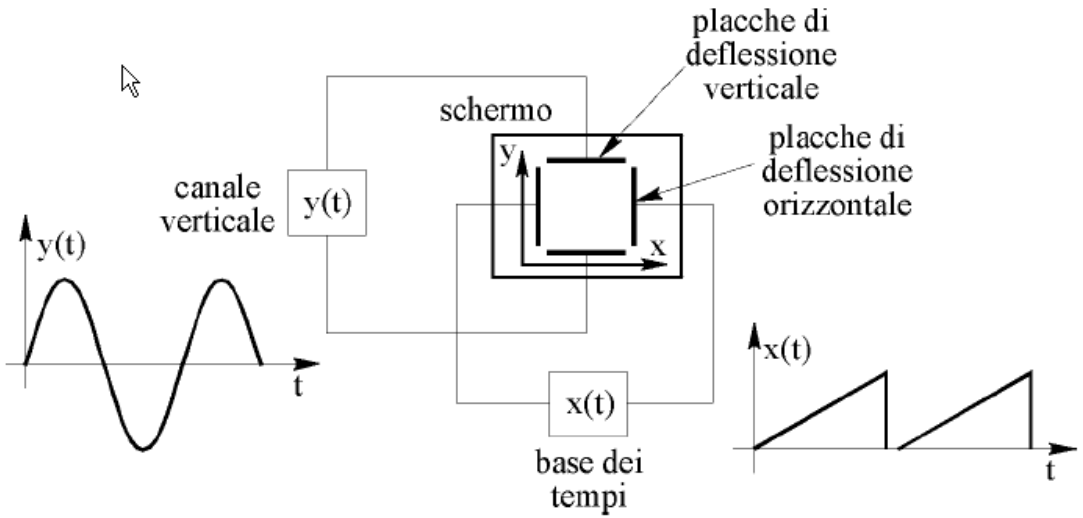
DCI/ACI Measurement (Small Current)



DCI/ACI Measurement (Large Current)



…. oscilloscopio …



Due blocchi di comandi:

Asse verticale – Y – Tensione V

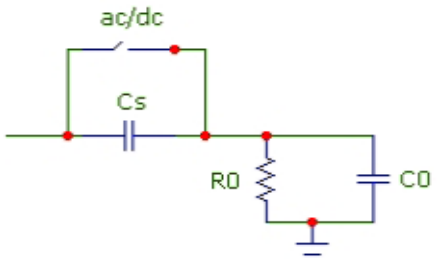
- Sensibilità : variare il fattore di deflessione verticale (V/div) a scatti 1, 2, 5, …(es: 10mV/div, 20mV/div, 50mV/div)
- Posizione

Asse orizzontale – X – Base dei Tempi

- Velocità di scansione: Consente di variare la velocità di scansione (s/div) a scatti 1, 2, 3 (es: 10ms/div, 20ms/div, 50ms/div)
- Posizione

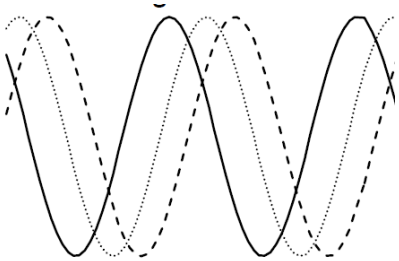
Stadio di ingresso

- Lo stadio di ingresso puo' essere:
  - **DC**: accoppiato in continua, modalita' normale di funzionamento
  - **AC**: viene filtrata la componente in continua
  - **GND**: l'ingresso e' messo a ground (dipende dal modello)

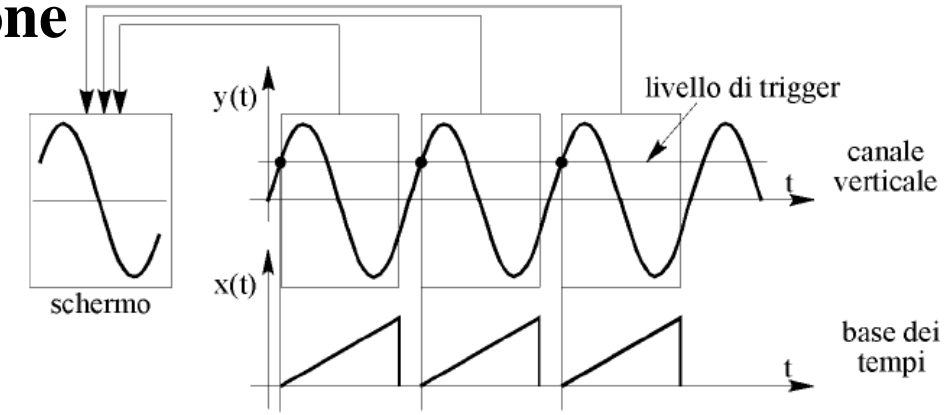


R0 = 1Mohm
C0 = 10÷30 pF

….problema della Sincronizzazione



Se la spazzolata inizia in un istante casuale si hanno sullo schermo tracce diverse ogni volta



TRIGGER

•Definisce la **CONDIZIONE per fare partire la "sweep"** (osc. analogico) o **l'acquisizione** (osc. digitale).

In sostanza lo spazzolamento (sweep) della base dei tempi viene attivato in corrispondenza di un opportuno valore del segnale da visualizzare, detto livello di trigger. Tale circostanza viene rilevata da un **circuito comparatore** che confronta il segnale applicato con il livello impostato per il trigger

•Sorgente

–**Internal**: il riferimento usato e' uno dei segnali

–**External**: un canale aggiuntivo usato solo per un segnale di trigger

–**Line**: trigger in fase con la tensione di rete

•Condizioni

–**Slope**: trigger su fronte discesa o salita

–**Level**: valore della soglia alla quale scatta il trigger

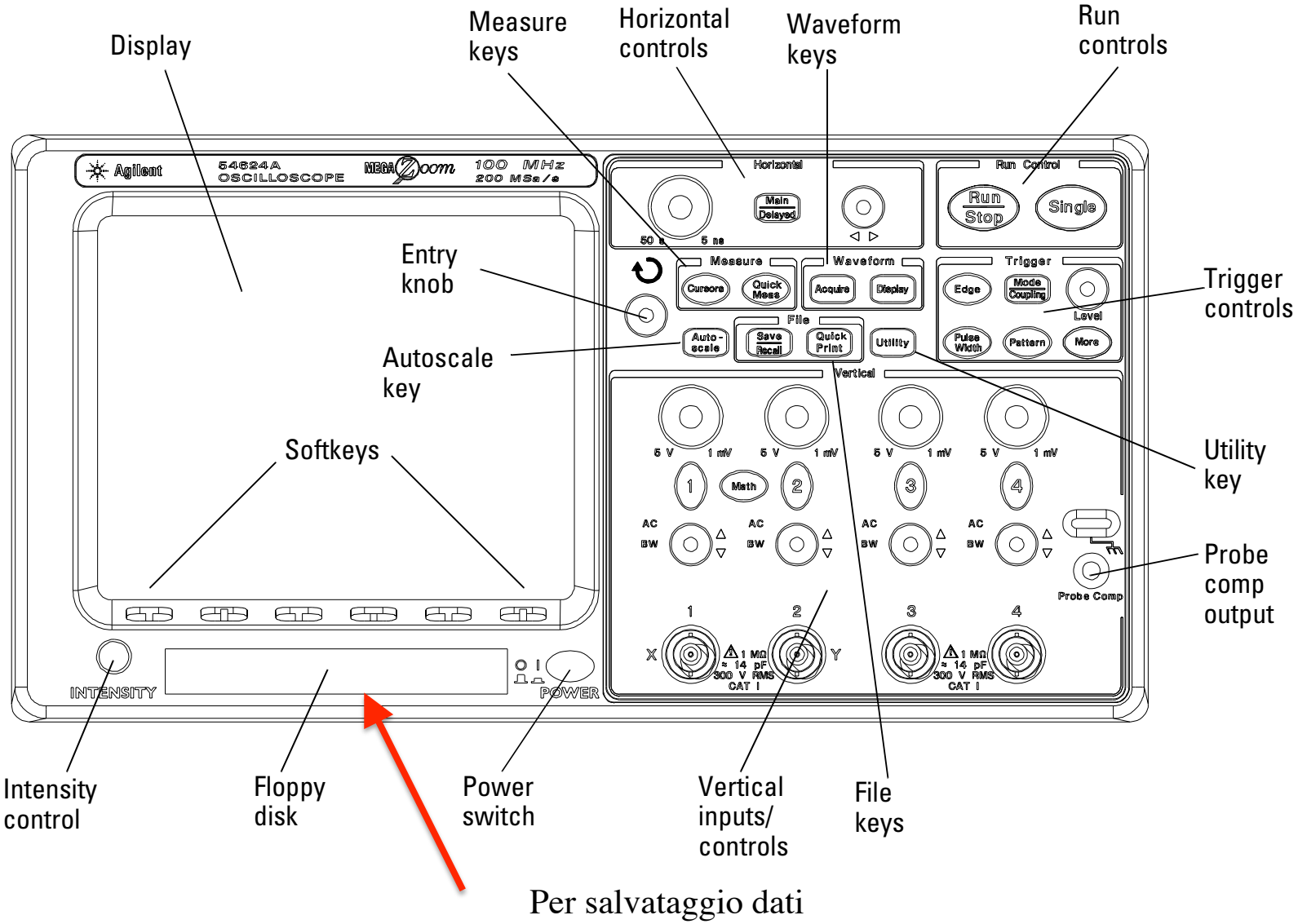
•Modi

–**Normal**: trigger solo se sono verificate le condizioni

–**Auto**: autotrigger o autolevel . Avvia comunque lo sweep dopo un certo tempo entro il quale **non** si è verificato alcun evento di trigger

–**Single**: un solo campionamento o una sola sweep alla volta dopo che si e' verificata la condizione di trigger

Oscilloscopio digitale Agilent 54621A



Oscilloscopio digitale Agilent 54621A

Oscilloscopio digitale: 2 canali campionati ad alta velocità
Attenzione ai parametri:

- Sonde in ingresso (1x, 10x)
- Accoppiamento AC, DC, GND
- Definizione dei potenziali di riferimento
- Uso dei cursori
- Funzioni matematiche
- Salvataggio forme d'onda

Oscilloscopio digitale

Salvataggio dati e/o impostazioni: chiavetta USB
Diversi formati:

- bmp (figura)
- png (figura)
- csv (formato ASCII)

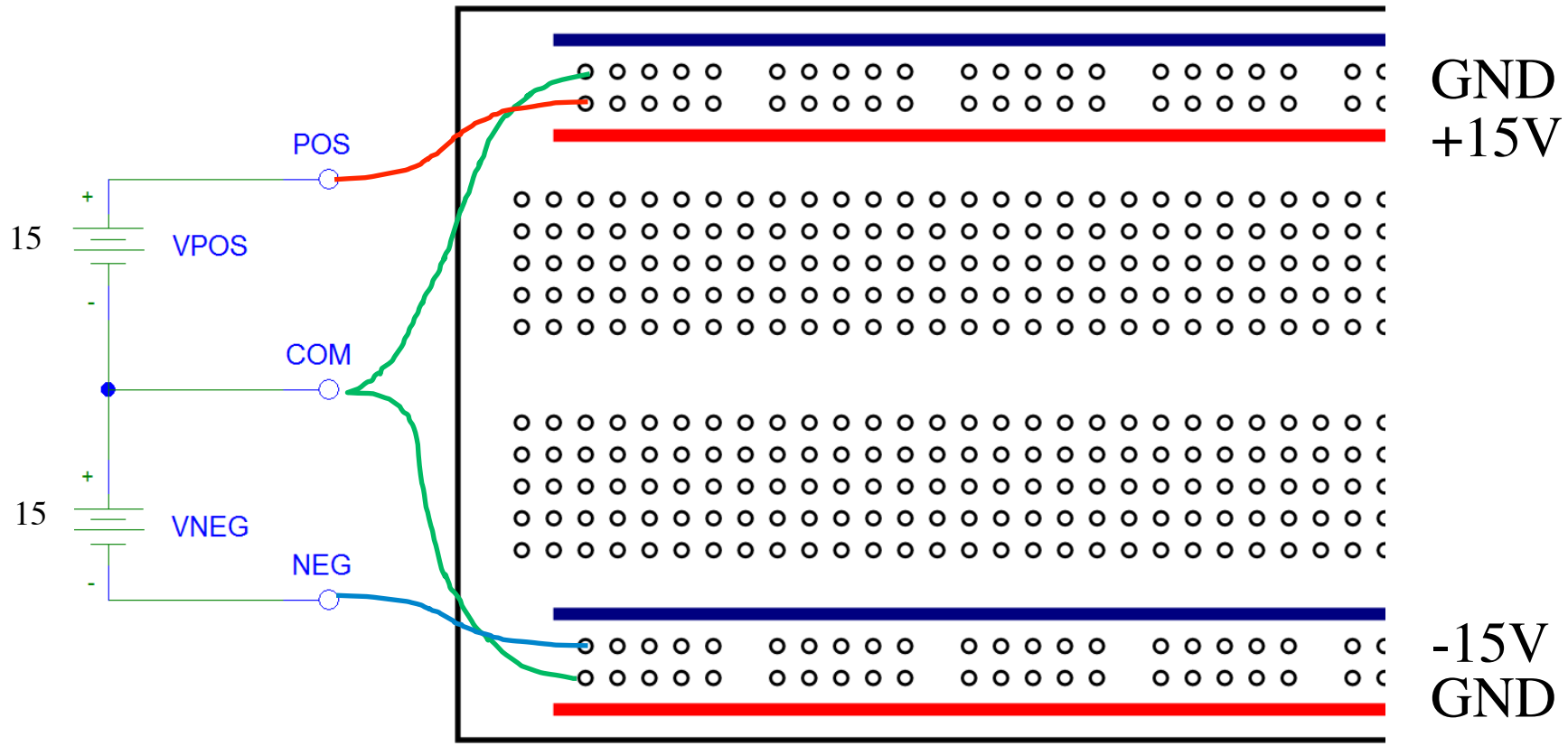
[Save/Recall] > Salva

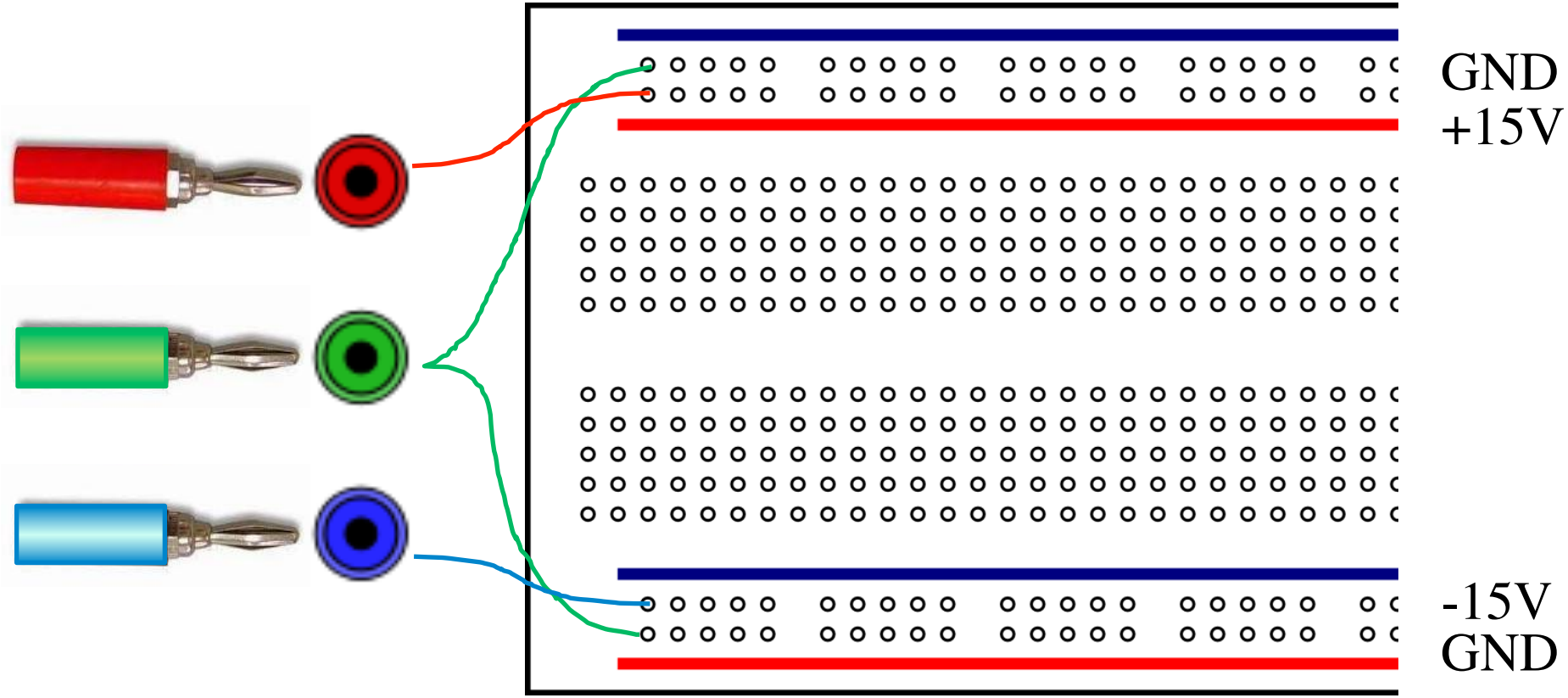
- Acquisizione dati: grandezza buffer
- Per realizzare plot xy: conviene farlo offline
- Possibilità di caricare i dati in Matlab

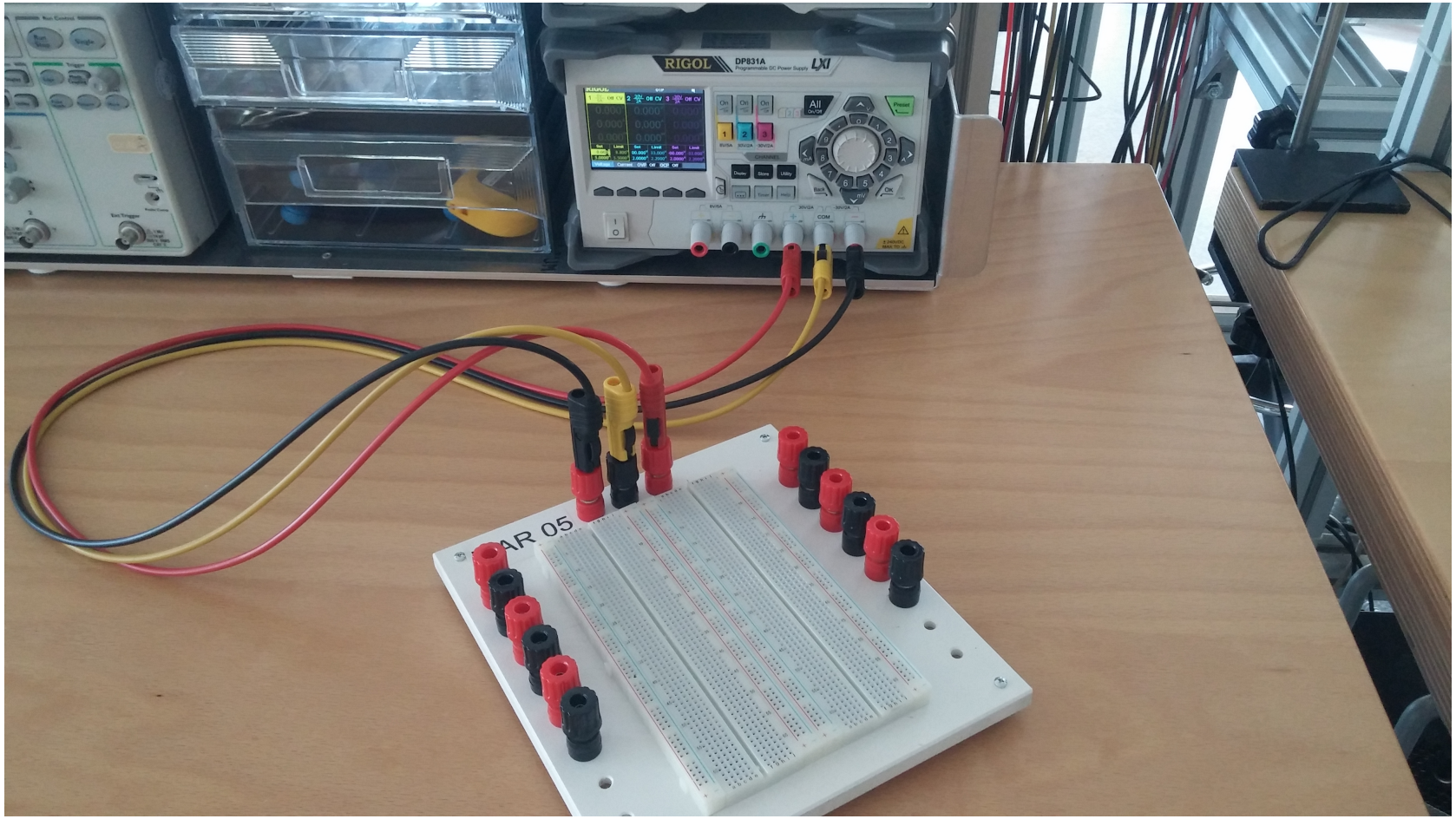
Collegamenti sulla bread-board per ANALOGICA

- Alimentazioni (+V, -V, COM) devono essere connessi sulle 3 boccole sul lato corto della bread-board
- Con filo sottile si portano le alimentazioni e la COM dalle boccole alle linee orizzontali della bread-board

Nomi su bread-board	Nome tipici su pin circuito integrato
	+Vs, +Vcc
	-Vs, -Vcc
	COM


POS
15
VPOS
COM
15
VNEG
NEG
GND
+15V
-15V
GND


GND
+15V
-15V
GND


RIGOL
DP831A
Programmable DC Power Supply
LXI
AR 05

Amplificatore operazionale uA741

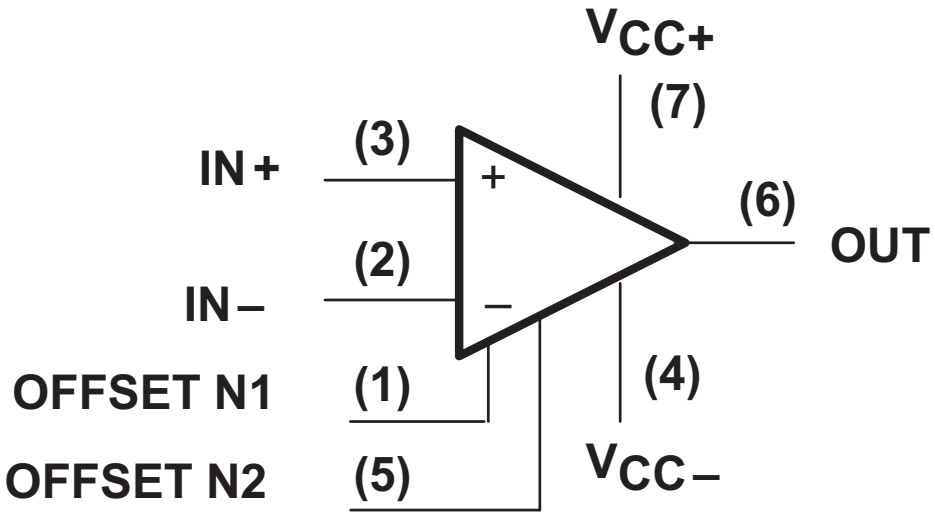
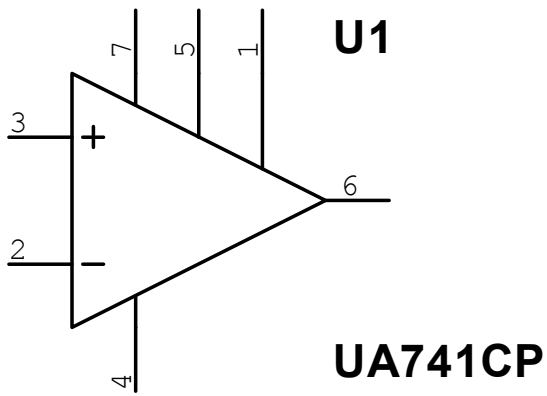


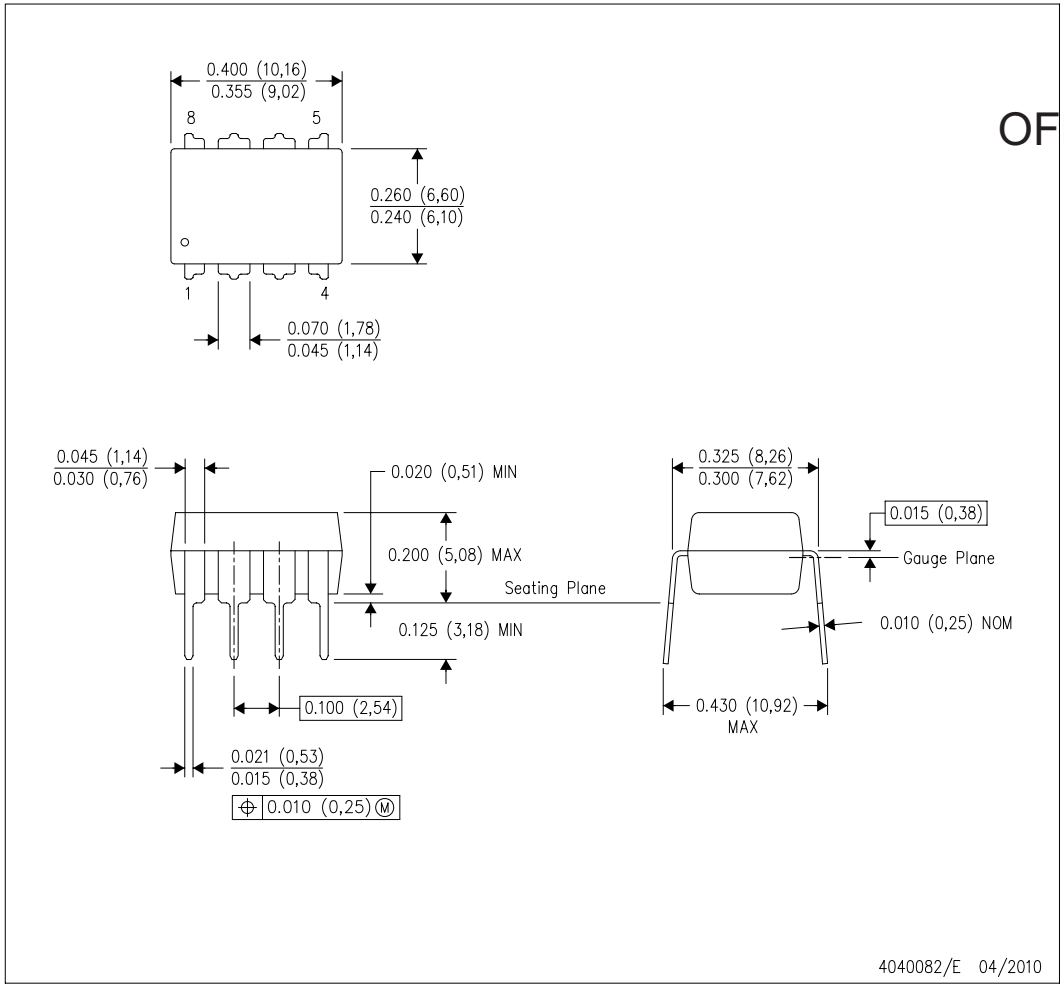
Diagramma funzionale



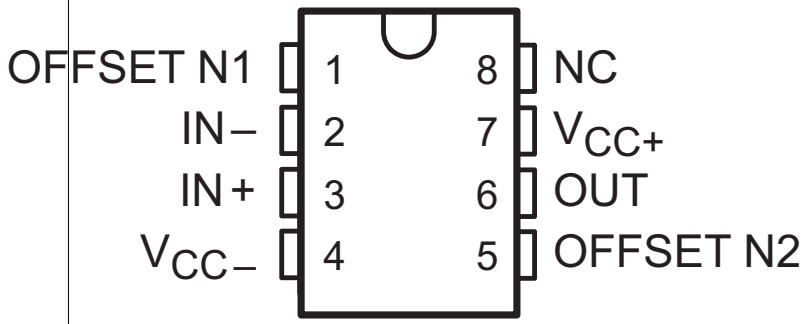
Schema per CAD-SPICE

Amplificatore operazionale uA741

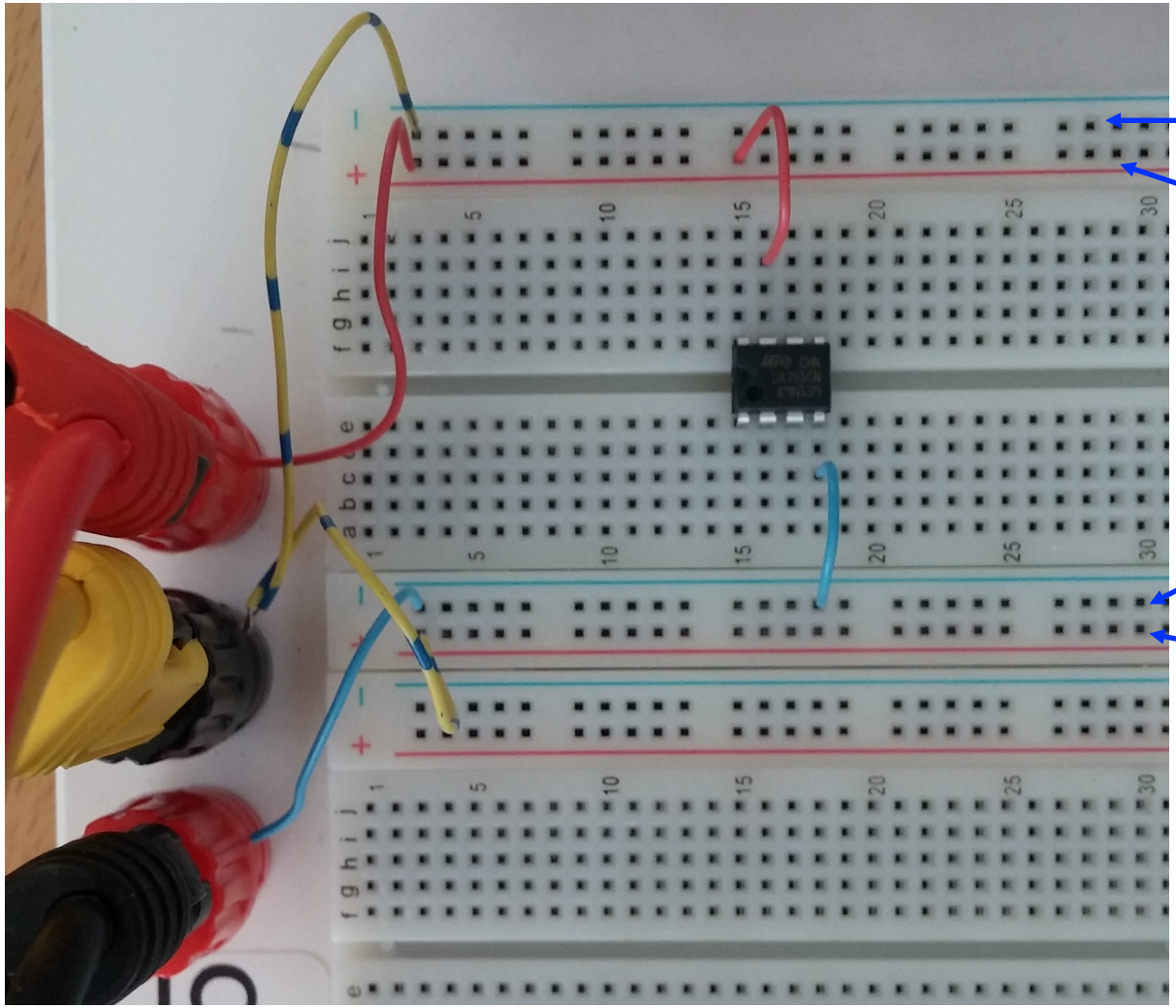
P (R–PDIP–T8) PLASTIC DUAL–IN–LINE PACKAGE



NOTES:
A. All linear dimensions are in inches (millimeters).
B. This drawing is subject to change without notice.
C. Falls within JEDEC MS–001 variation BA.



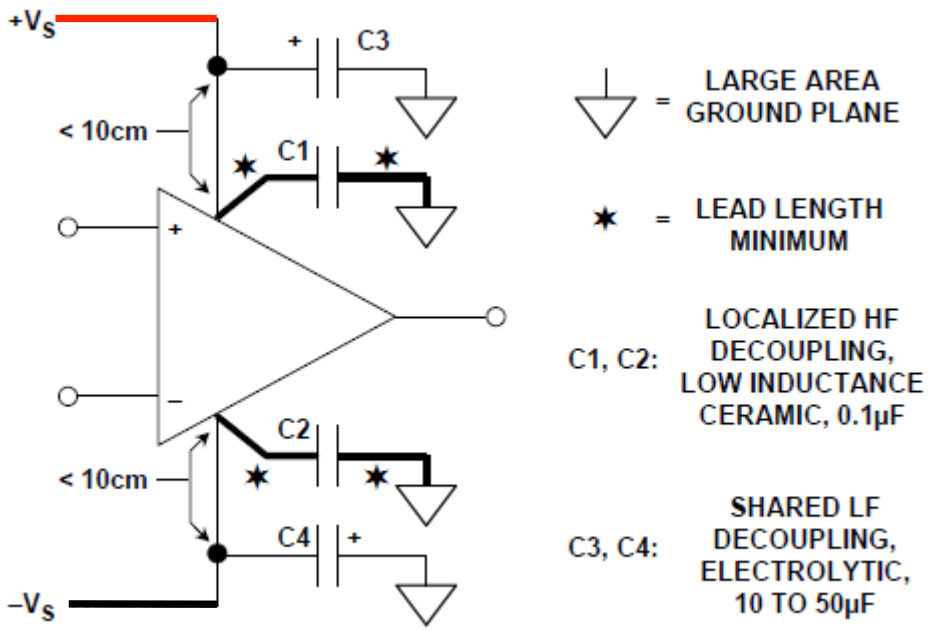
Layout

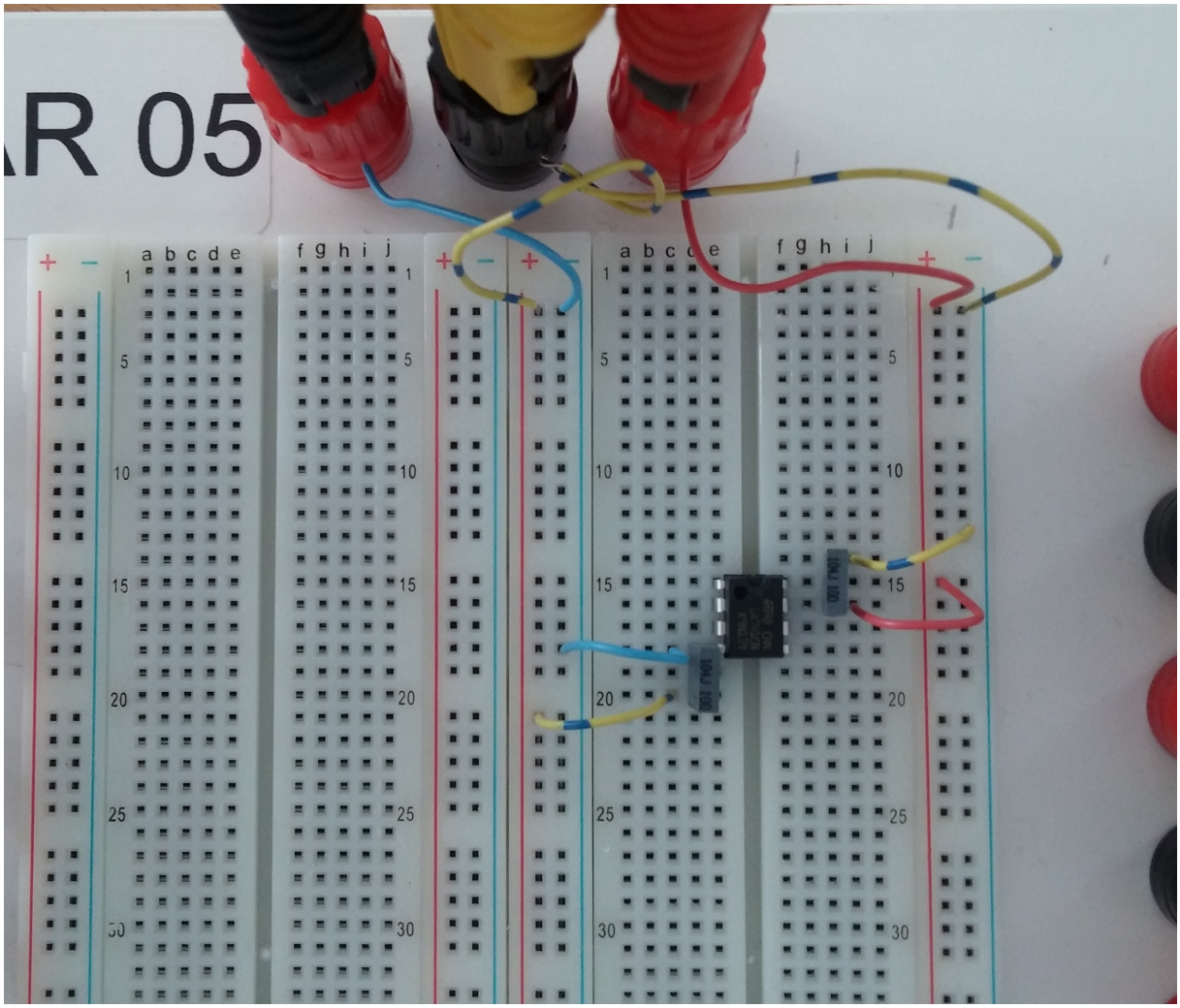


1° Riga : COM
2° Riga : +Vs

3° Riga : -Vs
4° Riga : COM

Tecnica di disaccoppiamento alimentazioni per basse e alte frequenze




AR 05
a b c d e
f g h i j
1
5
10
15
20
25
30
10KJ 100
10KJ 100

Alimentazioni e caratteristiche iniziali uA741

Alimentazione:

-max: +/-18Volt , +/-22Volt

-usata per didattica: +/- 15 Volt

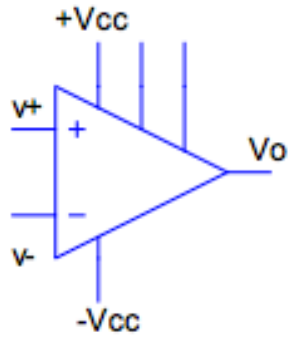
Tensione ingressi:

-max: +/-15Volt , +/-30Volt

Corrente uscita: max 10/20 mAmp

Amplificatori operazionali

$$v_o = A_{ol}(v_+ - v_-)$$



Operazionali ideali

$$\begin{cases} r_{in} \rightarrow \infty \\ r_{out} \rightarrow 0 \\ A_{ol} \rightarrow \infty \end{cases}$$

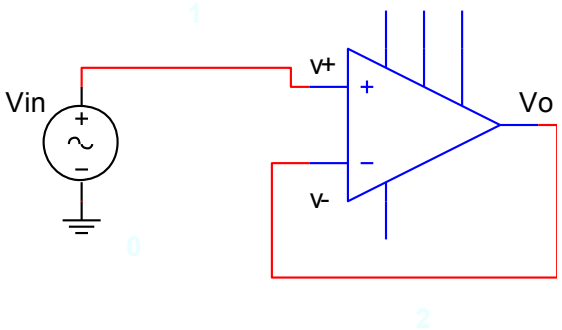
$i_{in} = 0$

$Se\ v_+ = v_-\ allora\ v_{out} = 0$

$\mathrm{CMRR} = \infty$

Larghezza di banda infinita

Follower (inseguitore di segnale)



$$v_o = A_{ol}(v_+ - v_-)$$

$$v_o = A_{ol}(v_{in} - v_o)$$

$$v_o + A_{ol} v_o = A_{ol} v_{in}$$

$$v_o = v_{in} A_{ol} / 1 + A_{ol}$$

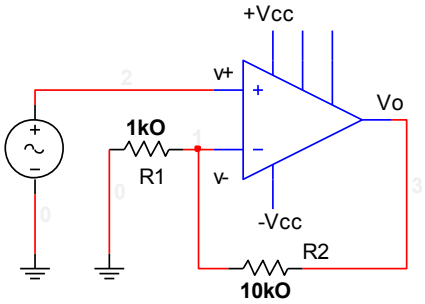
$$v_o = v_{in} \frac{1}{1 + \frac{1}{A_{ol}}}$$

$$A_{ol} \rightarrow \infty$$

$$v_o = v_{in}$$

Follower (inseguitore di segnale)

Con guadagno



$$v_o = A_{ol}(v_+ - v_-)$$

$$v_- = v_o R_1/(R_2 + R_1)$$

$$v_o = A_{ol} v_{in} - A_{ol} v_o R_1/(R_2 + R_1)$$

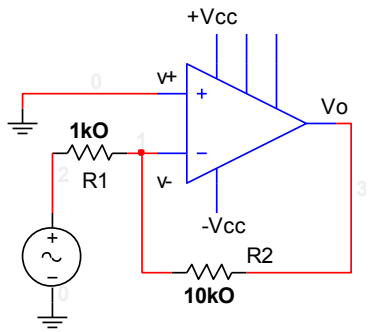
$$v_o = v_{in} \frac{A_{ol}}{1 + \frac{R_1 A_{ol}}{R_2 + R_1}}$$

$$A_{ol} \rightarrow \infty$$

$$v_o = v_{in} \frac{R_2 + R_1}{R_1}$$

$$v_o = v_{in}\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)$$

Amplificatore invertente



$$v_o = A_{ol}(v_+ - v_-)$$

$$v_- = v_o \frac{R_1}{R_1 + R_2} + \frac{R_2}{R_1 + R_2} v_{in}$$

$$v_o = -A_{ol} \frac{(v_o R_1 + v_{in} R_2)}{R_2 + R_1}$$

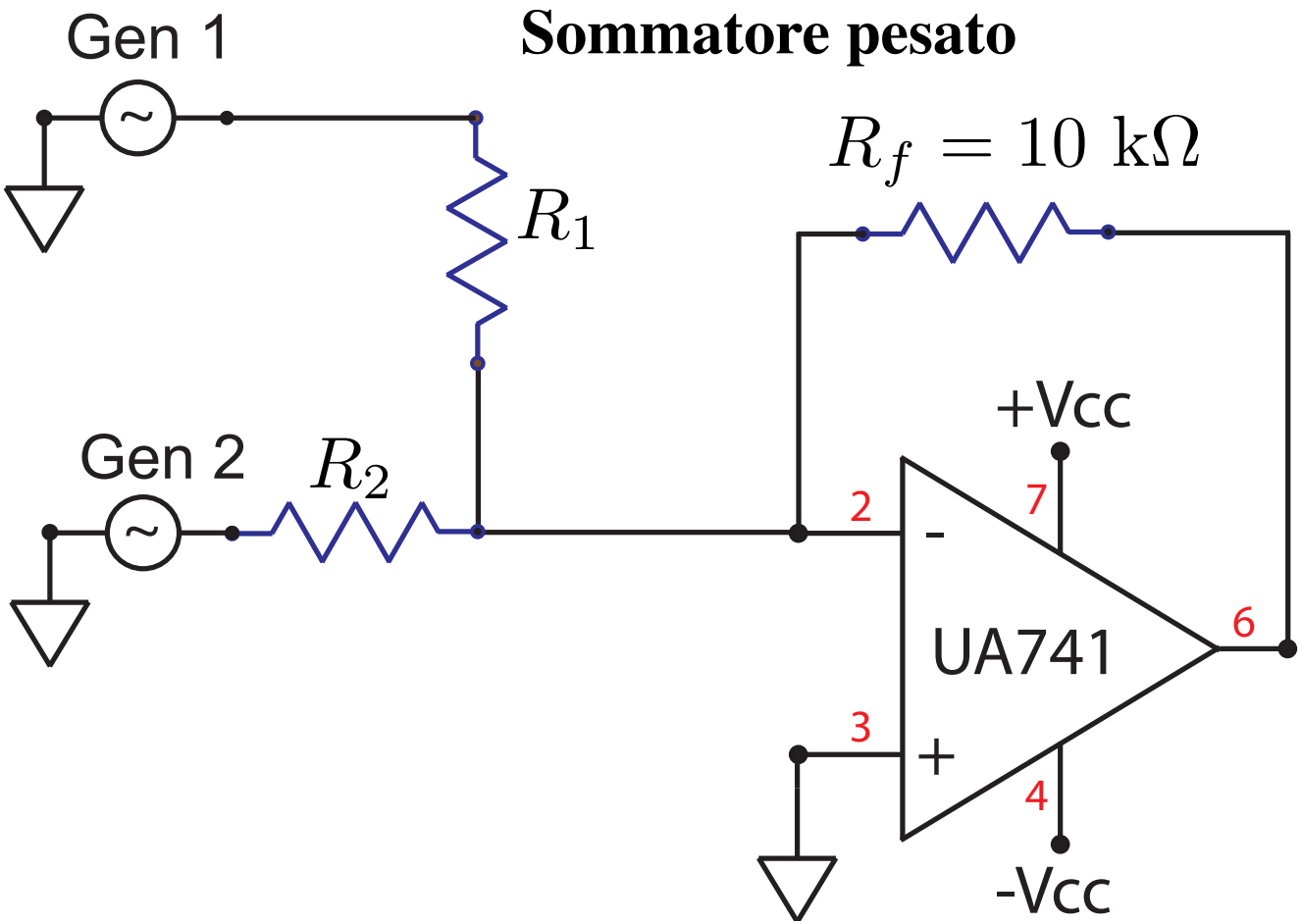
$$v_o + A_{ol} v_o \frac{R_1}{R_1 + R_2} = -A_{ol} v_{in} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$v_o = -A_{ol} v_{in} \frac{\dfrac{R_2}{R_2 + R_1}}{1 + A_{ol} \dfrac{R_1}{R_2 + R_1}}$$

$$A_{ol} \rightarrow \infty$$

$$v_o = -v_{in} \frac{R_2}{R_1}$$

Sommatore pesato



$$V_{out} = -R_f \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \cdots + \frac{V_n}{R_n} \right)$$