

Laboratorio di Segnali e Sistemi Canale G-Pa

Introduzione al laboratorio



Claudio Luci
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

last update : 070117

Sommario del capitolo:

- Ubicazione delle stanze
- Descrizione dei banchi
- Uso del PC
- Descrizione degli strumenti
- Descrizione della breadboard
- Relazione

Ubicazione delle stanze



Porta in fondo:
Nuovo laboratorio.
Banchi dal 22 al 35

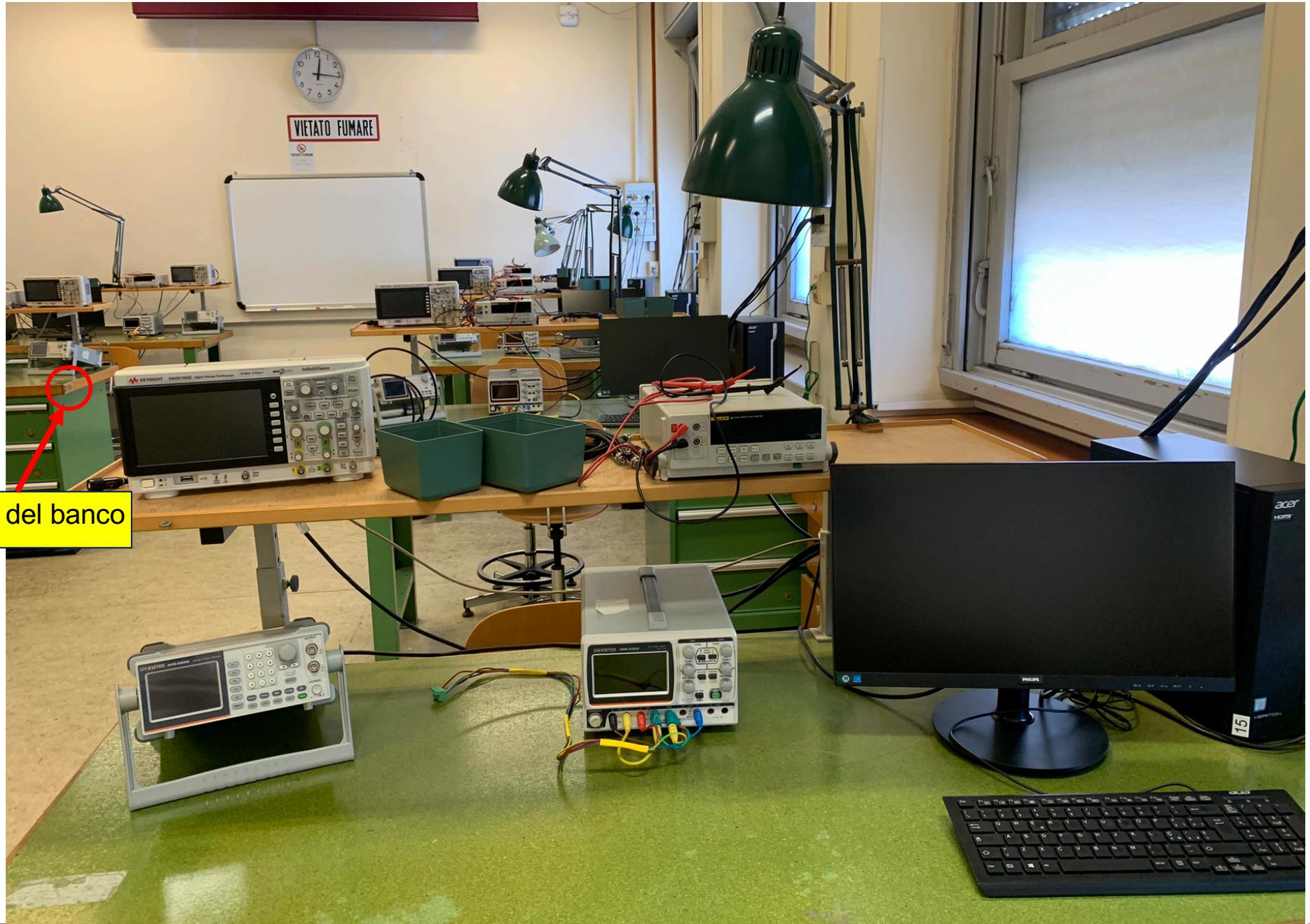
Il vecchio laboratorio si trova
da questa parte.
Tre stanze con 7 banchi ciascuna
Banchi da 1 a 21

Una stanza del vecchio Lab



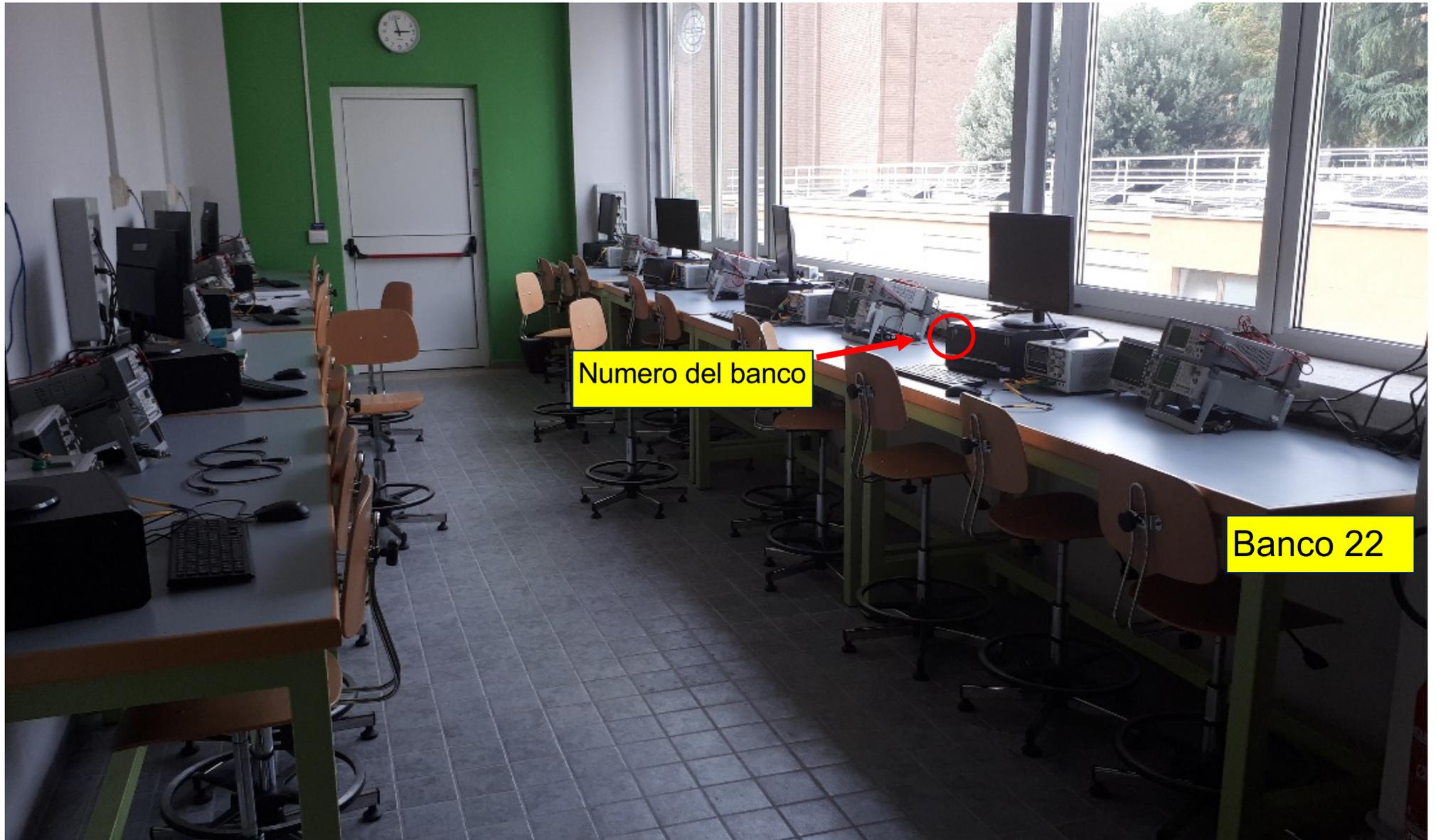
Numero del banco

Una stanza del vecchio Lab

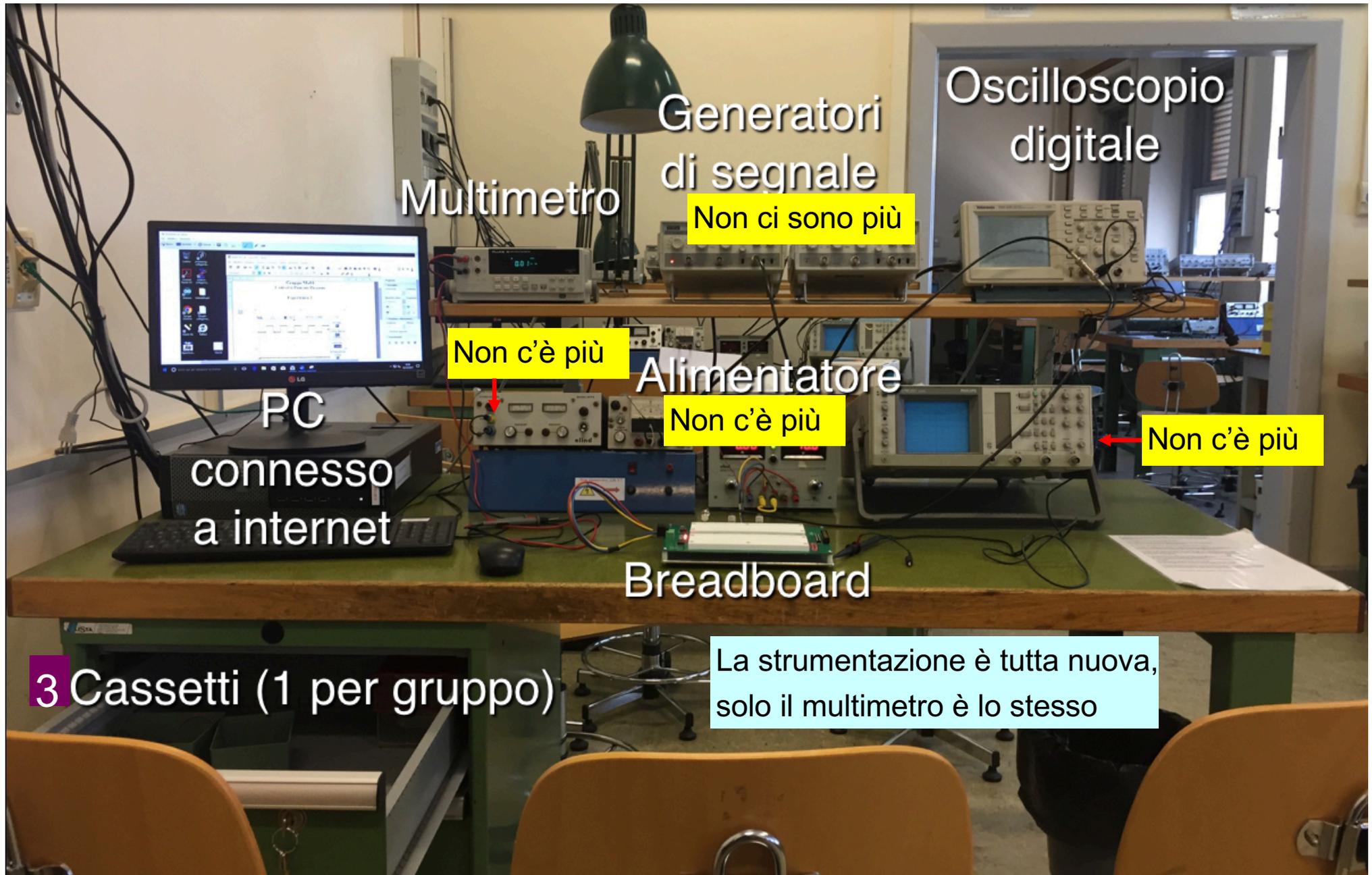


Numero del banco

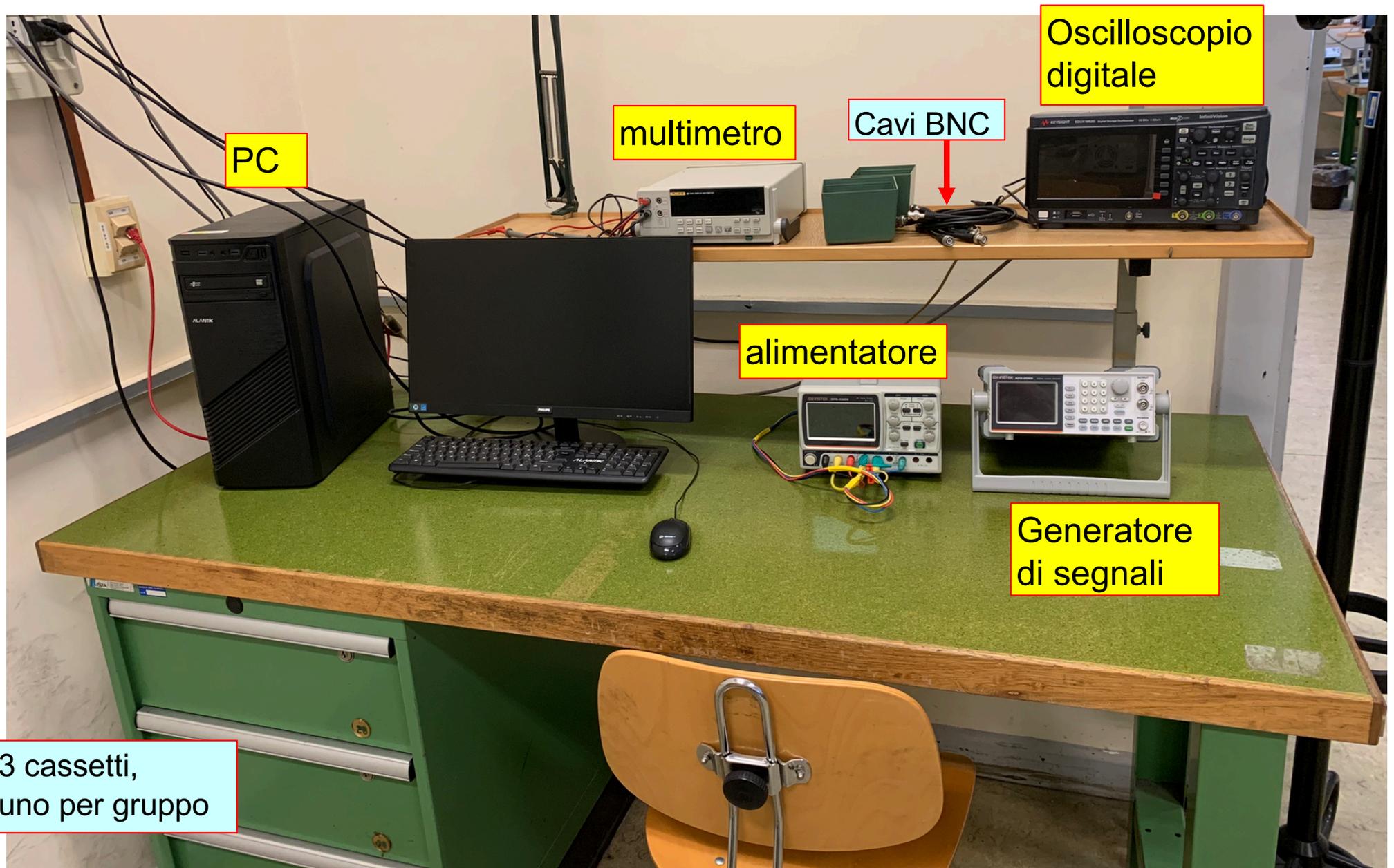
Una stanza del nuovo Lab



Banco (del vecchio Lab)



Banco (del vecchio Lab)



Banco (del nuovo Lab)



Cassetti dei nuovi banchi

Prendete le cose dal vostro cassetto e le portate sul banco ... e a fine ora le portate indietro



Cassetto

Alla prima esercitazione vi viene consegnata la chiave del cassetto che rimane sotto la vostra responsabilit . La dovete restituire alla fine delle esercitazioni, **altrimenti non potete fare l'esame**.

(Se chi ha la chiave non viene in laboratorio, il gruppo non pu  fare l'esperienza)



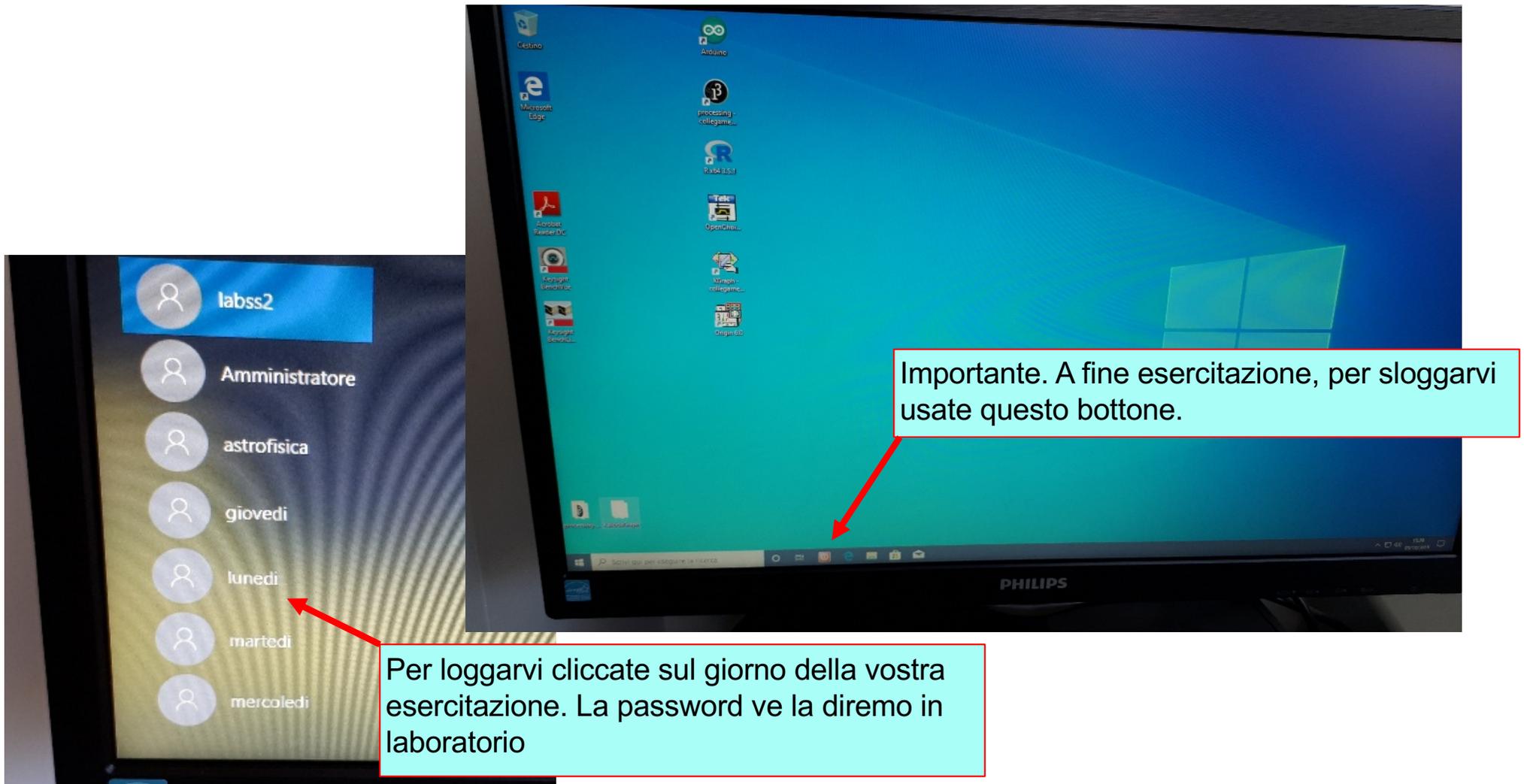
I cavi BNC sono del banco, non li mettete nel cassetto.

Il contenuto   vostra responsabilit . Se sparisce qualcosa dovete ricomprarla.

PC

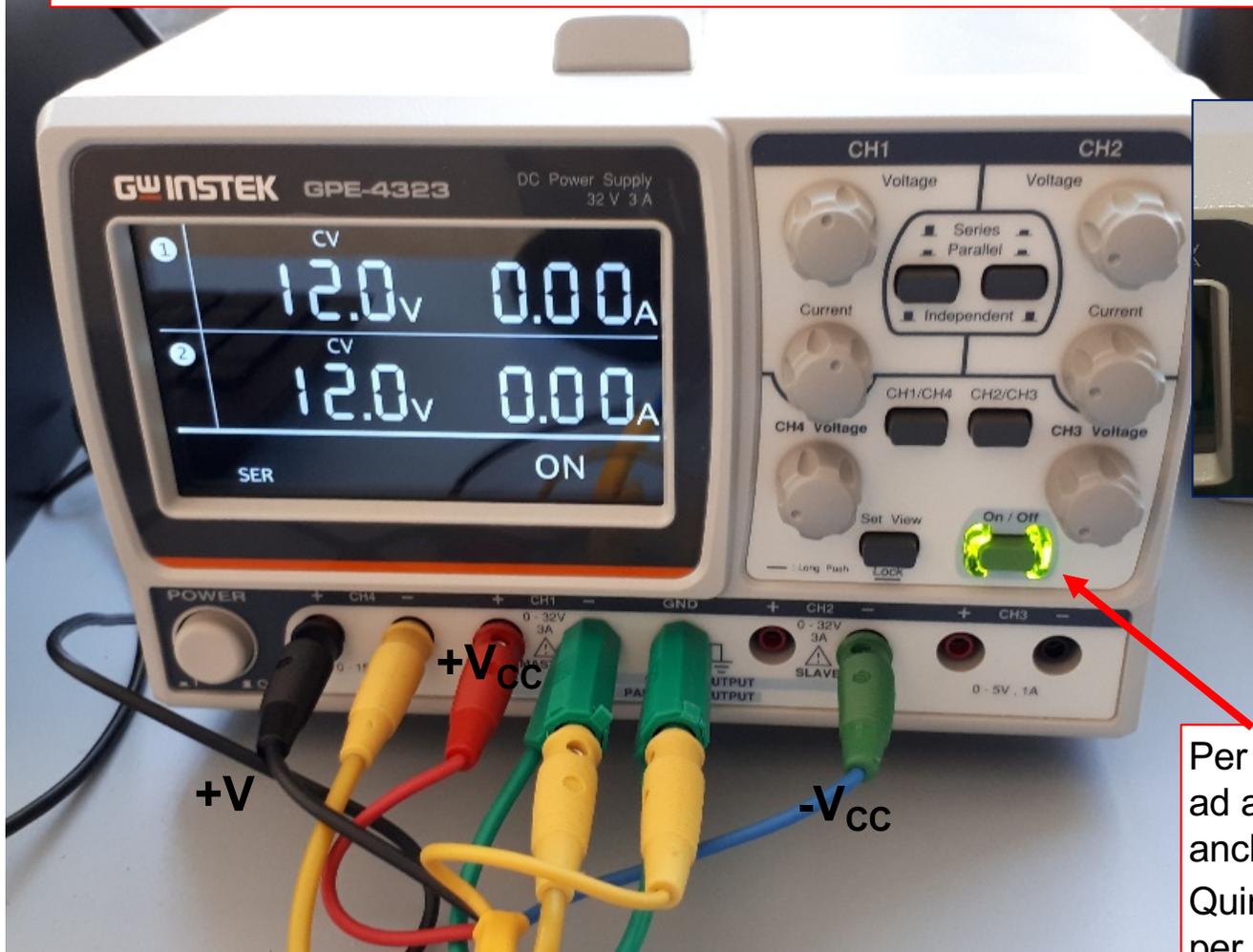
Windows 10.

Vi sono diversi software: Microsoft Office, Kaleidagraph, Origin, SciDavis, R, etc....



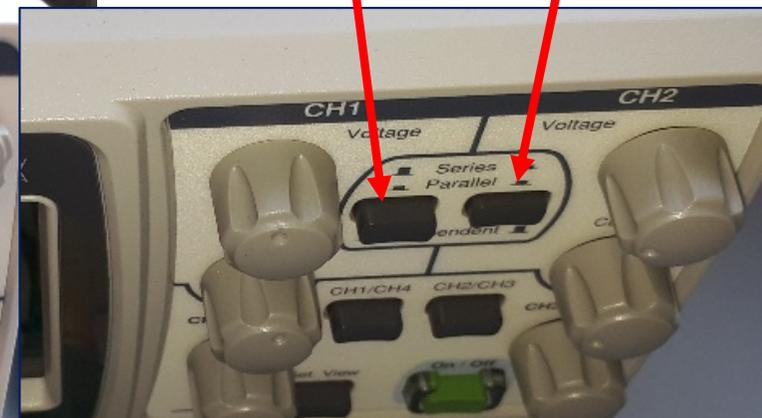
Alimentatore triplo in continua

L'alimentatore ha 4 canali, ma con un opportuno settaggio dei canali può funzionare come il vecchio alimentatore, ovvero fornire un'alimentazione duale (positiva e negativa con lo stesso modulo) e un canale positivo.



Alzato

Abbassato



Si possono mettere i canali CH1/CH2 in serie o in parallelo. Noi li vogliamo in serie.

Per mandare la tensione in uscita, oltre ad accendere l'alimentatore, occorre anche premere questo tasto. Quindi non dovete spegnere l'alimentatore per togliere tensione alla basetta, ma usate questo tasto.

Alla scheda

Generatore di segnali



Forma d'onda

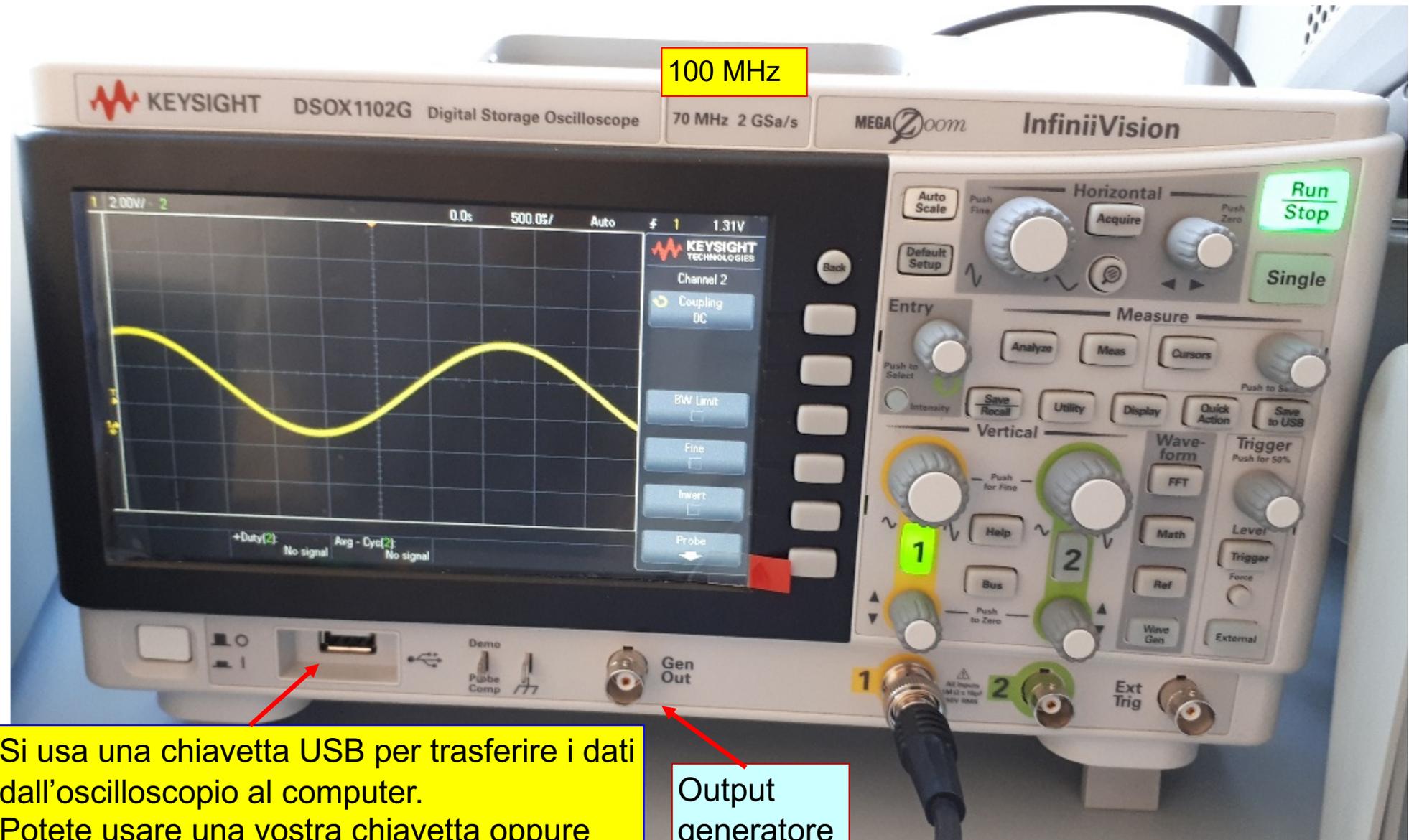
frequenza

ampiezza

DC offset

Per mandare il segnale in uscita, oltre ad accendere il generatore, occorre anche premere output

Oscilloscopio digitale a 2 canali



100 MHz

Si usa una chiavetta USB per trasferire i dati dall'oscilloscopio al computer. Potete usare una vostra chiavetta oppure chiederla

Output generatore interno

Oscilloscopio digitale a 2 canali

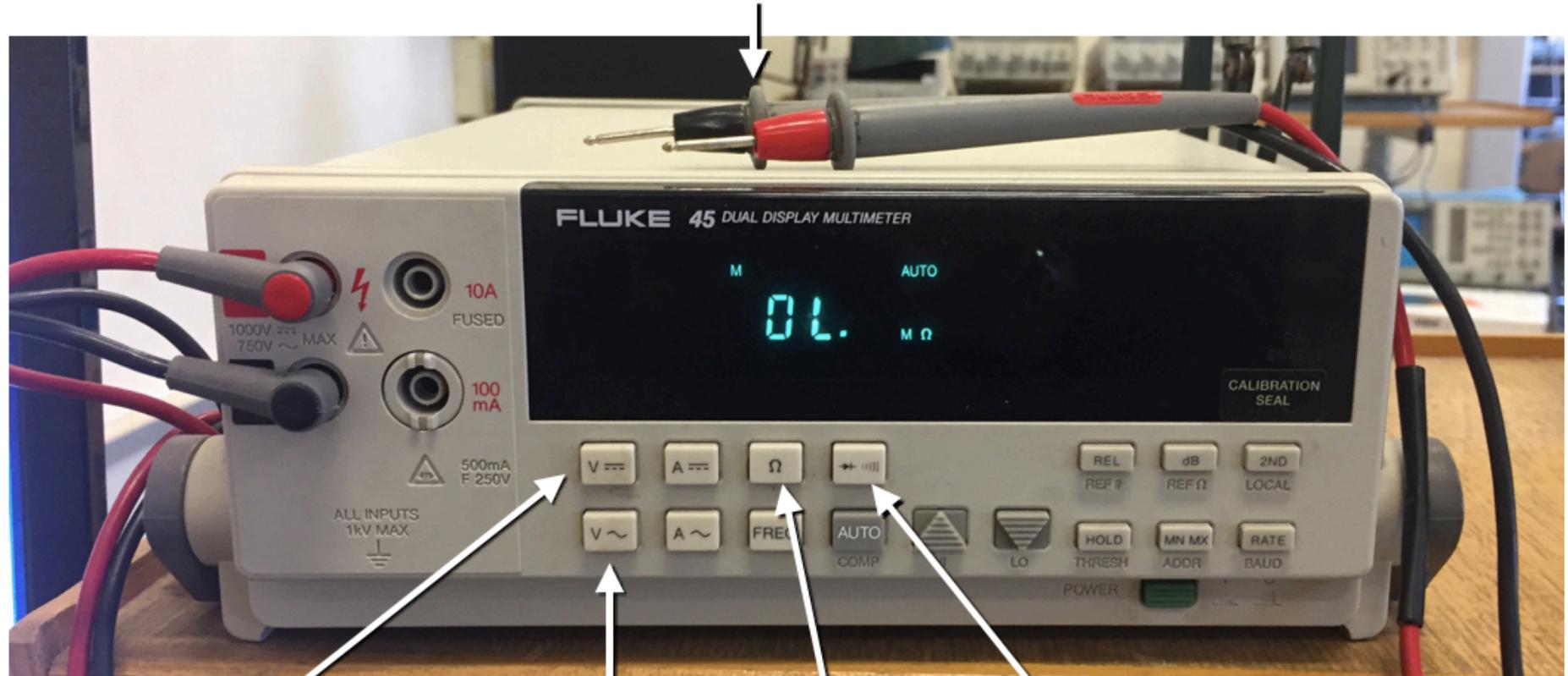


Nelle tre stanze del vecchio Lab. ci sono modelli diversi dello stesso oscilloscopio digitale che differiscono solo per piccoli dettagli, ad esempio nell'uso dei cursori.

Il funzionamento delle funzioni principali è identico, ad esempio per la presenza di un generatore di funzioni interno e nell'uso del software di interfaccia con il PC

Multimetro (vecchio Lab)

Pin: appartengono al banco, non al cassetto!



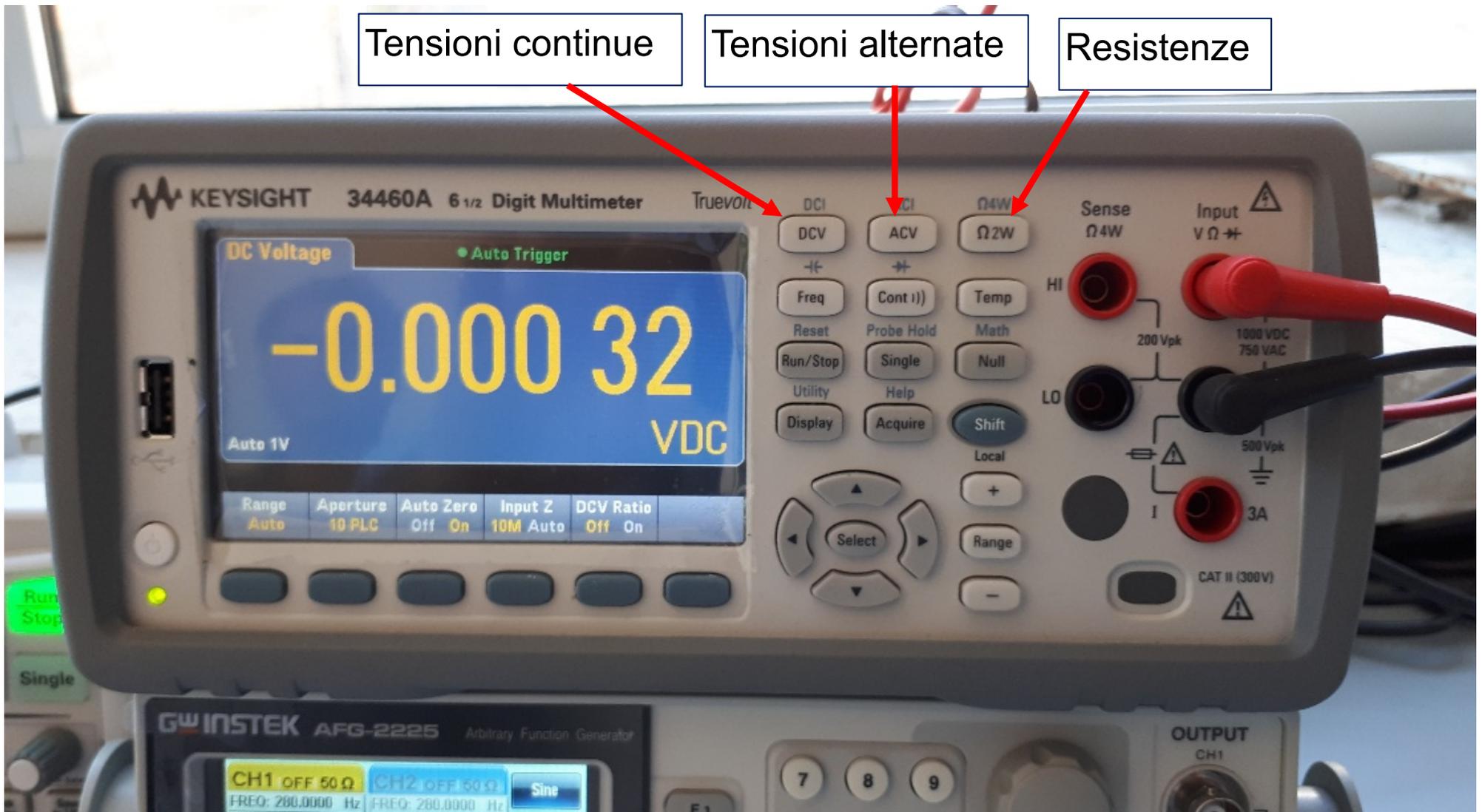
Tensioni continue

Resistenze

Corto circuiti (beep)

Tensioni alternate (RMS)

Multimetro (nuovo Lab)



Questo multimetro può misurare anche le capacità, però vi consiglio di usare il ponte per la misura delle capacità che si trova in ogni sala

Ponte per misura di capacità



Device Under Test (DUT)

La parte piu' critica sono queste pinzette

Una volta acceso metterlo in modalit  "C/D"

Un ponte per stanza

Filmati sull'uso degli strumenti

Link a dei video su youtube con delle spiegazioni sull'utilizzo di alcuni strumenti.
Lo trovate anche nella mia pagina Web

<https://www.youtube.com/channel/UCKLaT39ztPkpCbWPqgWJjTA>

Videos



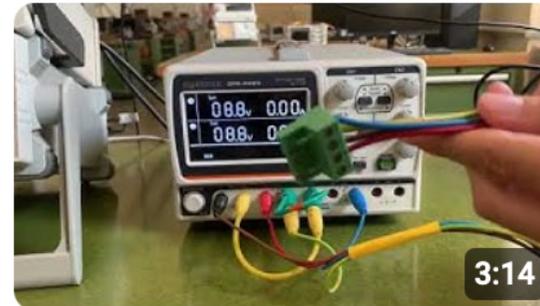
**Diagramma di Bode
realizzato con oscilloscopio...**

524 views • 11 months ago



**Generatore di funzioni GW
Instek**

261 views • 11 months ago



Alimentatore DC

370 views • 11 months ago



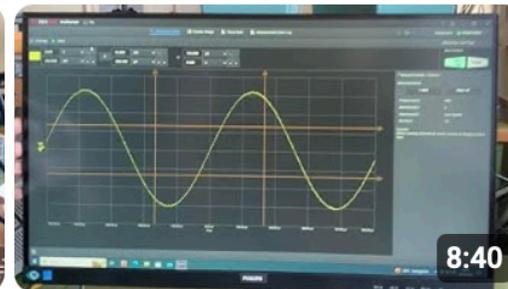
**Oscilloscopio Keysight parte
2**

320 views • 11 months ago



**Oscilloscopio Keysight parte
1**

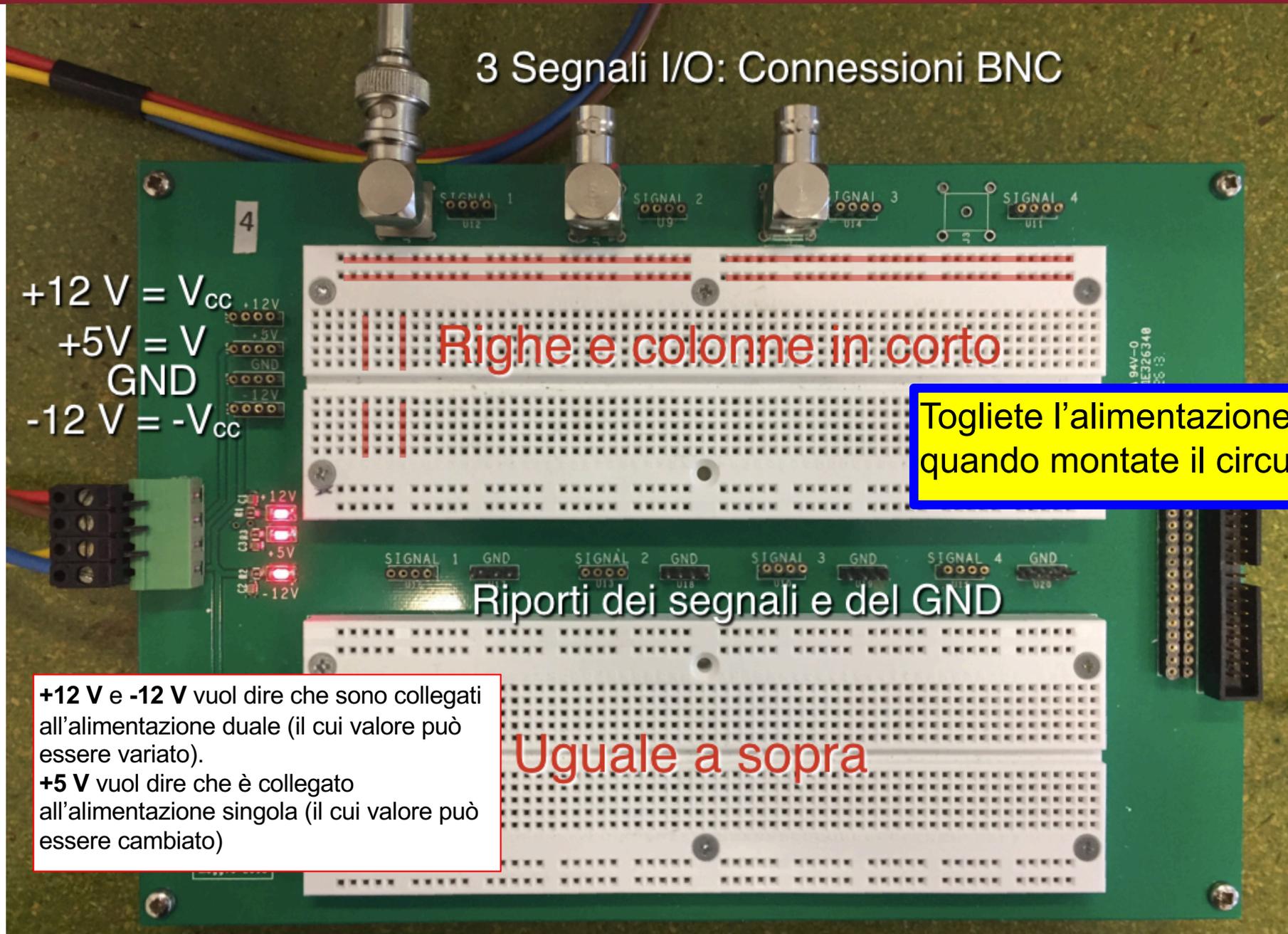
609 views • 11 months ago



**Software Oscilloscopio
Keysight**

433 views • 11 months ago

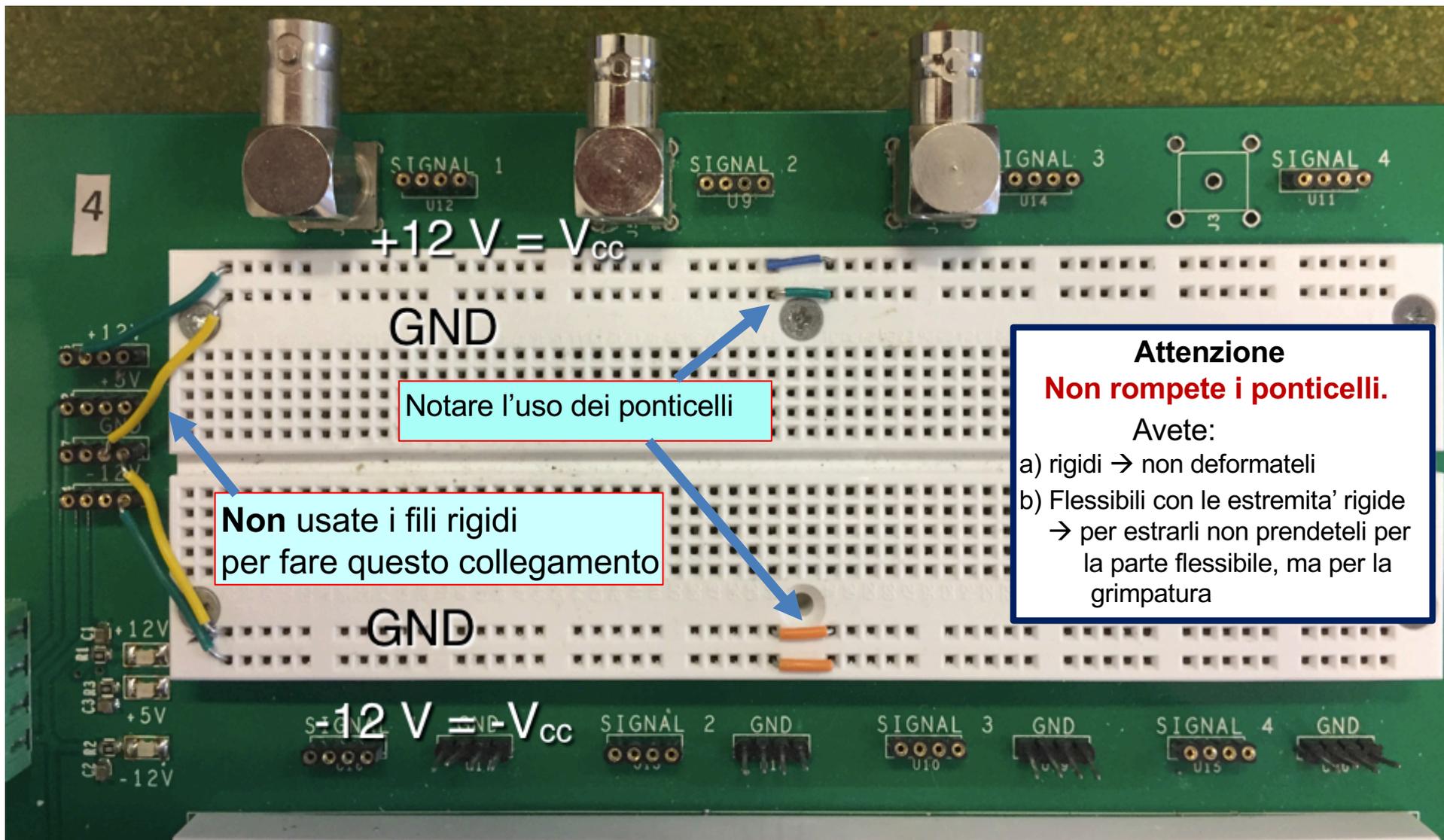
breadboard



+12 V e -12 V vuol dire che sono collegati all'alimentazione duale (il cui valore può essere variato).
+5 V vuol dire che è collegato all'alimentazione singola (il cui valore può essere cambiato)

Linee di alimentazione e ground

E' buona pratica usare le linee orizzontali per alimentazione e ground (GND)



NOTA: anche la parte esterna del coassiale BNC è a ground (GND)

Esempio: un partitore

In questo esempio usiamo come input Signal 1.
Possiamo farlo anche con le tensioni continue.

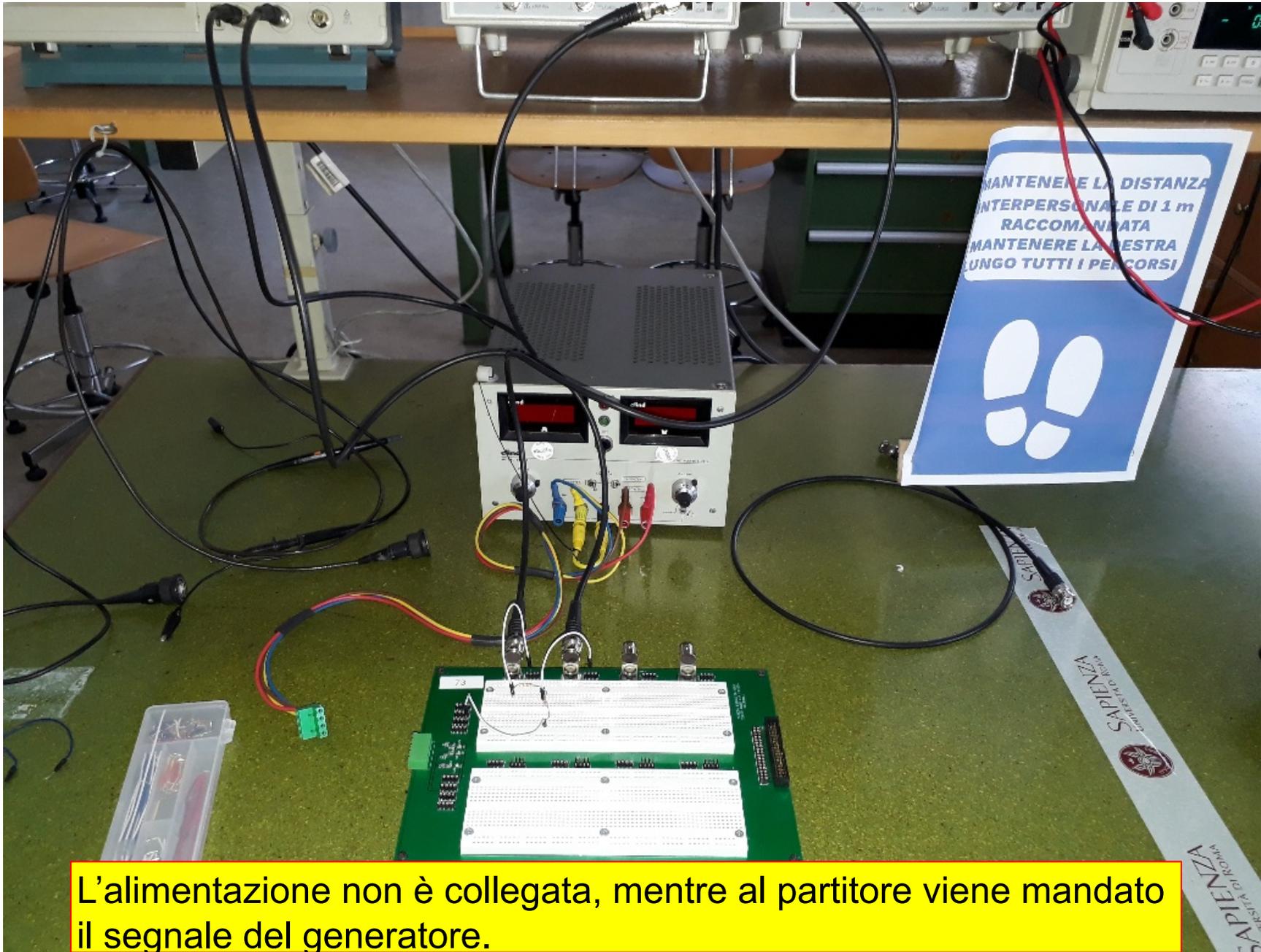


Al posto della sonda potevo mandare l'output al BNC Signal 2.
In questo caso l'attenuazione sull'oscilloscopio deve essere 1x.

Esempio: un partitore



Esempio: un partitore



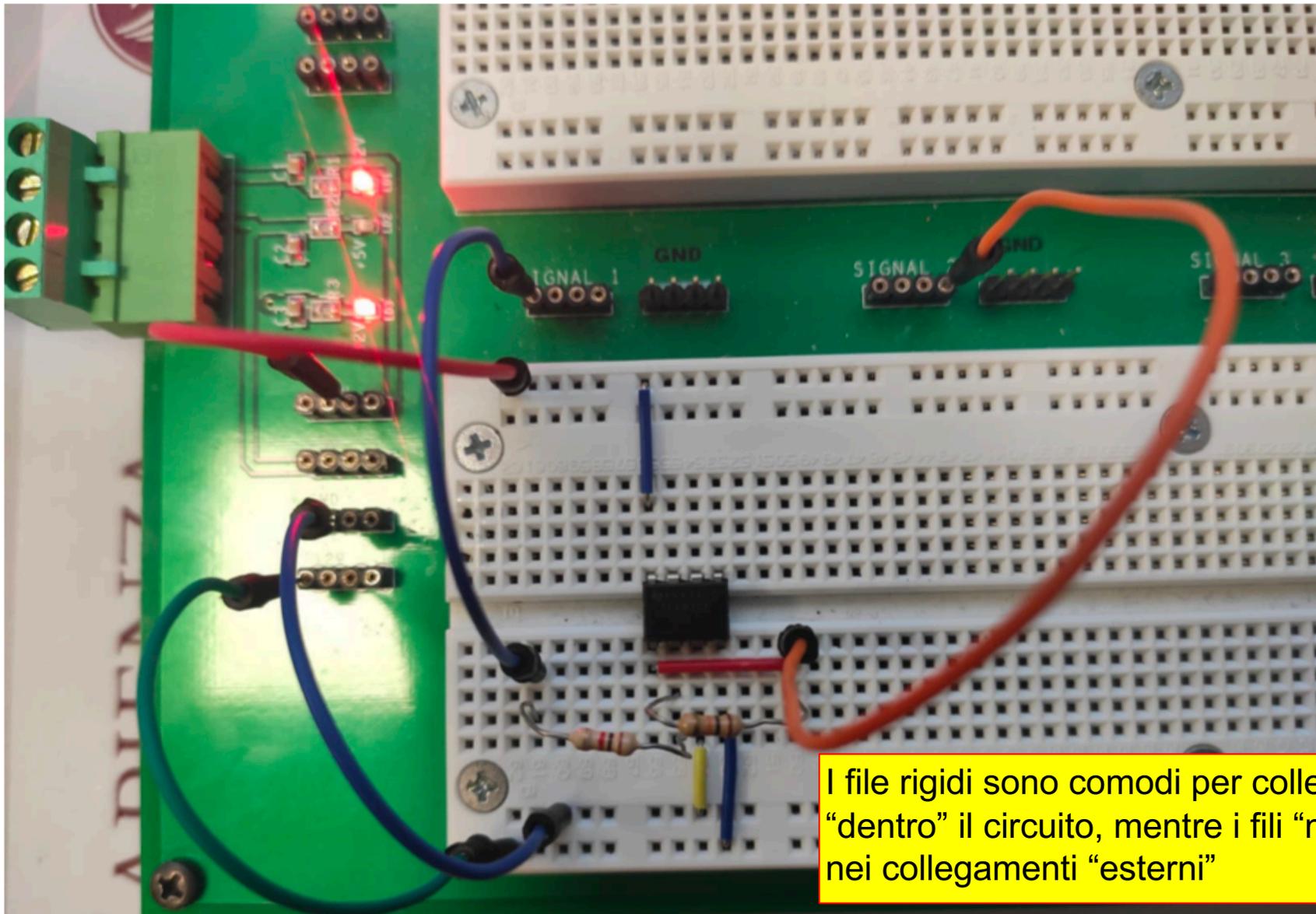
L'alimentazione non è collegata, mentre al partitore viene mandato il segnale del generatore.

Esempio: un partitore



In questi caso l'alimentazione è collegata, ma non c'è il segnale del generatore.

Esempio: OPAMP



I file rigidi sono comodi per collegamenti "dentro" il circuito, mentre i fili "morbidi" nei collegamenti "esterni"

Dove prendere i componenti

In ogni sala ci sono delle cassettiere dove prendere i componenti



Dopo averli usati, rimettete i componenti nel cassetto giusto. Non metteteli a caso.

Acquisizione dell'oscilloscopio

Con il programma OpenChoice salviamo lo screenshot dell'oscilloscopio

Obsoieto ... guardate il video su youtube

Tektronix OpenChoice software interface showing an oscilloscope waveform. The waveform displays a square wave on channel 1 (CH1) and a flat line on channel 2 (CH2). The settings for CH1 are 500mV/div and 500µs/div. The settings for CH2 are 500mV/div. The settings for the main menu are M Pos: 0.000s, Accopp. DC, Limite Banda OFF 100MHz, Volts/Div. Coarse, and Attenuazione Sonda 1X. The Tektronix logo is visible at the bottom right of the window. The Windows taskbar at the bottom shows the search bar with the text 'Scrivi qui per eseguire la ricerca' and the system tray with the time 10:45 and date 13/10/2017.

Sui nuovi oscilloscopi si può usare anche una penna USB

... che poi inserite nella relazione

The image shows a Windows desktop environment with a dark blue theme. The desktop contains several application icons: Cestino, processing - collegame..., Acrobat Reader DC, scidavis - collegame..., Arduino, KaleidaGraph, Google Chrome, KGraph - collegame..., MaxIm DL, Reflect, OpenChoi..., traccia, OpenOffice 4.1.3, PuTTY (64-bit), and processing-... The taskbar at the bottom shows the Start button, a search bar with the text "Scrivi qui per eseguire la ricerca", and several pinned application icons including Internet Explorer, File Explorer, Mail, and OpenOffice. The system tray on the right shows the date and time as 10:52 on 13/10/2017.

The central window is titled "Ma04_E01.odt - OpenOffice Writer". The document content is as follows:

Gruppo Ma04

Conversi Pancini Piccioni

Esperienza 1

The main content is a screenshot of a Tektronix oscilloscope. The display shows a square wave signal on channel 1 (CH1) and a flat line on channel 2 (CH2). The oscilloscope settings are:

- Trig'd
- M Pos: 0.000s
- CH2
- Accopp. DC
- Limite Banda OFF
- 100MHz
- Volts/Div. Coarse
- Attenuazione Sonda 1X

The status bar at the bottom of the window indicates "Pagina 1 / 1", "Predefinito", "INS STD *", "0,93 / 0,00", "4,84 x 4,50", and "100 %".

On the right side of the window, the "Proprietà" (Properties) panel is open, showing settings for the image:

- Immagine**
- Luminosità: 0 %
- Contrasto: 0 %
- Modalità colore: Predefinita
- Trasparenza: 0 %
- 0 %
- 1,00
- Posizione e dimensione...**
- Larghezza: 4,84 "
- Altezza: 4,50 "
- Mantieni rapporto
- Scorrimento**

Esercitazioni

1. 14 ottobre: filtro RC e diodo [relazione di prova]
 2. 21 ottobre: amplificatore a BJT ad emettitore comune senza capacità C_e
 3. 28 ottobre: amplificatore a BJT ad emettitore comune con capacità C_e
 4. 4 novembre: OPAMP-1 - slew rate, $G_x B$, sommatore non invertente
 5. 11 novembre: OPAMP-2 - filtro attivo passa basso e generatore di rumore
 6. 18 novembre: circuiti logici - porte logiche elementari e flip-flop
 7. 25 novembre: circuiti logici – costruzione di un ADC
 8. 2 dicembre: Arduino- familiarizzazione e operazioni di input/output
 9. 9 dicembre: Arduino- analisi di Fourier e circuito completo (ovvero si utilizzano parti di circuito costruite nelle esercitazioni precedenti)
- Unica relazione su uno degli amplificatori montati
- Unica relazione su alcuni degli argomenti trattati
- Unica relazione sull'ADC + alcune cose in appendice
- Unica relazione, devo decidere ancora su cosa.

La relazione

- La relazione in formato **pdf** va redatta e **spedita via e-mail all'esercitatore di riferimento** entro **una settimana** dalla fine della ``coppia'' di esercitazioni.
- Il nome del file deve indicare giorno, gruppo e esercitazione
 - **Lu05_E1.pdf** (gruppo 5 del lunedì, esperienza 1)
 - Il **subject della mail deve essere uguale al nome del file** (senza .pdf ovviamente)
- All'inizio della relazione dovete mettere **nome e cognome dei componenti** del gruppo che hanno redatto la relazione e **indicare sempre il numero del gruppo**.
- Per scrivere la relazione potete usare Word, Latex o quello che vi pare.
 - La relazione deve essere concisa. Non deve avere parti di teoria, ma solo grafici, tabelle e misure con opportuni commenti che descrivano la procedura utilizzata e i risultati ottenuti
- Per salvare i dati potete usare xcel (o quello che vi pare, come al solito)
- Per fare grafici potete usare: KaleidaGraphj, Origin, SciDavis, xcel, gnuplot, R, python, root o quello che vi pare.

Come scrivere la relazione

- **Dalla relazione si deve capire:**
 - cosa volete fare/misurare e perché lo volete fare (non ricopiate paragrafi interi dalle dispense)
 - come realizzate/costruite il circuito di misura e che strumenti usate
 - come prendete le misure, includendo i vari grafici ottenuti e le varie tabelle
 - Risultato finale delle vostre misure
 - Conclusioni (contronto con quanto aspettato, miglioramento delle misure, etc..)
- **In conclusione, un vostro collega (oppure il vostro esercitatore) dovrebbe essere in grado di ripetere/comprendere quello che avete fatto leggendo la vostra relazione**
- **Importante: se in una esercitazione dovete fare più cose diverse, ad esempio partitore di tensione, filtro RC e caratteristica del diodo, nella relazione che scrivete dovete avere tre “sottorelazioni” distinte. Cioè, non dovete mescolare le tre misure tra loro, ma prima descrivete la prima misura (cosa volete misurare, come avete fatto, risultati, etc..), poi descrivete la seconda misura e infine la terza, altrimenti non si capisce nulla.**

Relazione

Generalmente viene scritta in Latex

Esperienza 1

Indicare il numero dell'esperienza

Gruppo 22:



16 Ottobre 2019

Indicare sempre il numero del gruppo

Indicare i componenti del gruppo che hanno partecipato a questa esercitazione

Indice

1	Introduzione	2
2	Apparato Sperimentale	2
3	Familiarizzazione	2
3.1	Conclusione 1	3
4	Filtro CR passa alto	3
4.1	Conclusione 2	6
5	Caratteristica del diodo	6
5.1	Conclusione 3	8

L'apparato sperimentale e' diverso per i 3 esperimenti, quindi non va messo da solo all'inizio della relazione, ma va specificato dentro ognuna delle mini relazioni

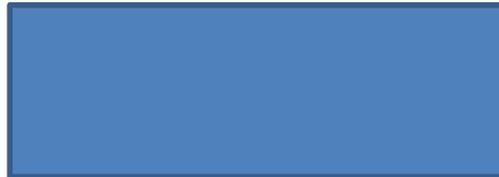
3 argomenti, quindi 3 minirelazioni distinte

Relazione

Esercitazione 1

Gruppo 23

Questo va bene



October 16, 2019

Contents ← Forse è meglio in italiano? O si scrive in inglese oppure in italiano

1	Partitore di tensione	2
1.1	Scelta dei componenti e costruzione del circuito	2
1.2	Misure di tensione	2
1.3	Osservazioni e conclusioni	2
2	Studio di un circuito RC passa-alto	3
2.1	Costruzione del circuito e scelta dei componenti	3
2.2	Misura frequenza di taglio	3
2.3	Conclusioni	5
3	Studio caratteristica del diodo	6
3.1	Scelta dei componenti	6
3.1.1	Misure con resistenza R_1	6
3.2	Conclusioni	6

Tabelle sul partitore

Secondo voi, quale delle due tabelle è più leggibile?

	Oscilloscopio	Multimetro
R_1 (k Ω)	-	32.7 ± 0.3
R_2 (k Ω)	-	46.8 ± 0.5
V_{in} (V)	5.10 ± 0.05	1.80 ± 0.02
V_{out} (V)	2.88 ± 0.03	1.01 ± 0.01
$\frac{V_{out}}{V_{in}}$	0.565 ± 0.011	0.561 ± 0.012

mV: segnale troppo piccolo

strumento	v_i	v_o	v_o/v_i
multimetro	0.19 ± 0.03 mV	0.12 ± 0.03 mV	0.68 ± 0.01
oscilloscopio	1.492 ± 0.006 mV	0.382 ± 0.006 mV	0.57 ± 0.01

- Che tipo di segnale è stato usato, visto che usiamo anche l'oscilloscopio?
- Perché la misura di tensione dell'oscilloscopio e del multimetro sono diversi?
- I rapporti di tensione misurati con i due strumenti sono compatibili?
- Quale rapporto ci si aspetterebbe dal valore delle resistenze?
- L'errore quotato nel rapporto (3 digit) è "ragionevole"?
- L'errore del 16% sul multimetro è "ragionevole"? Errore sul rapporto 1.4%?
- L'errore quotato per l'oscilloscopio per i due gruppi è compatibile?

Errore di misura 0.5 – 1% è "ragionevole"

Digressione sugli errori di misura

- **Una qualunque misura deve avere associato un errore!**
- **Abbiamo tre tipi di errori:**
 - **Errore strumentale (errore massimo):** il valore vero si trova sicuramente al suo interno;
 - **Errore statistico:** vi è una certa probabilità che il valore vero sia contenuto all'interno dell'intervallo (1σ , 2σ , 3σ , etc...);
 - **Errore sistematico:** il valore vero differisce da quello misurato di una quantità incognita, tipicamente sempre nella stessa direzione (ad esempio calibrazione sbagliata dello strumento);
- **La predominanza di un errore rispetto ad un altro dipende dalla grandezza che si vuole misurare, dal processo di misura e dalla bontà dello strumento.**
 - Esempio: se misurate la lunghezza di un tavolo con un righello avrete a che fare solo con un errore massimo, ma se si utilizzasse un interferometro forse diventerebbero importanti le variazioni casuali della sua lunghezza dovute alla temperatura.
 - Esempio: la misura della massa dello Z al LEP era sensibile anche alla variazione della circonferenza dell'acceleratore dovuta all'effetto "marea".
- **Le misure che faremo in questo laboratorio saranno dominate dagli errori strumentali (errore massimo), quindi non è necessaria una trattazione statistica degli errori.**
- Dovete "associare" un errore di misura ai vari strumenti: una scelta "ragionevole" (e conservativa) potrebbe essere di qualche per mille (0,5 – 1%).
 - N.B. sono strumenti digitali, l'errore dipende dalla precisione con la quale sono stati calibrati e da quanto la calibrazione rimanga costante. Non potete semplicemente prendere "l'ultima cifra".

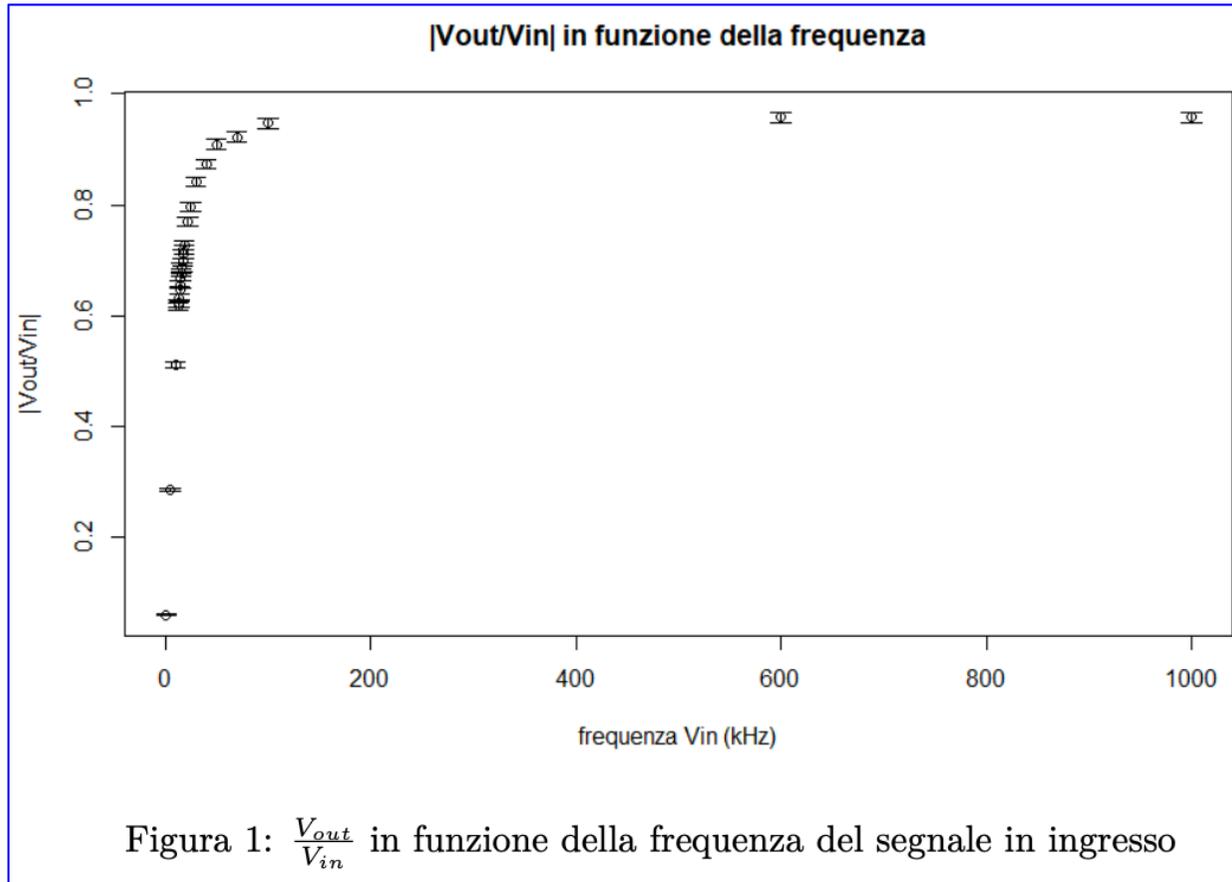
Leggete la discussione del Prof. Raggi sugli errori di misura

Propagazione degli errori

- Se usate la propagazione quadratica degli errori va sempre bene ... però ...
- **... è la cosa giusta da fare per il tipo di misure che facciamo in questo laboratorio?**
- Quando misuriamo grandezze caratterizzate da una incertezza di natura statistica, allora indichiamo la sua indeterminazione tramite un contenuto probabilistico di trovare l'errore "vero" all'interno di un certo intervallo: 1 sigma, 2 sigma, etc..
- Nelle nostre misure abbiamo soprattutto errori strumentali che caratterizziamo dando il loro errore massimo (magari anche con una certa superficialità) in modo da essere sicuri che il valore "vero" si trovi proprio in questo intervallo (a parte errori sistematici oppure sbagli dello sperimentatore).
- **Quindi possiamo utilizzare la propagazione lineare tipica degli errori massimi.**

$$A = \frac{V_u}{V_i} \quad \Rightarrow \quad \Delta A = A \left(\frac{\Delta V_i}{V_i} + \frac{\Delta V_u}{V_u} \right)$$

Grafici: circuito RC



Il grafico è leggibile, bene.
Ma come mai non raggiunge 1?

Grafico “schiacciato” perché la frequenza raggiunge 1 MHz.
Fare uno “zoom” per misurare la frequenza di taglio

$V_{out}(V)$	frequenza(kHz)
0.310±0.003	1.0
1.46±0.02	5.0
2.62±0.03	10.0
3.16±0.03	13.0
3.19±0.03	13.5
3.24±0.03	14.0
3.31±0.03	14.5
3.36±0.03	15.0
3.43±0.03	15.5
3.47±0.03	15.9
3.52±0.03	16.5
3.57±0.04	17.0
3.64±0.04	17.5
3.68±0.04	18.0
3.72±0.04	18.5
3.94±0.04	22.0
4.07±0.04	25.0
4.31±0.04	30.0
4.47±0.04	40.0
4.65±0.05	50.0
4.72±0.05	70.0
4.85±0.05	100.0
4.90±0.05	600.0
4.90±0.05	1000.0

Manca la colonna Vout/Vin

Un'altra tabella di un altro gruppo

frequenza [kHz]	$v_o \pm 0.006[mV]$	$\Delta\phi$	$T(\omega) = v_o/v_i \pm 0.006$
50	960		960
40	950		950
35	930		930
30	890		890
25	820		820
22	788	34.8	788
20	775	37.4	775
18	731	42.7	731
17	706	42.8	706
16	694	48.4	694
15	687	46.4	687
14	685	48.4	685
13	644	46.8	644
12	619	51.0	619
11	588	72.9	588
9	525	92.0	525
7	412	106.8	412
5	313	147.0	313
2	106	184.3	106

Forse è meglio usare una tabella ascendente nelle frequenze. È più leggibile

- Non è indicato il segnale d'ingresso
- Perché a 2 kHz lo sfasamento è di 180 gradi?
- Il plateau non è a 1
- Forse andavano prese due o tre misure a frequenze più alte di 50 kHz

Table 1: Tabella delle misure di tensione e sfasamento del segnale ai capi della resistenza. Le misure di sfasamento mancanti sono tali per questioni di tempo ed organizzazione

Ancora una tabella

BENE

	f (kHz)	V_o (V)	V_o/V_i	Δt (μ s)	$\Delta\phi$ [grad]
1	1.50	1.80	0.14 ± 0.02	140.00	75.60 ± 0.01
2	4.00	3.80	0.29 ± 0.02	48.00	69.12 ± 0.01
3	8.00	6.20	0.47 ± 0.02	21.00	60.48 ± 0.02
4	11.00	7.80	0.60 ± 0.02	13.40	53.06 ± 0.02
5	15.00	9.00	0.69 ± 0.03	8.30	44.82 ± 0.03
6	16.00	9.20	0.70 ± 0.03	7.40	42.62 ± 0.03
7	16.20	9.25	0.71 ± 0.03	7.30	42.57 ± 0.03
8	16.40	9.31	0.71 ± 0.03	7.20	42.51 ± 0.03
9	16.60	9.38	0.72 ± 0.03	7.10	42.43 ± 0.03
10	16.80	9.44	0.72 ± 0.03	7.00	42.34 ± 0.03
11	17.00	9.50	0.73 ± 0.03	6.80	41.62 ± 0.03
12	18.00	9.80	0.75 ± 0.03	6.20	40.18 ± 0.03
13	50	12.10	0.92 ± 0.03	0.95	17.10 ± 0.09
14	80	12.40	0.95 ± 0.03	0.35	10.08 ± 0.15
15	150	12.60	0.96 ± 0.03	0.06	6.48 ± 0.28
16	600	12.70	0.97 ± 0.03	0.03	3.2 ± 1.1

Via, disturba

Table 2: Valori di V_o , rapporto V_o/V_i , con $V_i = 13.1 \pm 0.2V$, ritardo temporale Δt e differenza di fase $\Delta\phi = 2\pi f\Delta t$. Incertezze: $\sigma_{V_o} = 0.2V$, $\sigma_{\Delta t} = 0.3\mu s$. L'incertezza sulla frequenza è trascurabile.

Nella tabella vanno messe tutte le misure, o le grandezze derivate, per capire l'esperimento fatto.

Ancora una tabella

Tabella 5: Dati raccolti per il il filtro RC passa-alto

f [kHz]	V_i [V]	V_o [V]	$\frac{V_o}{V_i}$	Δt [s]
12.000	5.180	3.063	0.591	$12.00 \cdot 10^{-6}$
14.000	5.163	3.363	0.651	$9.60 \cdot 10^{-6}$
15.000	5.188	3.438	0.666	$8.40 \cdot 10^{-6}$
15.500	5.163	3.513	0.680	$8.20 \cdot 10^{-6}$
15.800	5.150	3.550	0.689	$8.00 \cdot 10^{-6}$
15.900	5.150	3.600	0.699	$7.60 \cdot 10^{-6}$
16.000	5.163	3.638	0.705	$7.40 \cdot 10^{-6}$
16.300	5.163	3.638	0.705	$7.20 \cdot 10^{-6}$
17.800	5.163	3.750	0.726	$6.60 \cdot 10^{-6}$
25.000	5.165	4.125	0.799	$3.60 \cdot 10^{-6}$
32.000	5.088	4.375	0.860	$2.30 \cdot 10^{-6}$
40.000	5.030	4.488	0.892	$1.20 \cdot 10^{-6}$
50.000	5.000	4.613	0.923	$1.00 \cdot 10^{-6}$
75.000	5.000	4.750	0.950	$0.69 \cdot 10^{-6}$

Delta T a cosa serve? Comunque usate microsecondi.

Nel caso andava messo anche il periodo e non solo la frequenza, altrimenti non so come usare Delta T. Andava messa anche la fase in questa tabella

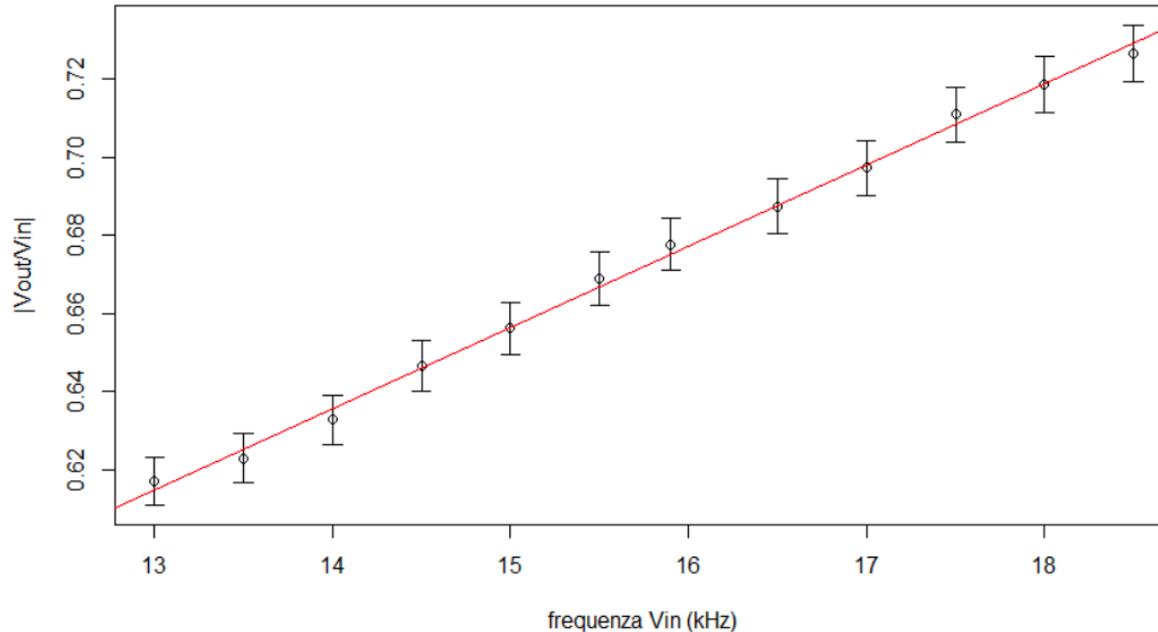
Una tabella deve essere “pronta all’uso”, nel senso che poi io (o voi) non dovete riprendere la calcolatrice per ricavare quello che vi serve per costruire un grafico.

Andavano prese più misure a bassa e ad alta frequenza.

Poi andava indicato, magari nella caption della tabella, l’errore associato ad ogni misura.

Fit lineare

Fit lineare di $|V_{out}/V_{in}|$ in funzione della frequenza



f_t teorica

R (k Ω)	C (nF)	f_t (kHz)
3.28 ± 0.03	3.05 ± 0.03	15.9 ± 0.3

Misure di resistenza, capacit  e frequenza di tagli

intercetta	coeff. ang. (kHz^{-1})	f'_t (kHz)
0.35 ± 0.02	0.021 ± 0.001	17.2 ± 1.8

Tabella 4: Risultati del fit lineare

Fit realizzato con RStudio (???)

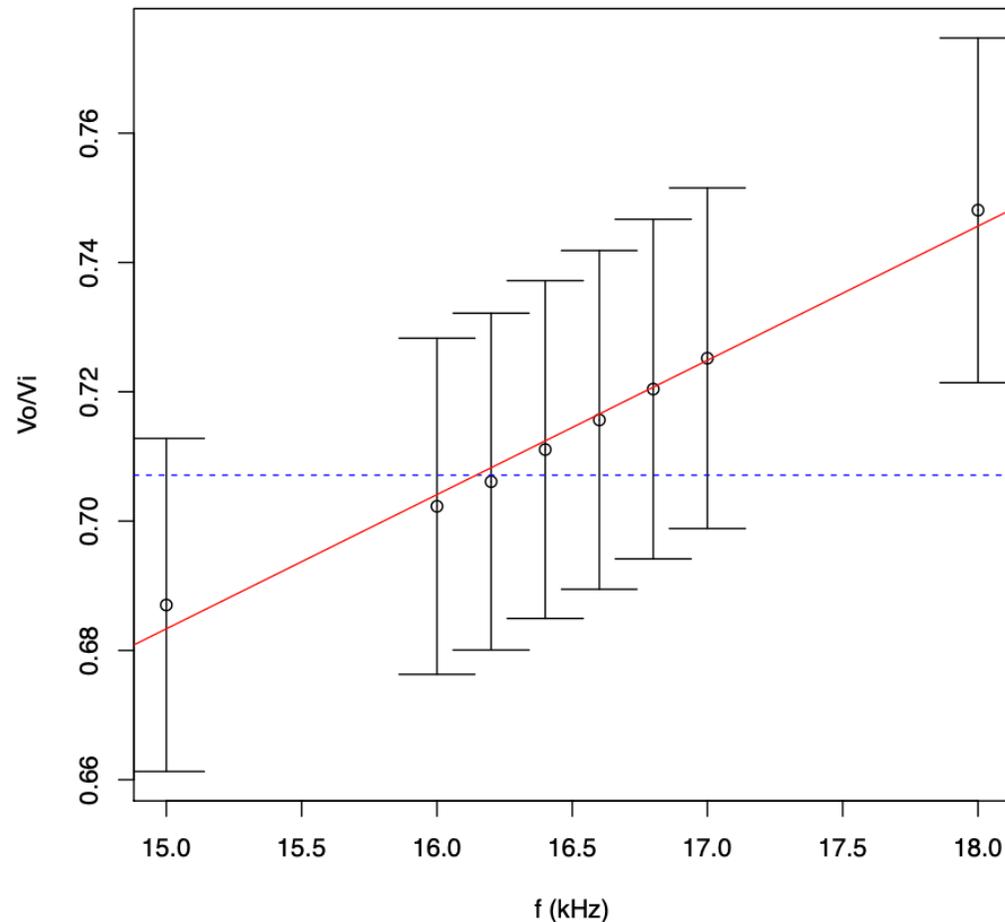
Nella relazione non   spiegato come si   ricavata la frequenza di taglio dal fit !!!!

Forse intersezione tra la retta (errore sull'intercetta 5%) con il valore 0.71?

Ma il valore del plateau non   1 ma nella relazione non c'  scritto il valore raggiunto.

Leggendo la relazione non sono in grado di capire cosa   stato fatto

Fit Lineare di un altro gruppo



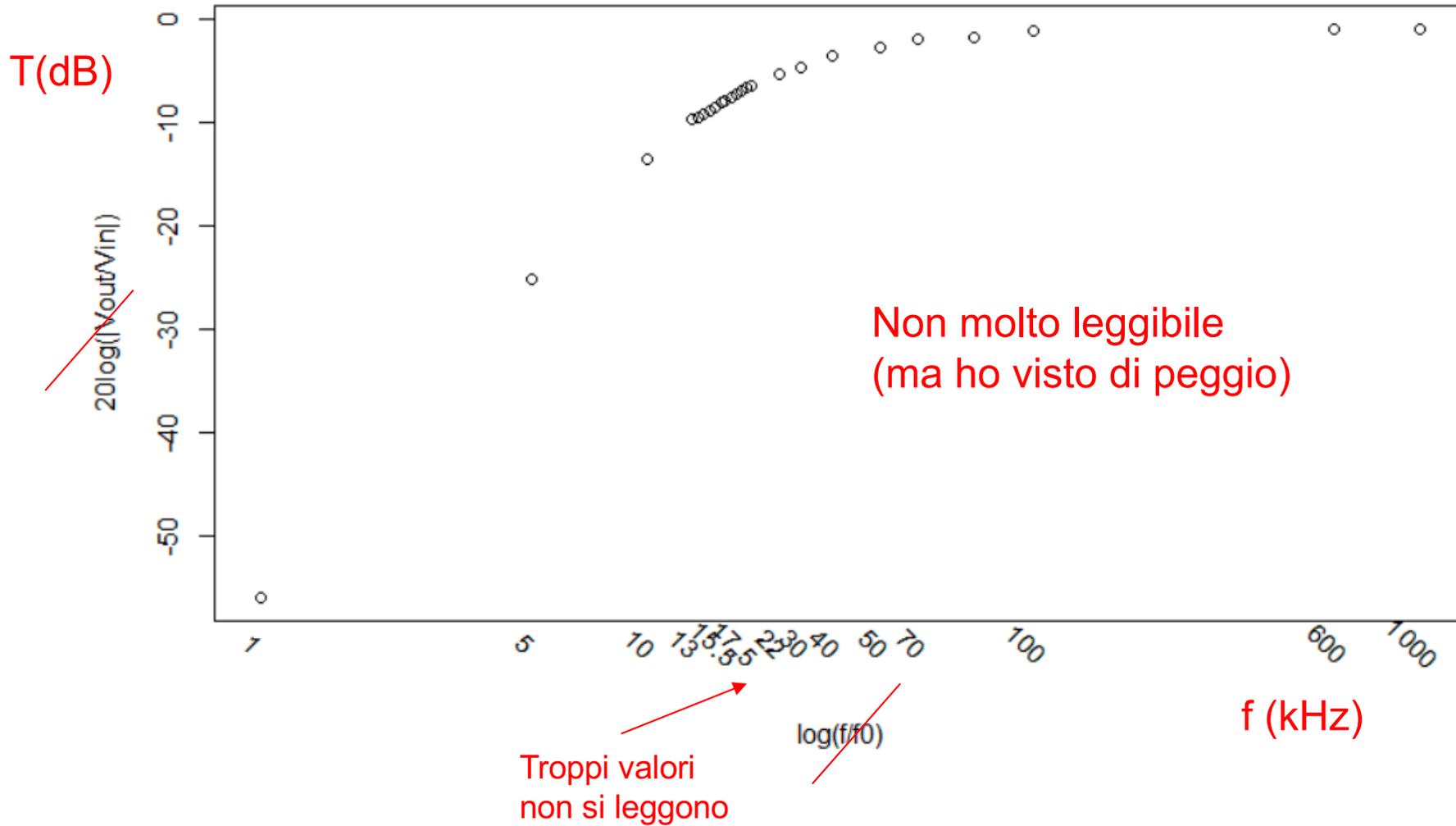
La frequenza di taglio è stata estrapolata da un fit lineare sul grafico 4. Si ricavano i parametri della retta di regressione m, q e da essi si trova il valore della frequenza per cui la funzione assume il valore $1/\sqrt{2}$. Si trova:

$$f_T = 16141 \pm 401 \text{ Hz}$$

$$16.1 \pm 0.4 \text{ kHz}$$

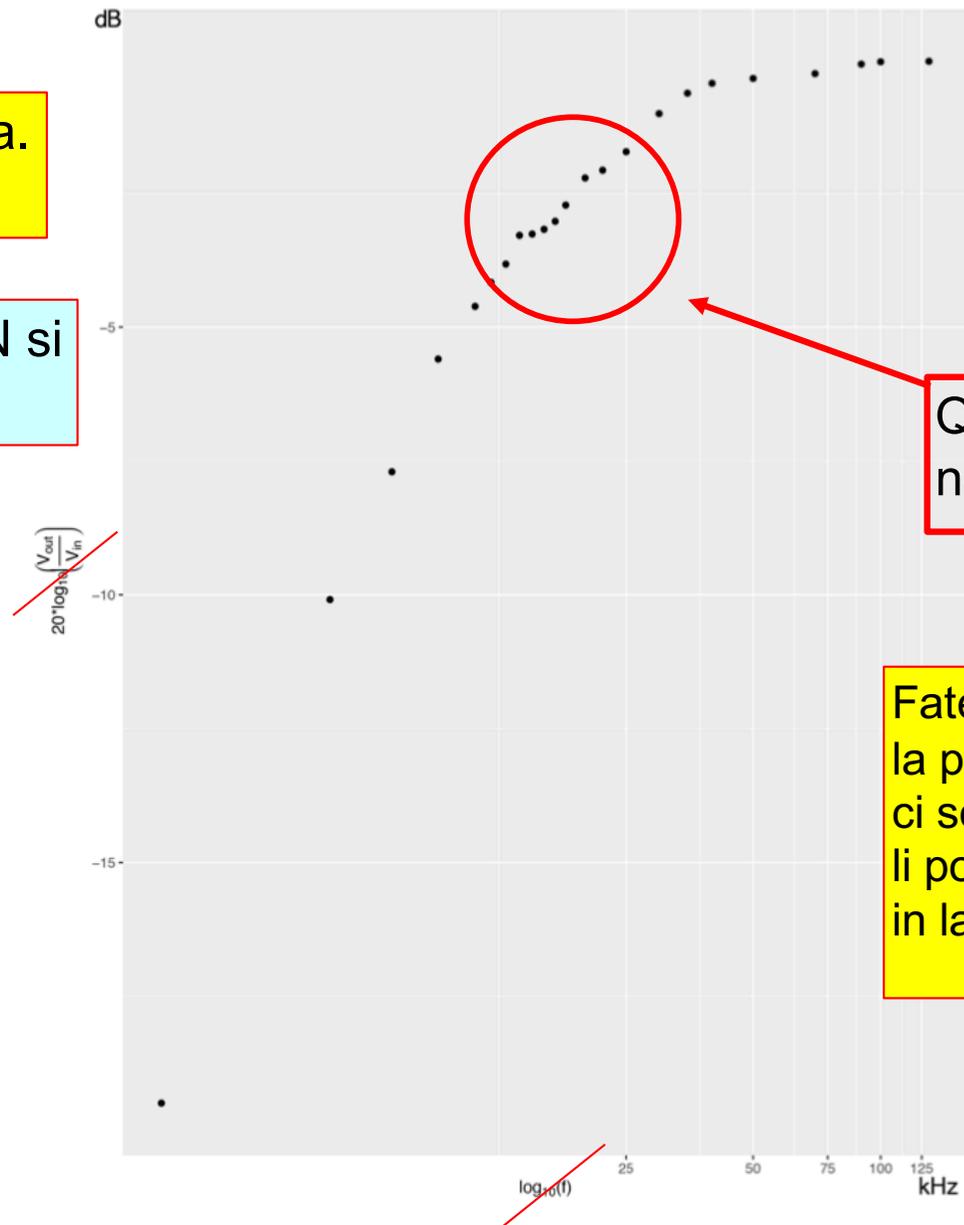
Diagramma di Bode

Diagramma di Bode dell'ampiezza della funzione di trasferimento



Un altro diagramma di Bode

Diagramma di Bode della funzione di trasferimento



Carta semi-logaritmica.
Molto bene

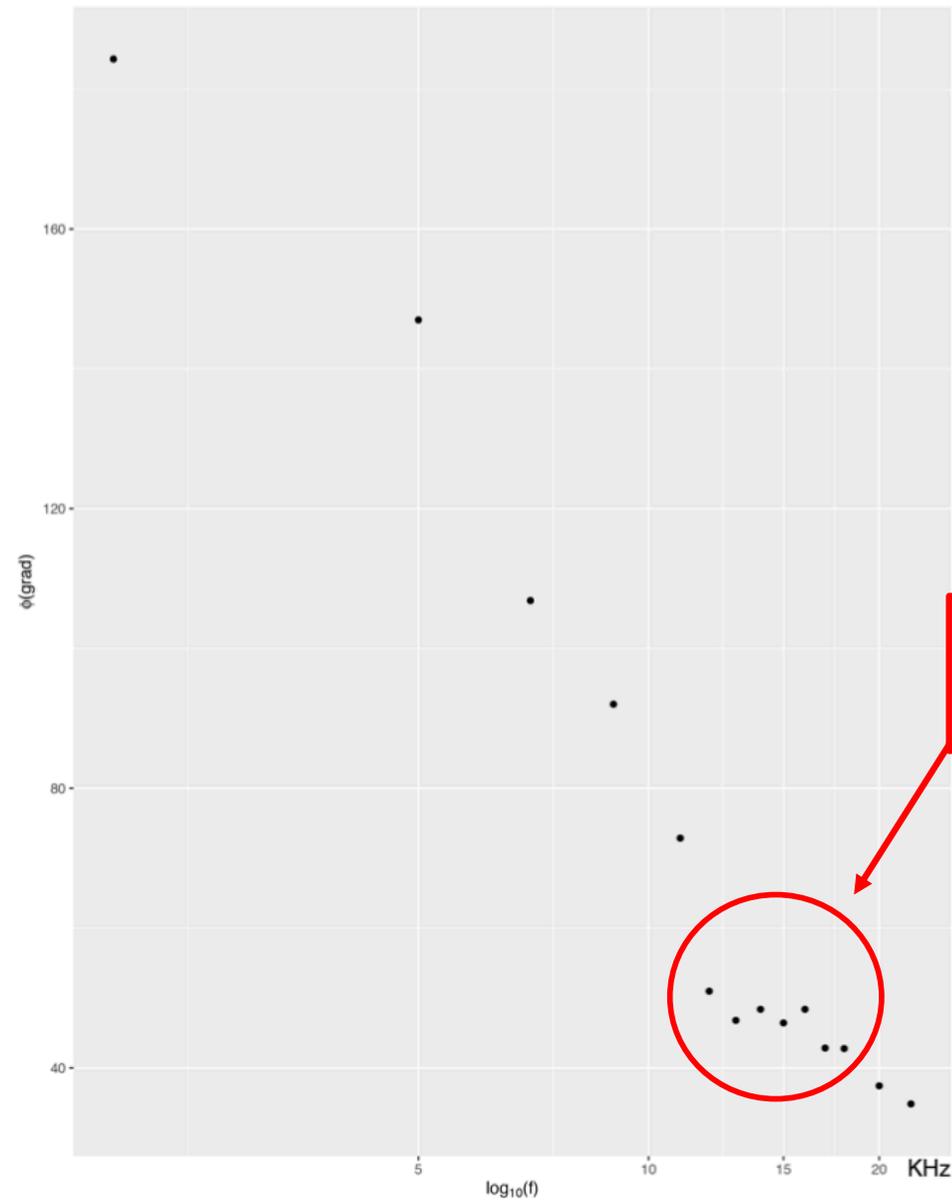
Le cifre sugli assi NON si leggono. Più grandi

Qualche problema
nella presa dati

Fate i grafici durante
la presa dati, così se
ci sono dei problemi
li potete correggere
in laboratorio.

Diagramma di Bode della fase

Sfasamento della funzione trasferimento



Le cifre sugli assi NON si leggono. Più grandi

Qualche problema nella presa dati

Diagramma di Bode

ORRORE

Diagramma di Bode: circuito RC passa alto

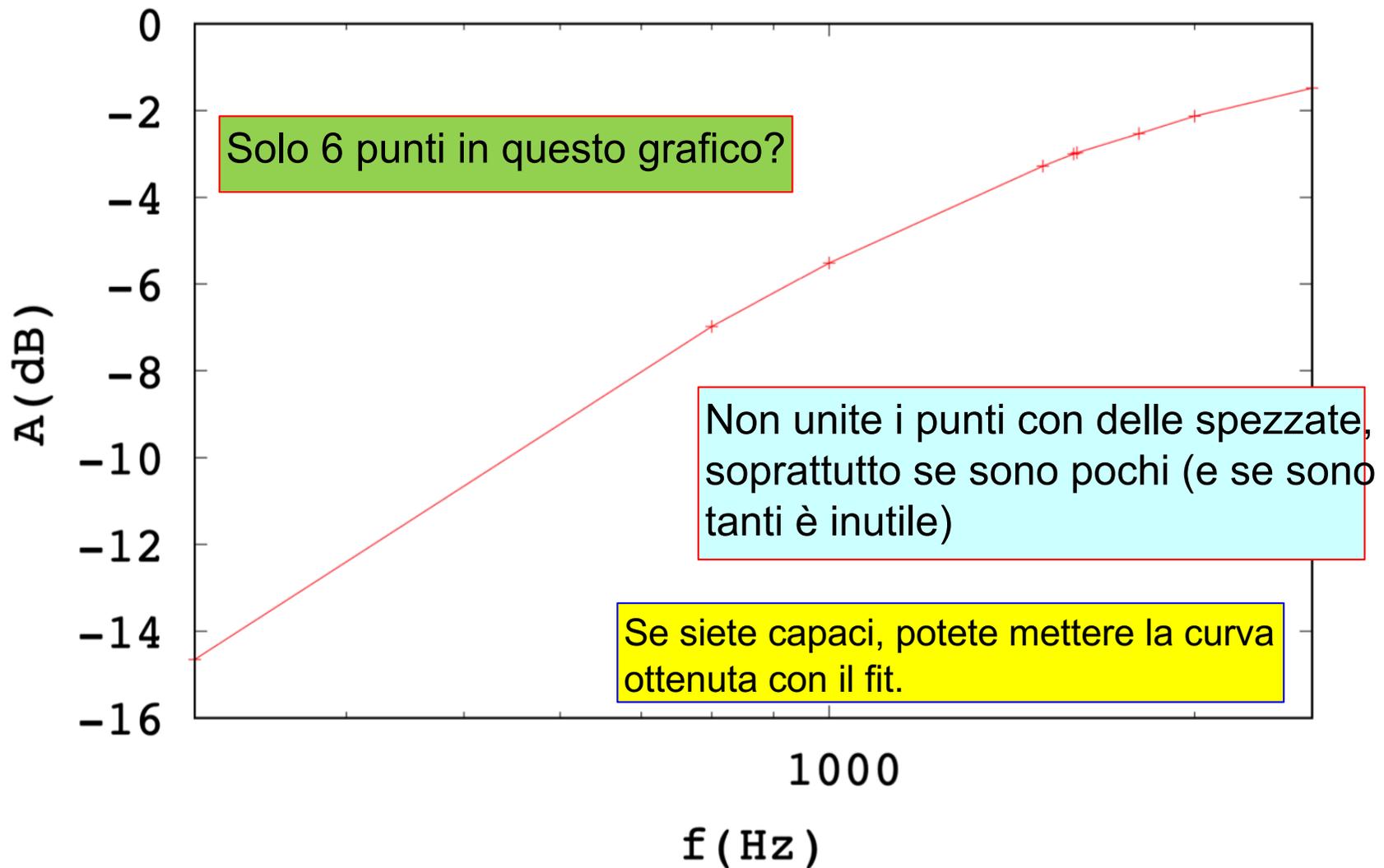
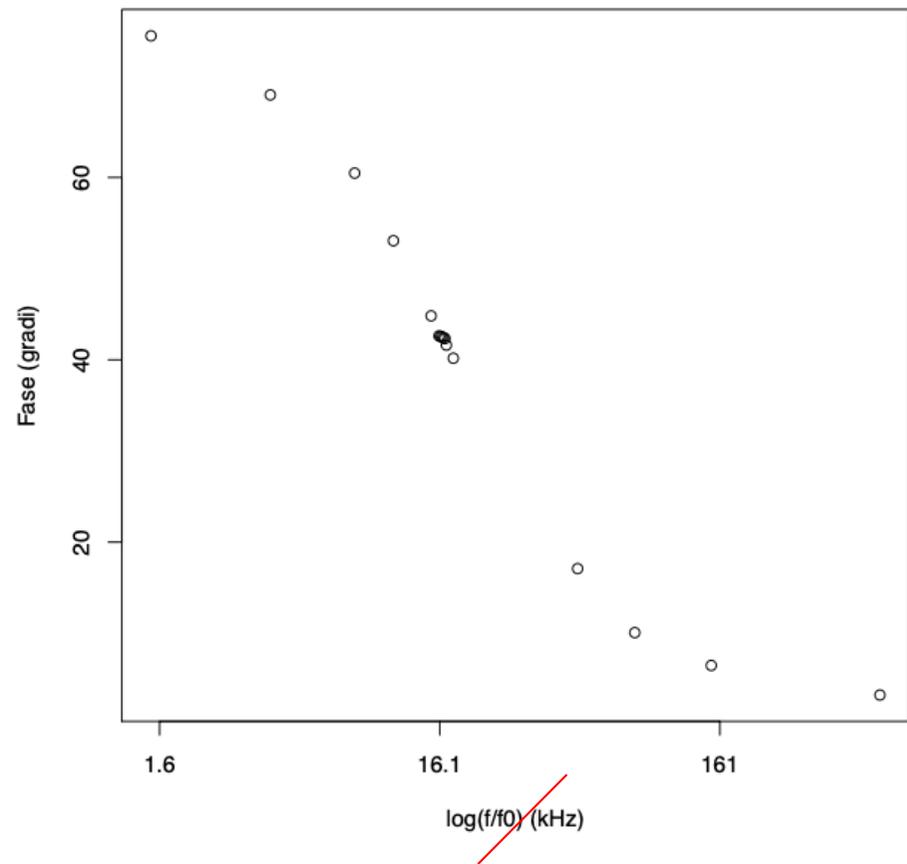
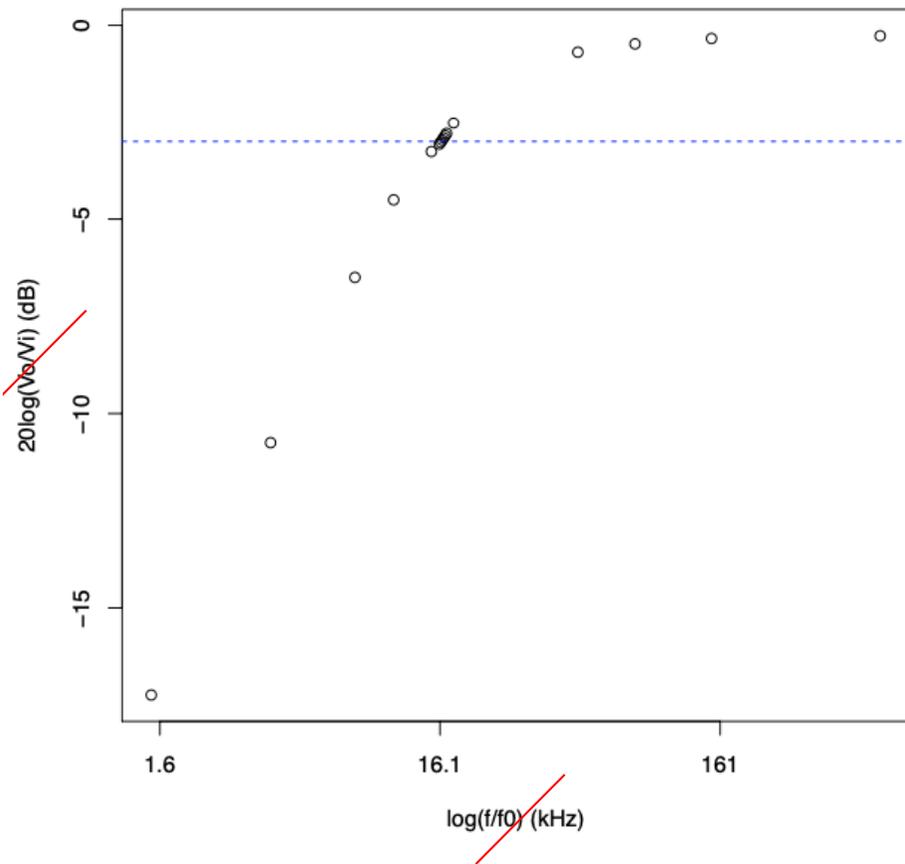


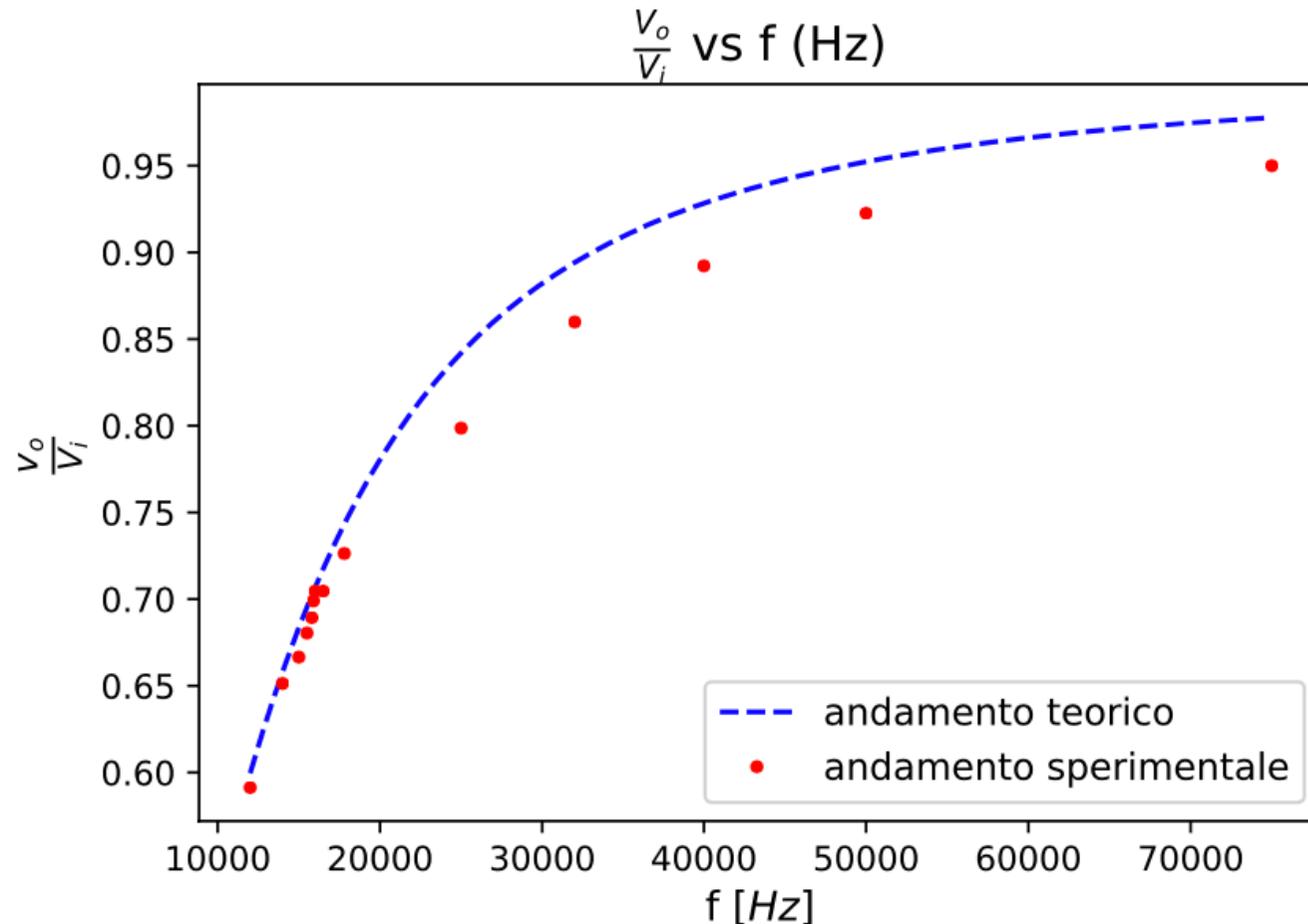
Diagramma di Bode



Non capisco cosa c'e' sull'asse delle ascisse. 161 cosa?

n.b. il logaritmo è un numero (kHz???)

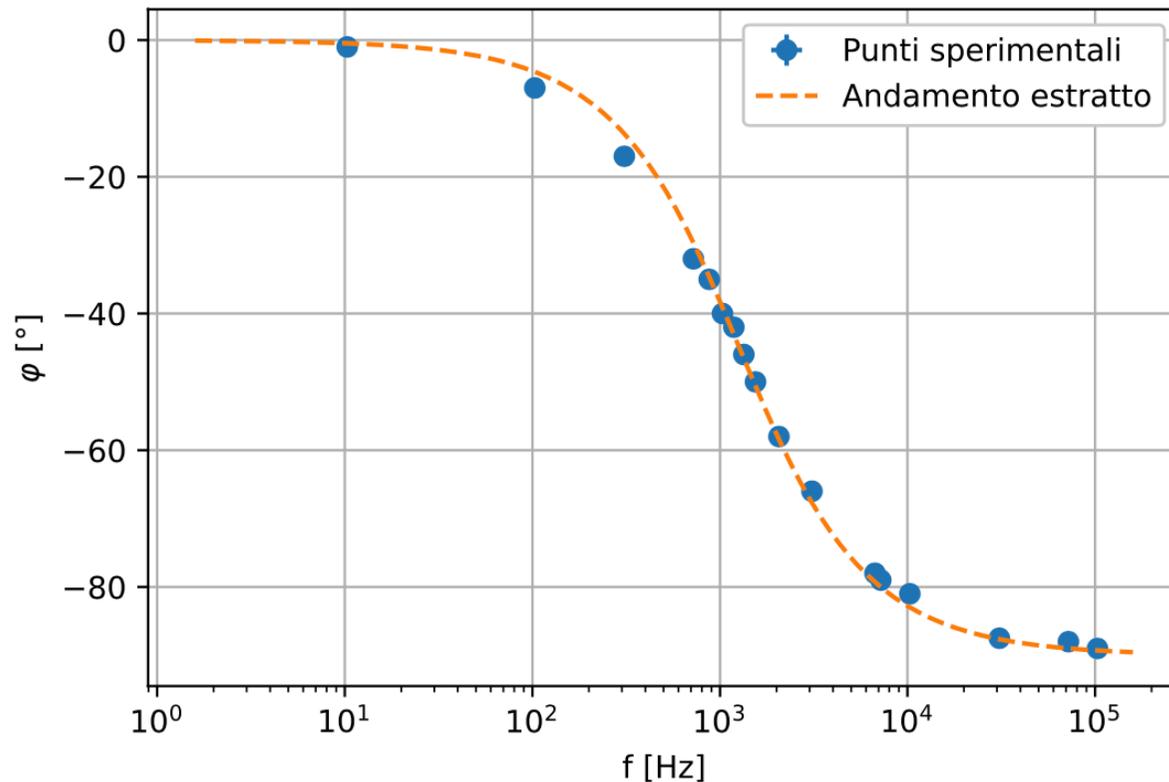
Un'interpretazione dei dati



Bene il tentativo ma i dati non seguono la curva ad alte frequenza.

Forse bisognava provare a fare un fit della frequenza di taglio e confrontandola con il valore "teorico".

Un'interpretazione dei dati

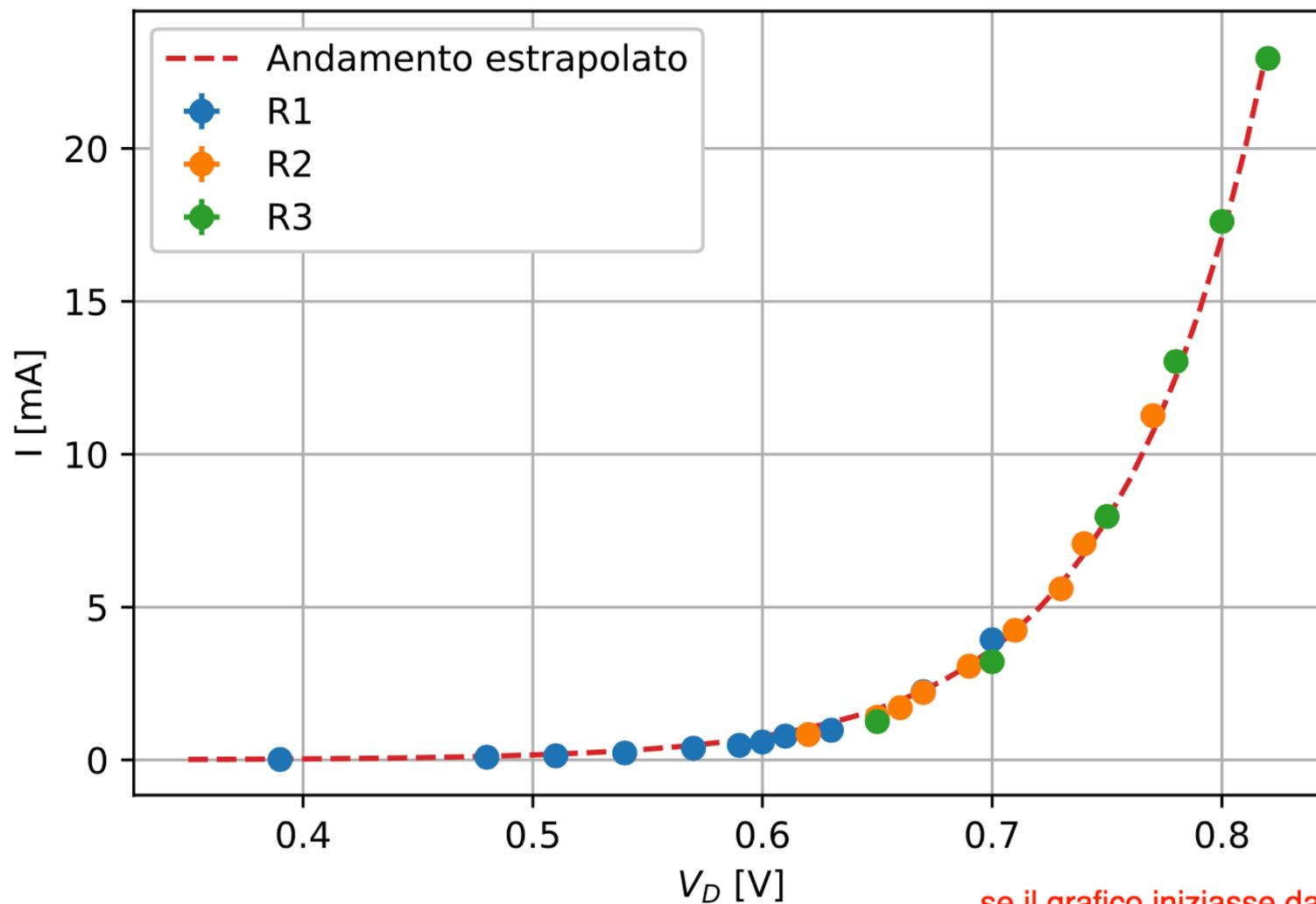


Non capisco cosa sia l'andamento estratto, questo aggettivo non esiste in fisica.

Voi dovete far capire se la curva tratteggiata e' il risultato del fit, oppure e' quella teorica assumendo come tau quello ottenuto dai valori di R e C scelti.

Comunque, è un bel grafico

Curva caratteristica del diodo

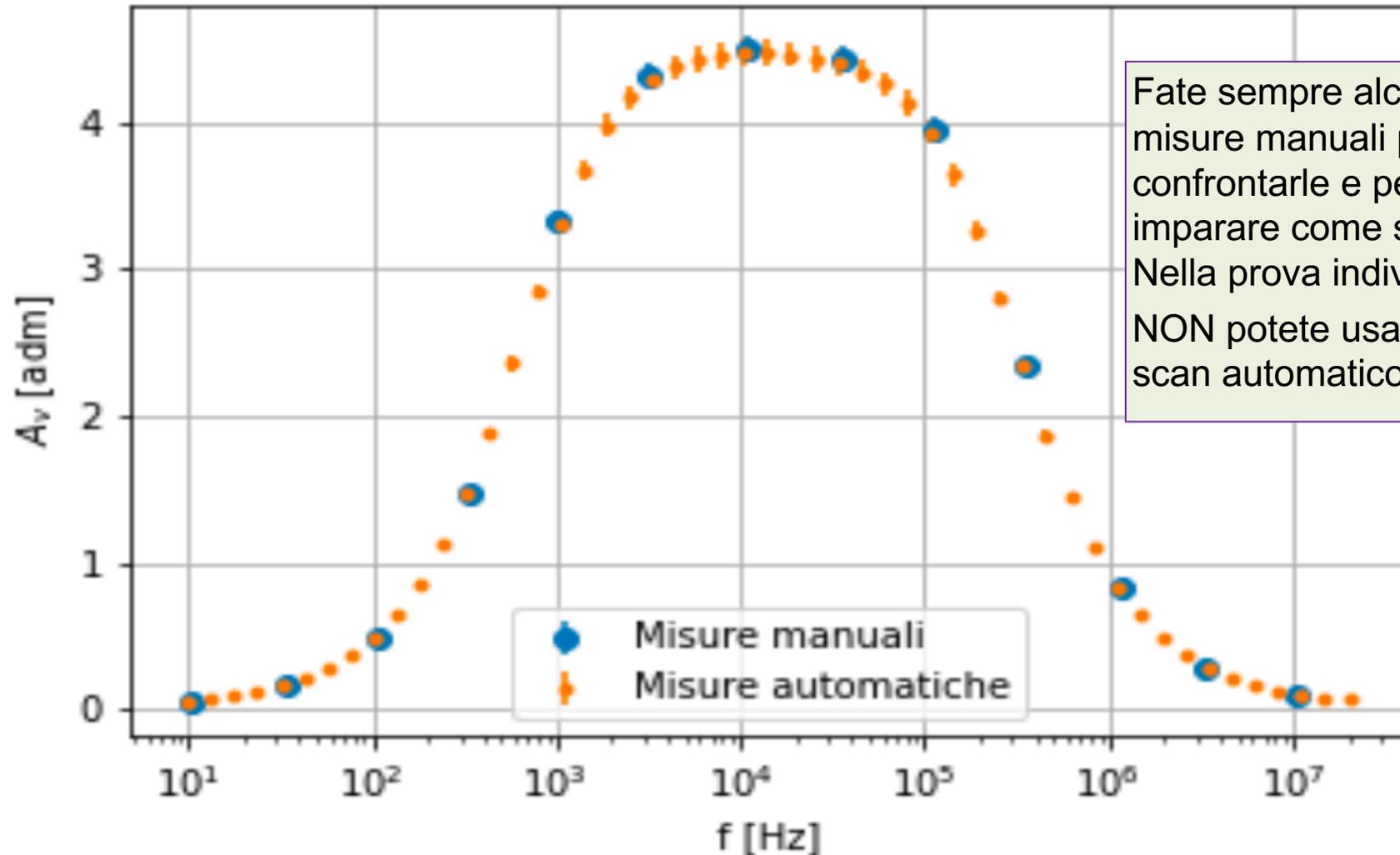


se il grafico iniziasse da 0 sarebbe meglio

Figura 9: In Figura è rappresentata la curva caratteristica del diodo.

Scan in frequenza

Amplificazione in funzione della frequenza. Dovete trovare la banda passante



Fate sempre alcune misure manuali per confrontarle e per imparare come si fa. Nella prova individuale NON potete usare lo scan automatico.

Con i nuovi oscilloscopi si può fare uno scan in frequenza automatico. Potete usarlo per migliorare la vostra presa dati. In un video youtube trovate tutte le spiegazioni su come fare.

Fit lineari

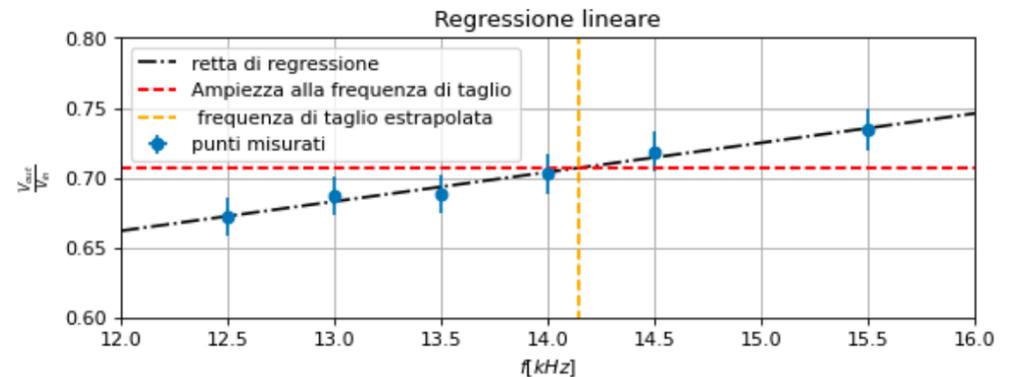
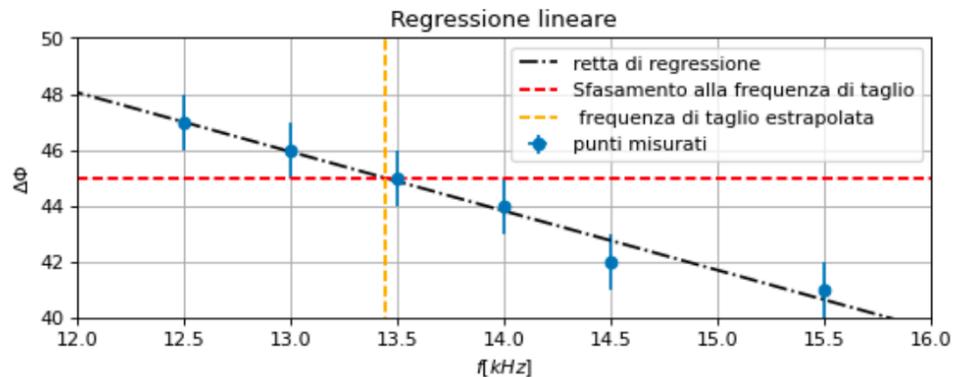
Potete/dovete utilizzare i metodi che avete imparato nel Laboratorio di Meccanica
Tramite python (consigliato attraverso Jupyter notebook installato tramite ANACONDA) +
una libreria scritta da Francesco Santanastasio.

<https://elearning.uniroma1.it/course/view.php?id=17420>



Laboratorio di Meccanica - Canale B (CI-Gal) - A.A. 2023-24 (Santanastasio, Messina)

HOME | CORSI | LAUREE TRIENNALI, MAGISTRALI, A CICLO UNICO | SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI | FISICA | LAUREE TRIENNALI | LAB. MECC. CAN. B 2023-24
| OPZIONI DI ISCRIZIONE



(N.B. non sono sicuro che sia stato fatto con questo package, ma va bene lo stesso)

**Citando un famoso detto:
... "non importa il colore del gatto, quello che importa è che acchiappi i topi"**



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Fine del capitolo