

# Laboratorio 3



UNIVERSITÀ DI PISA

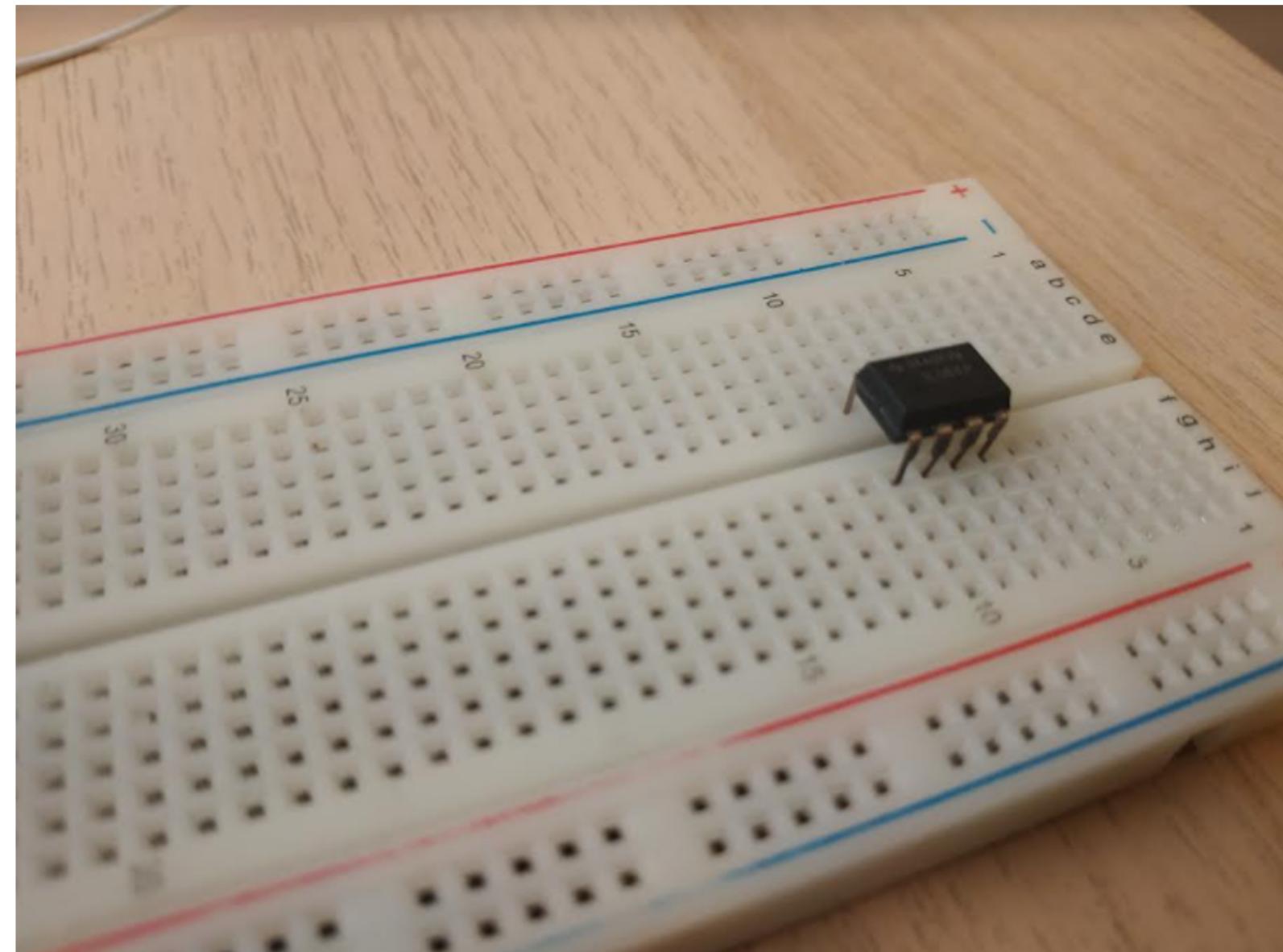
## Introduzione esperienza #4

Anno Accademico 2023-2024

14/11/2023 - 16/11/2023

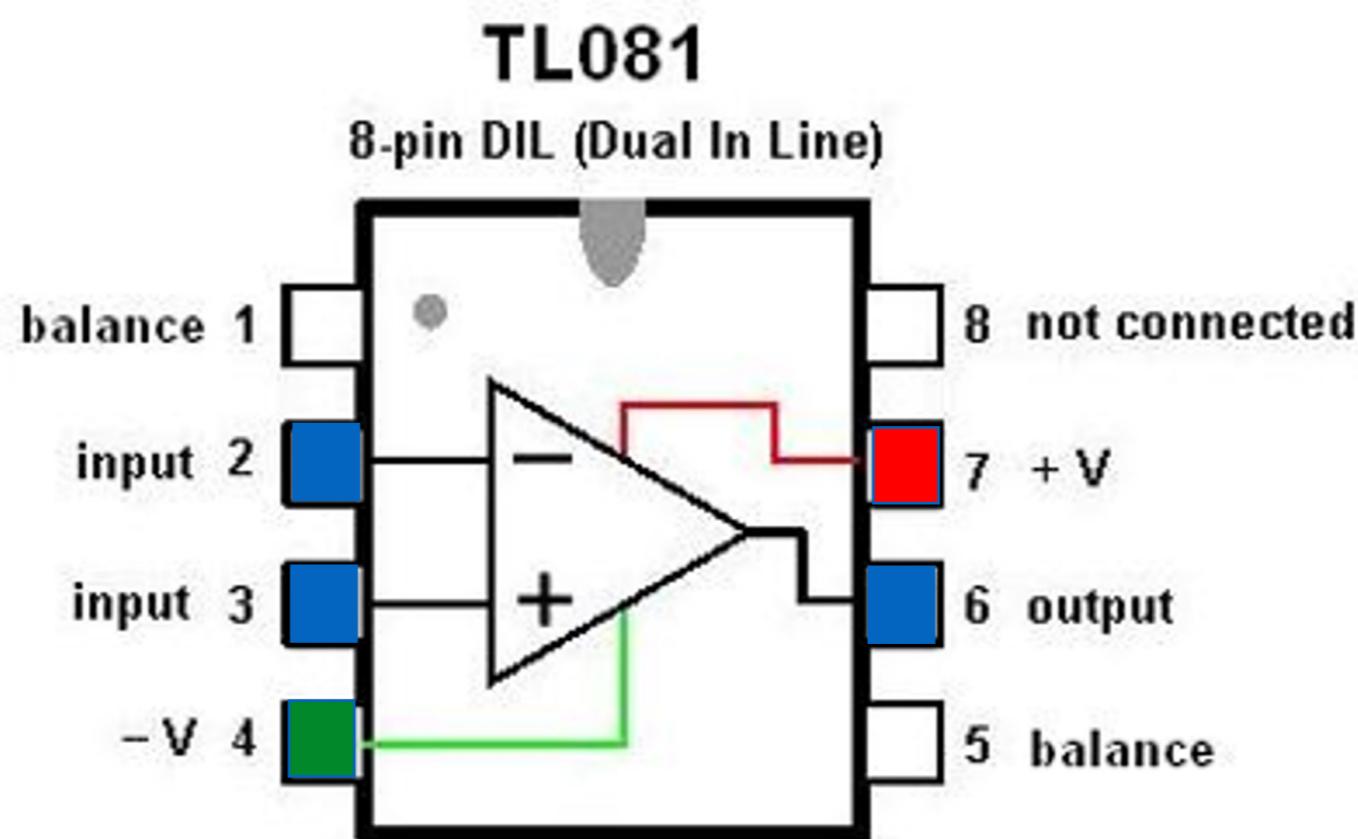
# Inserimento dell'integrato sulla basetta (1)

- Nell'esperienza userete l'integrato TL081 che contiene 1 amplificatore operazionale.
- Non confondetelo con il TL082 (anch'esso disponibile nel kit) che ha una piedinatura differente (poiché ne contiene 2)
- L'integrato ha 8 pin (4 su ciascuna di due file) e va inserito **a cavallo della scanalatura centrale, nei fori ad essa adiacenti**, in modo che ogni pin sia indipendente dagli altri (altrimenti potreste mettere in corto due pin sulla stessa colonna)



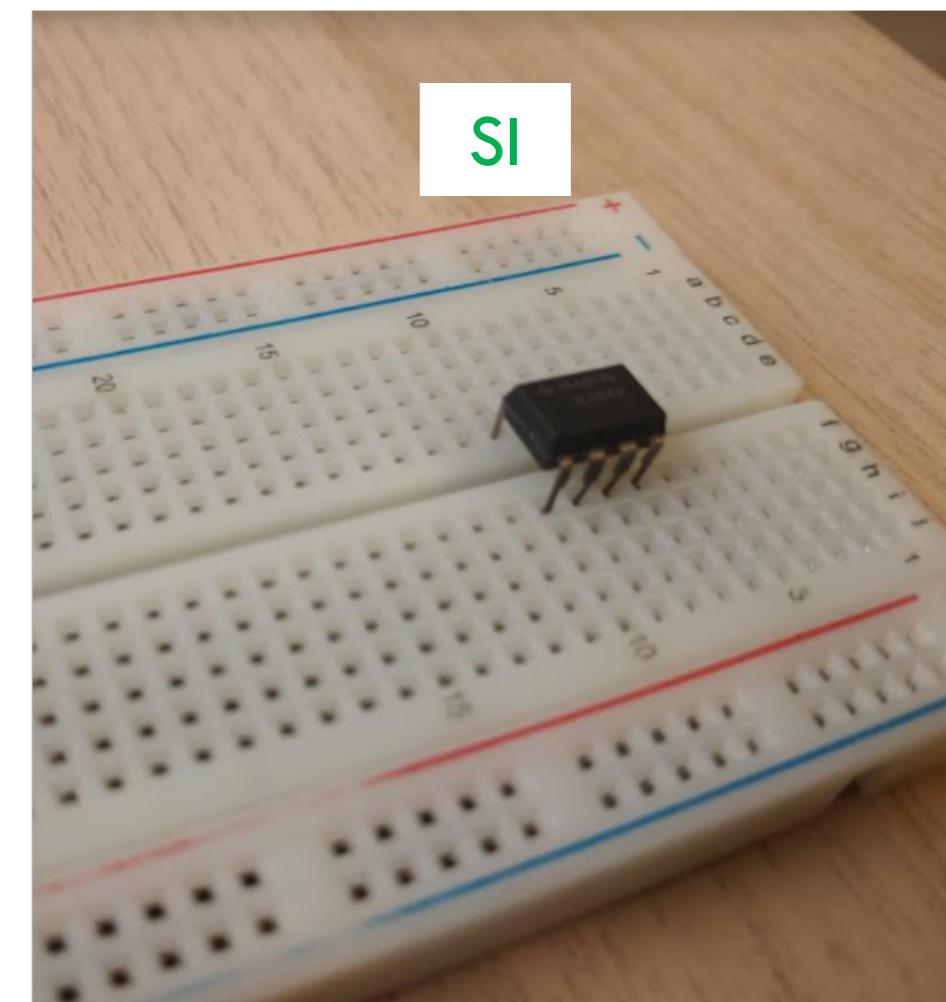
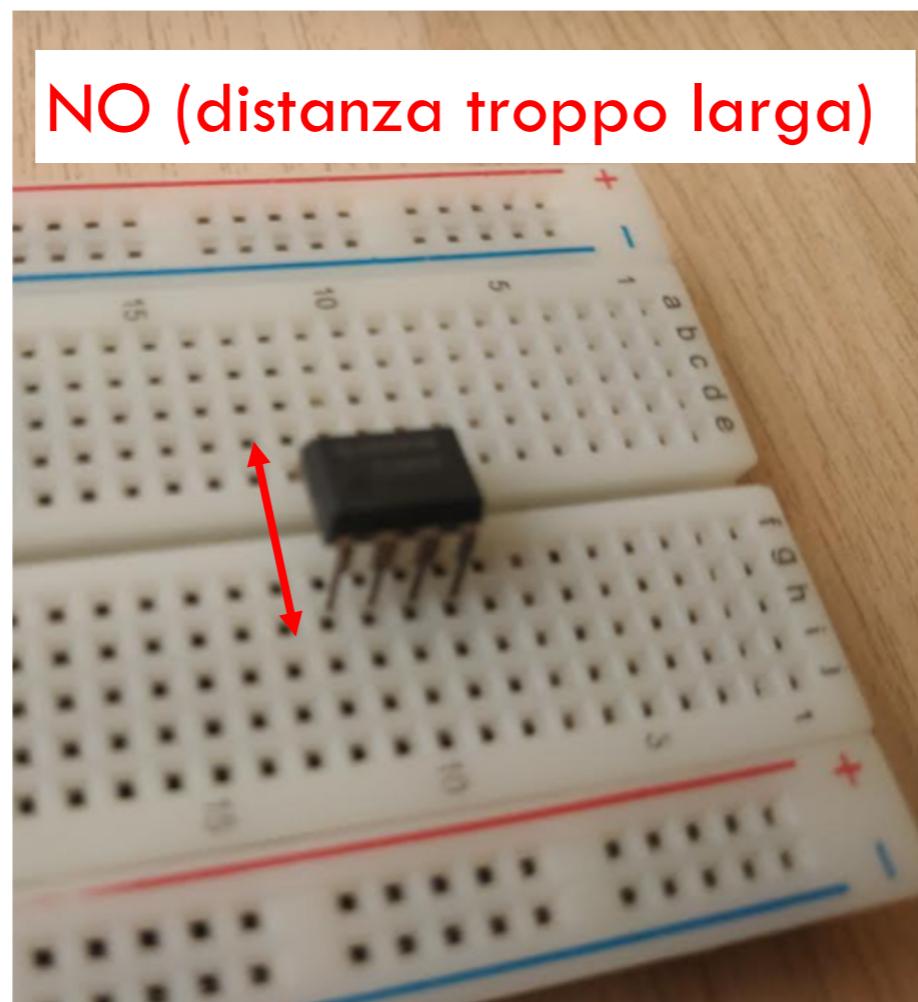
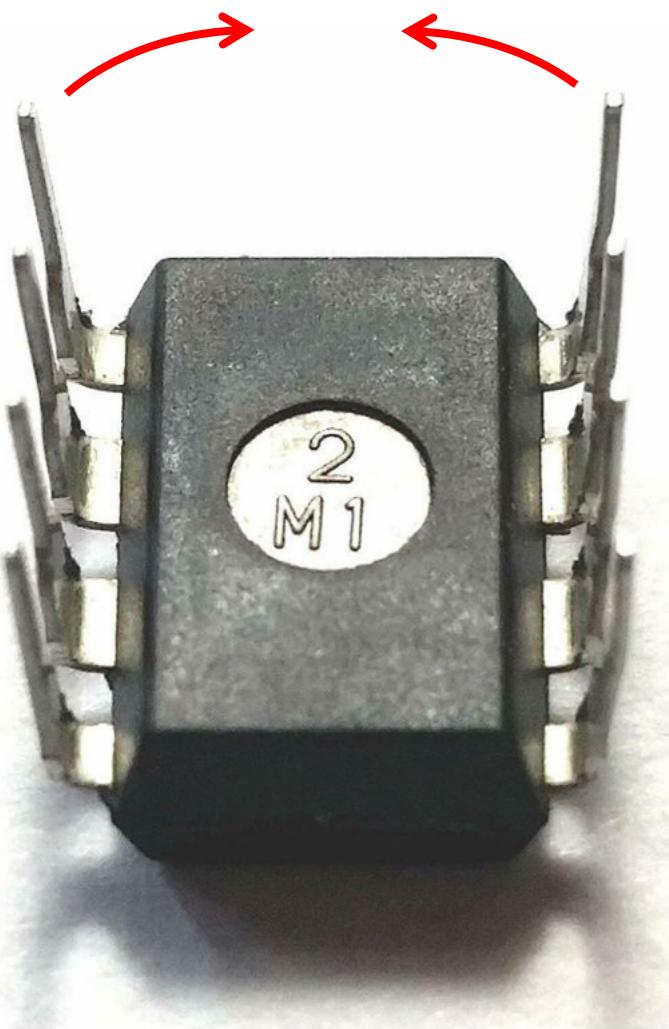
# Piedinatura

- Pin 7 → +5V
- Pin 4 → -5V
- Pin 3 →  $V_+$  (ingresso non invertente)
- Pin 2 →  $V_-$  (ingresso invertente)
- Pin 6 →  $V_{out}$  (uscita)
- Pin 1,5 →  $V_{balance}$  (bilanciamento di possibili offset, da lasciare flottanti)



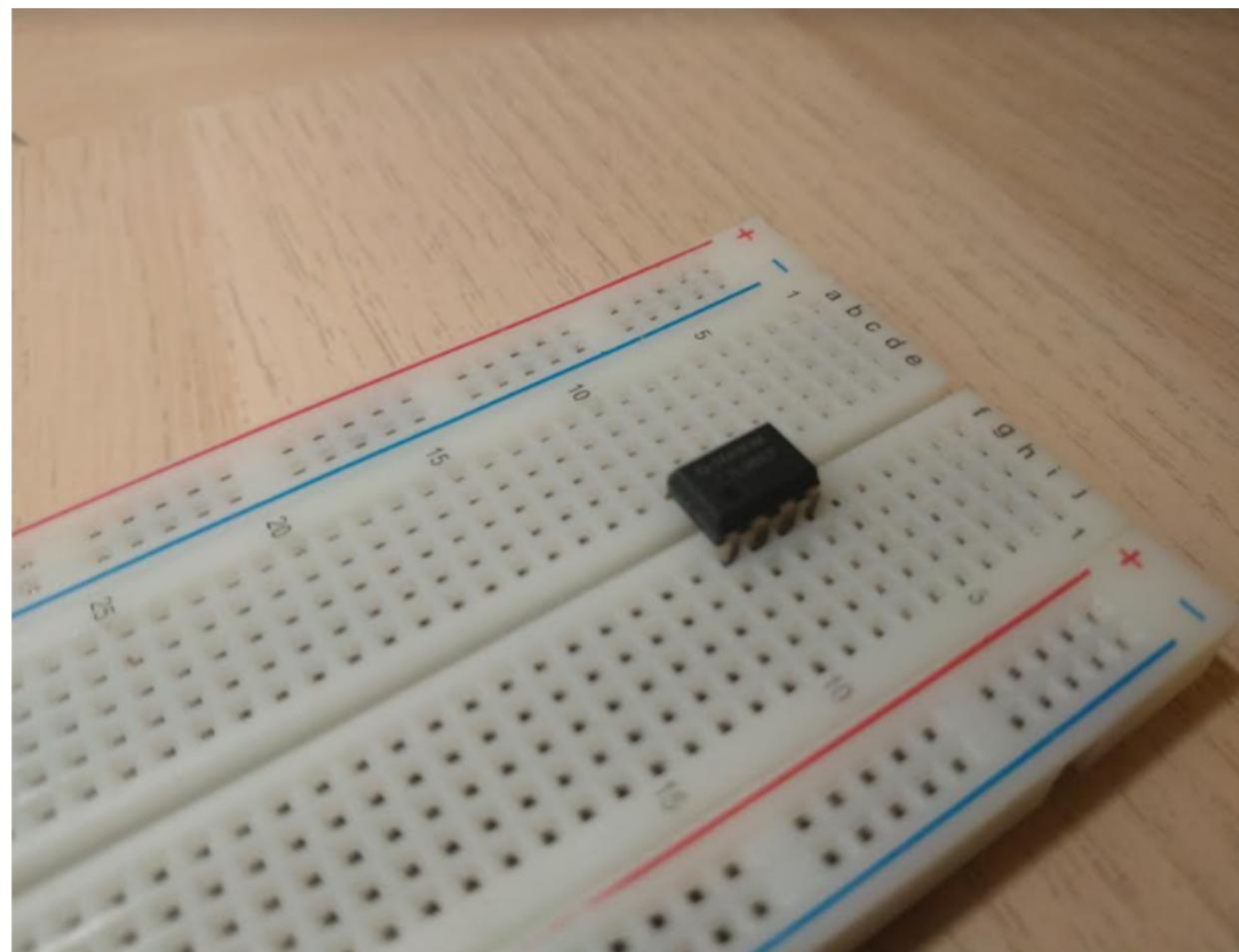
# Inserimento dell'integrato sulla basetta (2)

È probabile che in un integrato nuovo le due file di pin siano leggermente divariate rispetto alla distanza tra i fori della basetta. In questo caso riducete la distanza, come in figura, esercitando una lieve pressione delle dita verso l'interno.



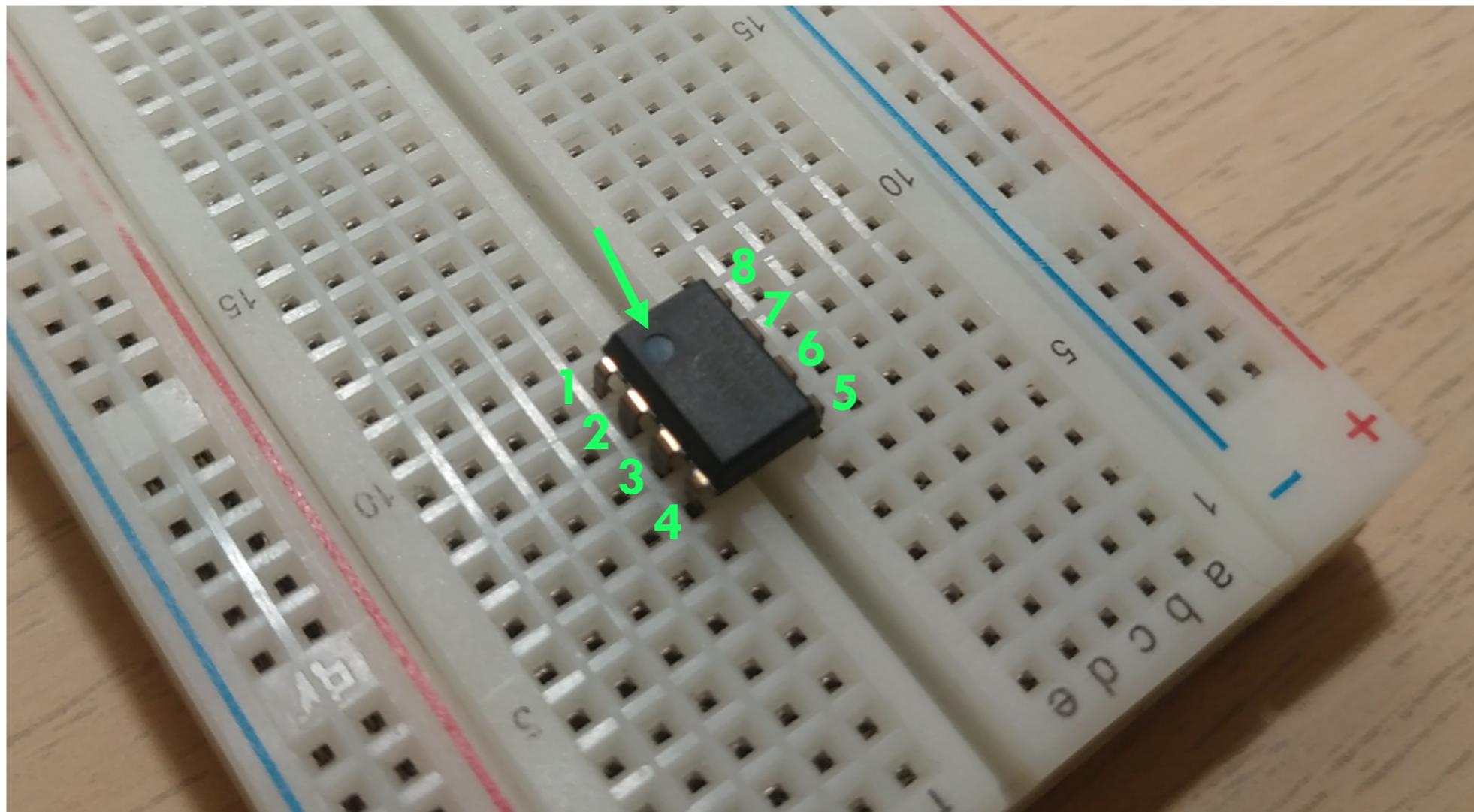
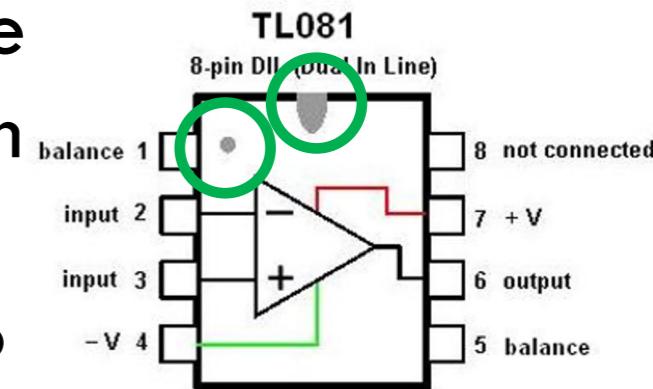
# Inserimento dell'integrato sulla basetta (3)

- Quando siete confidenti che la distanza tra i pin sia corretta, esercitate un'altrettanto lieve pressione sul corpo dell'integrato (verso il basso) per inserirlo sulla basetta.
- Mettete la stessa cura quando rimuovete l'integrato dalla basetta, eventualmente utilizzando gli strumenti a disposizione nella cassetta (ad es. inserendo le pinzette nella scanalatura sotto il componente e facendo leva per estrarre)

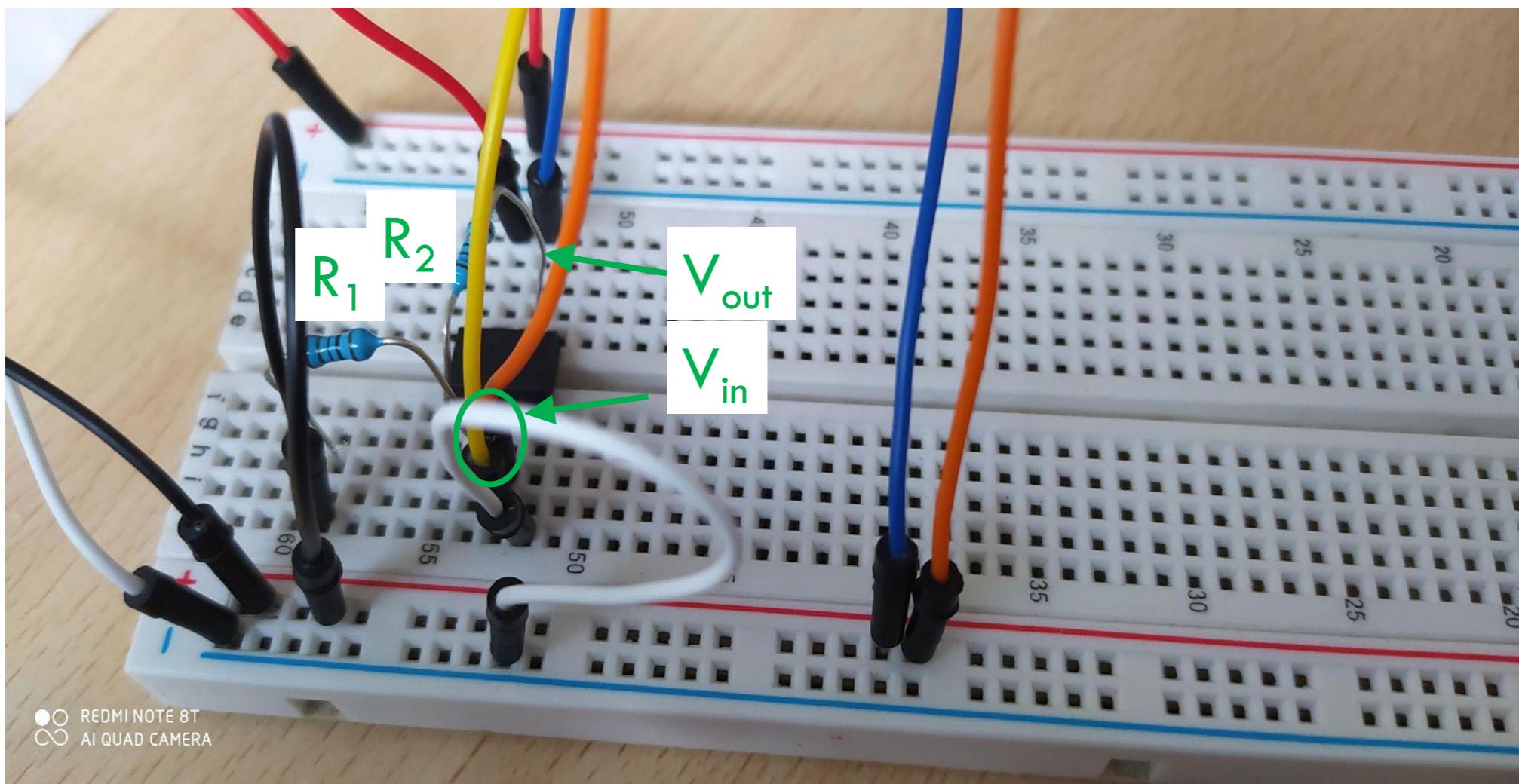
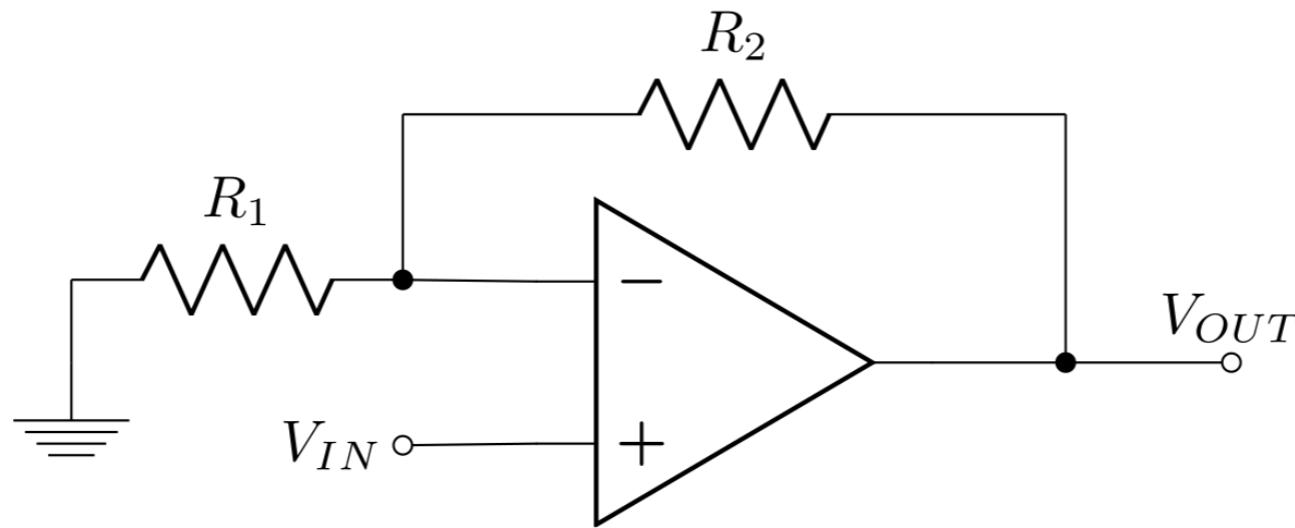


# Occhio all'orientazione!

- La piedinatura non è simmetrica: ruotando il componente rispetto alla corretta orientazione, non solo il circuito non funziona, ma rischiate anche di danneggiarlo.
- Per evitare errori, identificate il pin 1 accanto al pallino sul corpo del componente (oppure l'occhiello in alto al centro)



# Montaggio dell'amplificatore non invertente

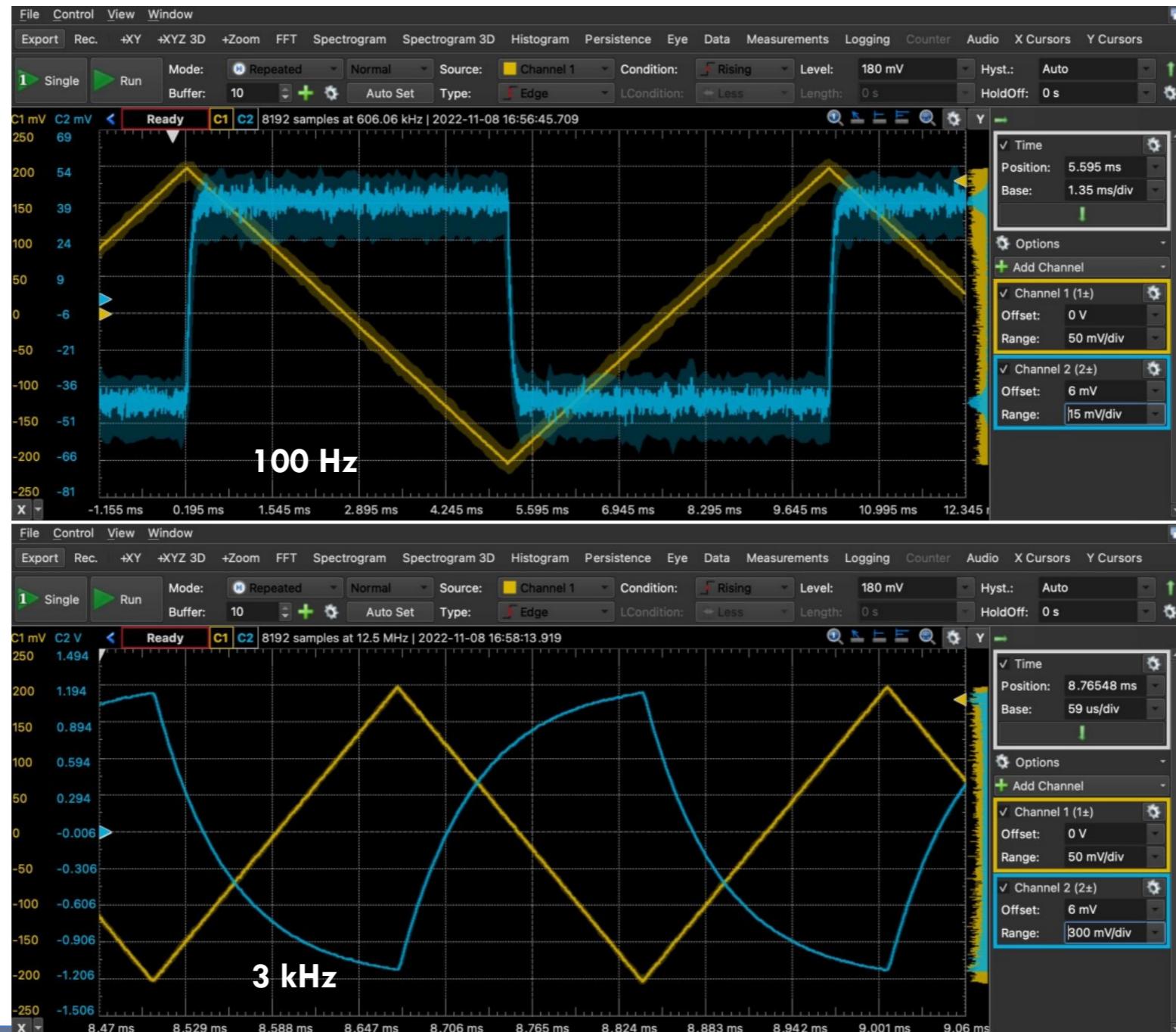


# Ulteriori osservazioni/raccomandazioni

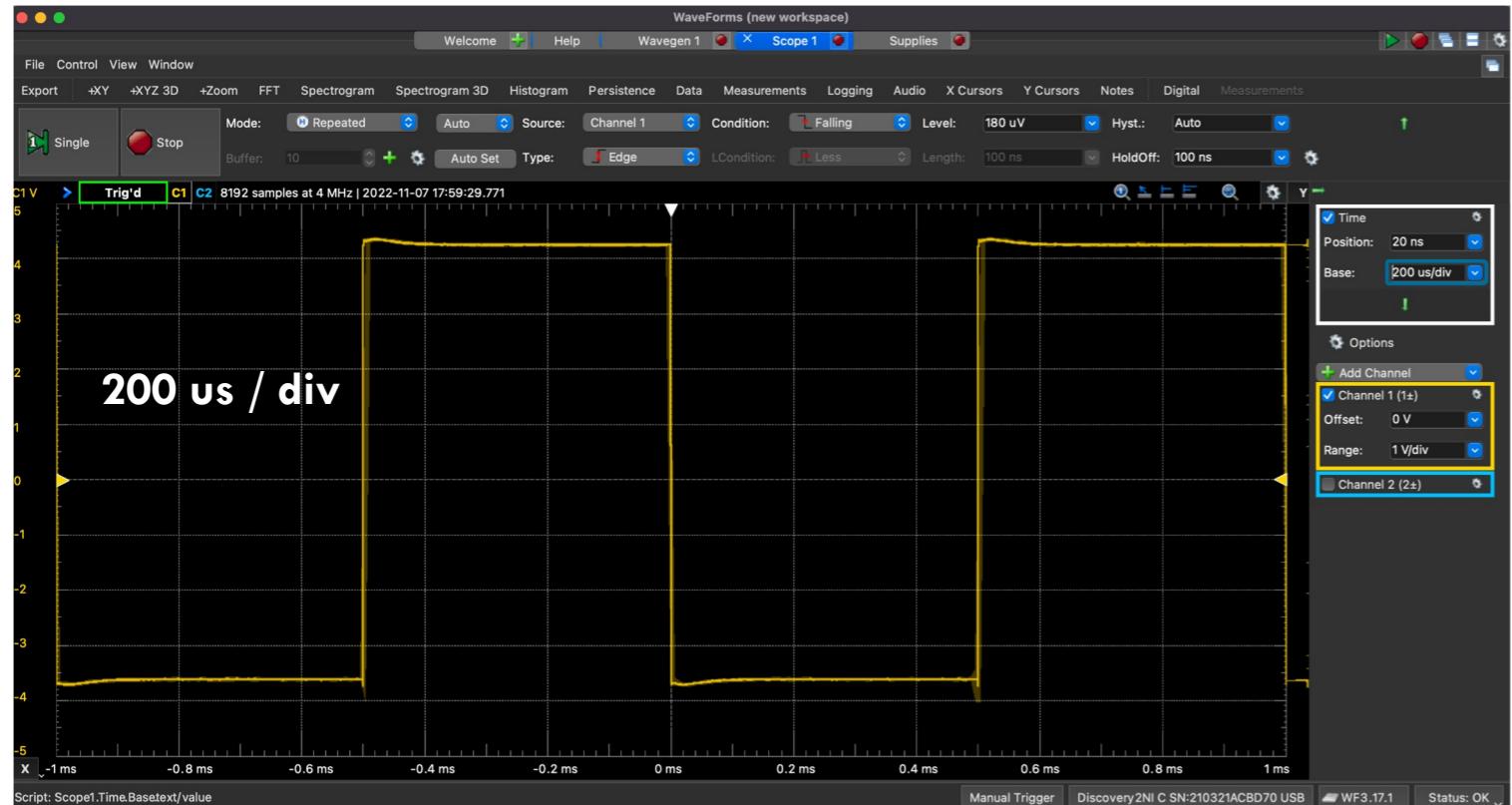
- Utilizzate le linee di alimentazione per distribuire  $\pm 5V$
- I livelli di saturazione non sono uguali alle tensioni di alimentazione, ma inferiori di  $\sim 1V$  (dipendono dai dettagli del circuito che implementa l'amplificatore operazionale). A priori non ci si aspetta nemmeno che siano simmetrici ( $V_{sat}^+ \sim 4V$ ,  $V_{sat}^- \sim -3.5V$ )
- Per avere un montaggio meno denso potete utilizzare i cavetti per portare su punti lontani della basetta le connessioni dei componenti anziché connettere direttamente ai piedini dell'integrato
- In alcuni punti della guida chiediamo che ogni membro del gruppo riporti nella relazione la misura realizzata sul proprio circuito con differenti valori dei componenti
- Per tutti i circuiti si richiede di effettuare un confronto tra misure e valori attesi e di giustificare eventuali discrepanze

# Circuito derivatore (reale)

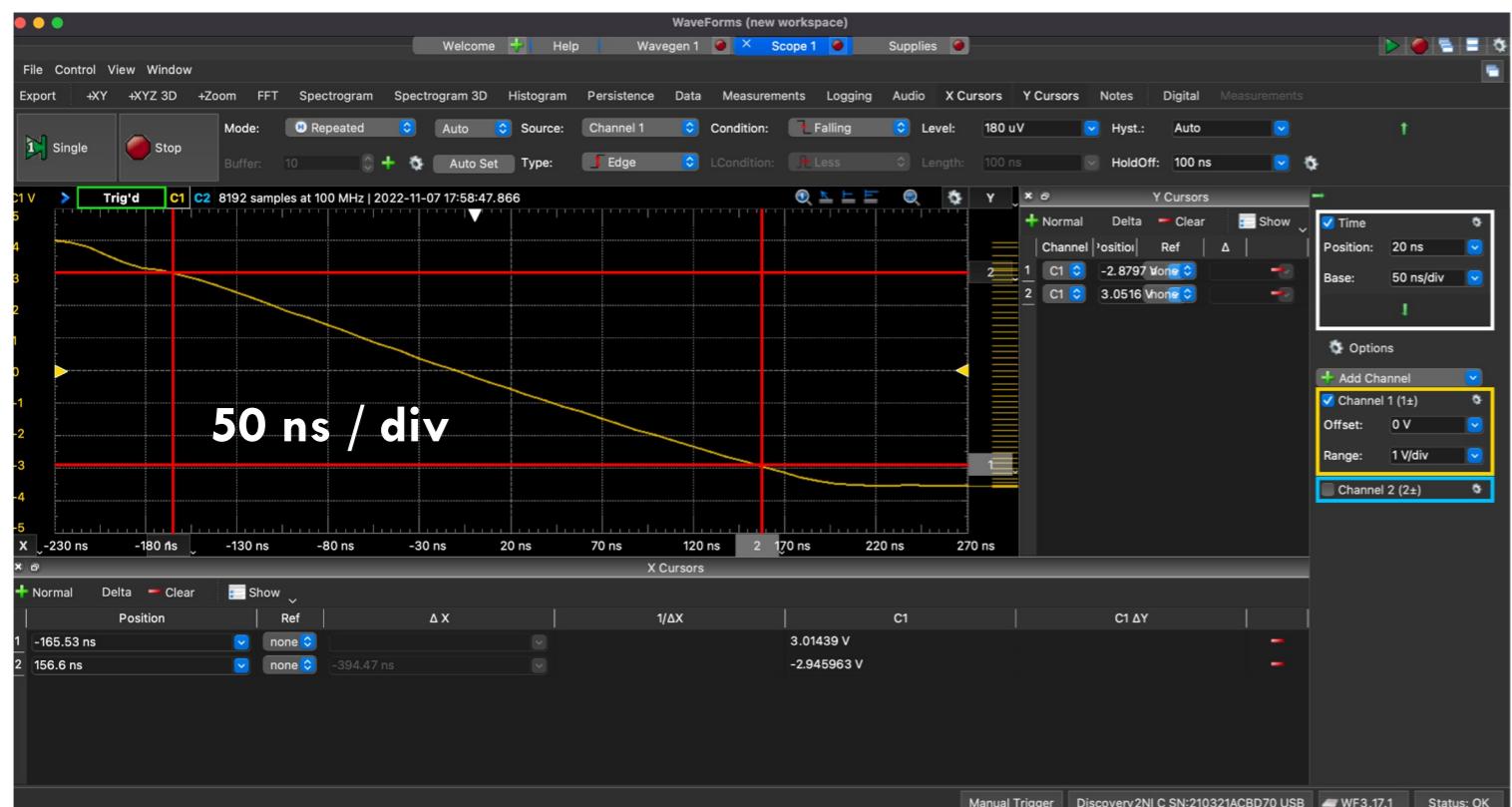
- Vi chiediamo di fare misure quantitative a bassa frequenza (laddove si comporta come un derivatore) e di discutere qualitativamente come si comporti all'aumentare della frequenza fino ed oltre la frequenza di taglio



# Misura dello slew rate

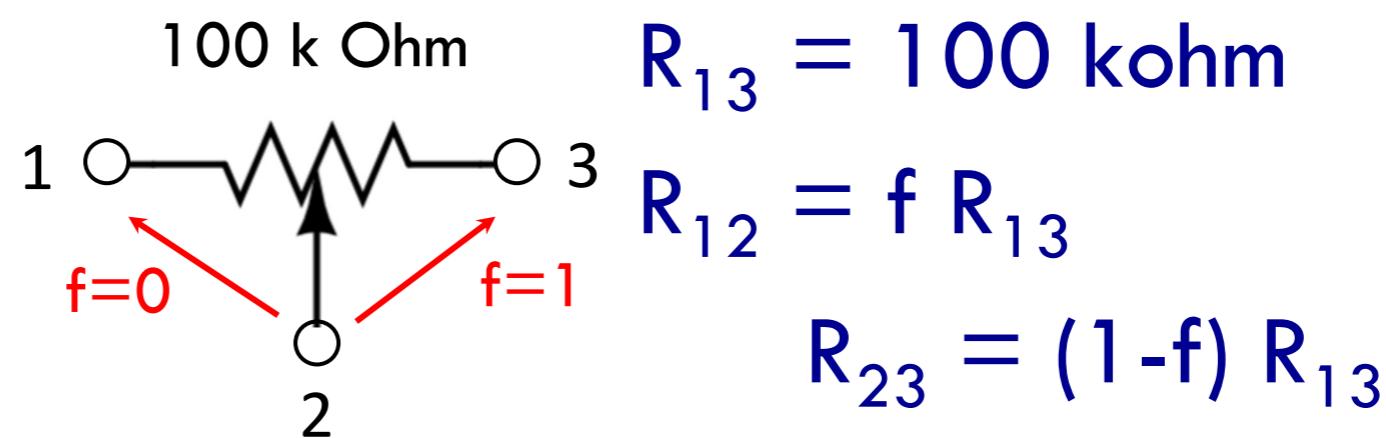
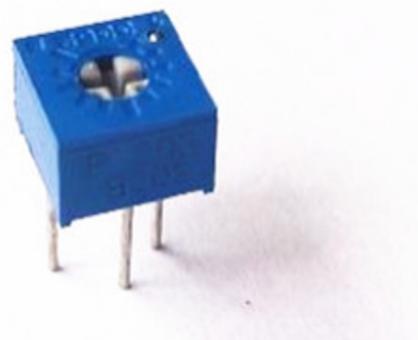
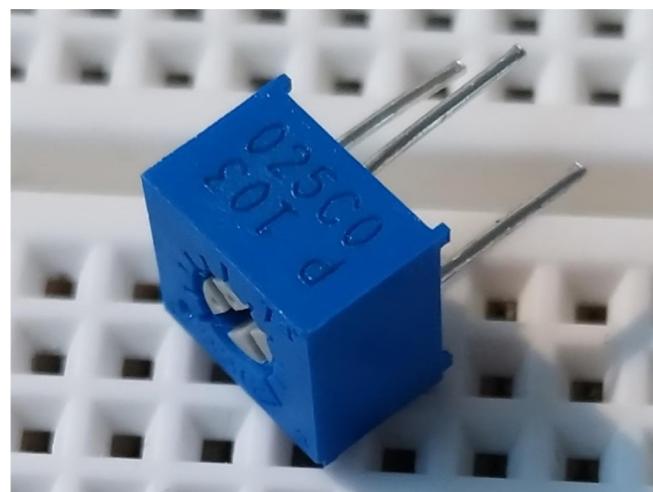


- L'immagine dell'onda quadra vi apparirà grosso modo così
- Notate che il trigger deve essere usato correttamente per visualizzare in fronte di interesse
- Fate zoom-in (sulla scala dei tempi) per vedere il fronte di salita/discesa dell'uscita
- Aumentate l'ampiezza in ingresso fino ad ottenere la pendenza massima (non importa che l'uscita saturi)
- Misurate la pendenza della parte lineare utilizzando una coppia di cursori (come in figura)



# Componente nuovo (parte facoltativa)

- Trimmer



occhio all'inserimento (i pin 1 e 3 non possono stare sulla stessa colonna) ed al valore

attenzione il trimmer nella foto  
è da 10 kohm (dovete trovare  
la scritta 104)

# Misure automatiche

**Quale è la ricetta per il calcolo dell'incertezza sulla misura automatica ?**

La risposta non è per nulla semplice ...

L'incertezza dipende dal tipo di misura e dalle condizioni di misura. Avete già visto ad esempio che in una misura di periodo se la scala dei tempi non è tale che il periodo completo sia visualizzato la misura è sbagliata oppure se in una misura di ampiezza ci sono spike la misura automatica è sbagliata.

Inoltre in ogni misura l'AD2 utilizza un algoritmo interno per calcolare automaticamente il parametro che richiedete di misurare, questo algoritmo non è noto e l'incertezza dipende dall'algoritmo stesso.

Quindi se si vuole utilizzare la misura automatica:

- assicurarsi che la misura sia corretta;
- si deve trovare un modo per stimare l'incertezza, magari in modo conservativo, spiegando come si è fatto (ed allegando screen-shot o altro materiale di supporto alla vostra spiegazione).

# Incertezza sul singolo punto del Plot di Bode

- In modo conservativo possiamo stimarla come la somma in quadratura di:
  - Incertezza sulle acquisizioni, si deve tenere conto su ogni singola acquisizione dell'incertezza dovuta alla risoluzione dell'ADC;
  - Inoltre si deve tenere conto di una incertezza sistematica dovuta alla calibrazione dell'AD2 assumendo che i due canali abbiano calibrazioni indipendenti.

# Monitoraggio dell'avanzamento del lavoro

---

- Gireremo tra i banchi per assicurarci che seguiate una tabella di marcia corretta ma...
- Come sempre se avete bisogno non esitate a chiederci aiuto/chiarimenti

Buon lavoro !