

Oscillazione ellittica di un pendolo a filo

DESCRIZIONE DELL'OSCILLAZIONE ELLITTICA DI UN PENDOLO A FILO COME SOVRAPPOSIZIONE DI DUE COMPONENTI PERPENDI-COLARI TRA LORO.

- Registrazione dell'oscillazione ellittica di un pendolo a filo in due componenti perpendicolari tra loro per diverse condizioni iniziali.
- Differenze fra i casi speciali "Oscillazione sulla bisettrice", "Oscillazione perpendicolare alla bisettrice" e "Oscillazione circolare".

UE1050121

06/15 MEC/UD

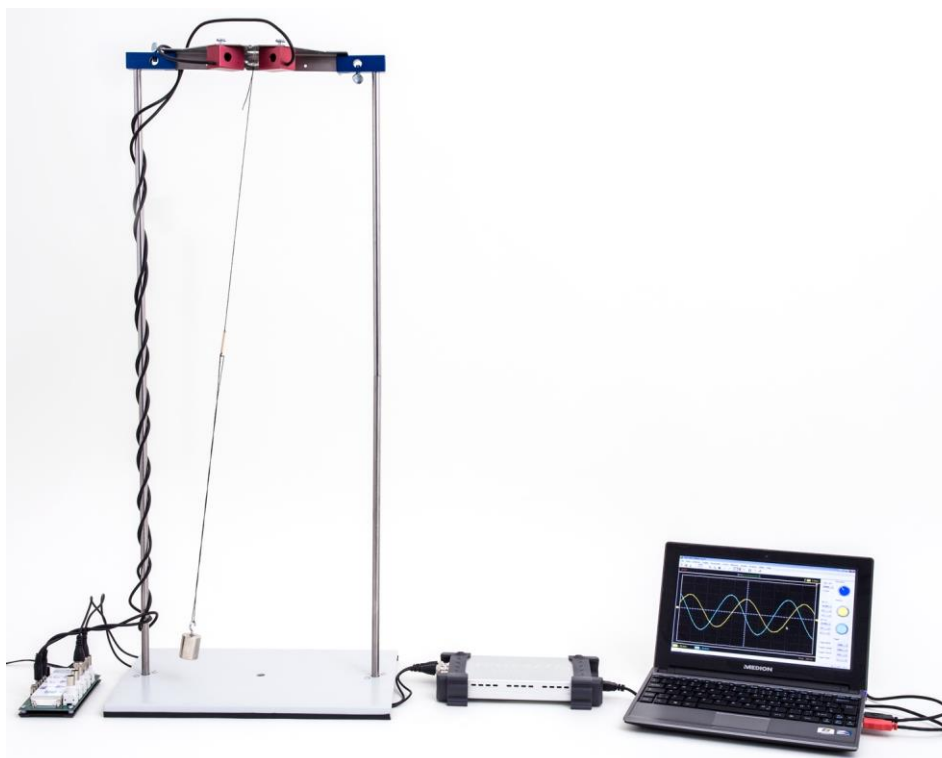


Fig. 1: Disposizione per la misurazione

BASI GENERALI

A seconda della condizione iniziale, un pendolo a filo adeguatamente sospeso oscilla in piccole deviazioni tali per cui il corpo del pendolo viene a descrivere un'ellissi. Scomponendo il movimento in due componenti perpendicolari tra loro, si ha una differenza di fase.

Nell'esperimento si rappresenta questa correlazione misurando le oscillazioni per mezzo di due sensori di forza dinamici perpendicolari tra loro. Lo spostamento di fase è immediatamente riconoscibile rappresentando le oscillazioni con un oscilloscopio a due canali.

Si riconoscono subito in maniera evidente tre casi particolari:

- Se il pendolo oscilla sulla bisettrice tra i sensori di forza, si ha uno spostamento di fase $\varphi = 0^\circ$.
- In caso di oscillazioni perpendicolari alla bisettrice si ha $\varphi = 180^\circ$.
- Se il corpo del pendolo descrive una traiettoria circolare, si ha $\varphi = 90^\circ$.

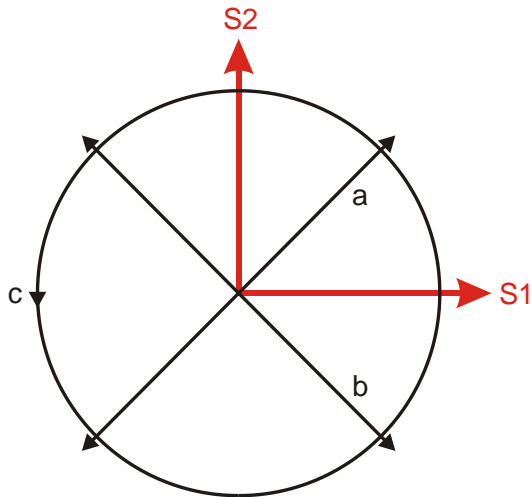


Fig. 2: Allineamento dei sensori S1 e S2 e direzioni di oscillazione esaminate del pendolo a filo

ELENCO DEGLI STRUMENTI

1	Pacchetto SW Pendolo a fil	1012854 (U61025)
1	Pacchetto SW Stativo	1012849 (U61022)
1	Pacchetto SW Sensori @230 V	1012850 (U61023-230)
1	Pacchetto SW Sensori (@115 V	1012851 (U61023-115)
1	Oscilloscopio USB 2x50 MHz	1017264 (U112491)

MONTAGGIO

- Avvitare le aste di supporto con filettatura interna ed esterna nella boccola filettata esterna della piastra di base.
- Allungare entrambe le aste di supporto tramite aste di supporto con filettatura esterna.
- Su entrambi i lati montare doppi manicotti all'estremità superiore e orientarli verso l'interno di modo che le fessure siano rispettivamente perpendicolari.
- Agganciare le molle del gruppo molla nelle linguette della traversa (lato angolato).
- Agganciare l'occhiello grande sopra la linguetta del lato piatto.

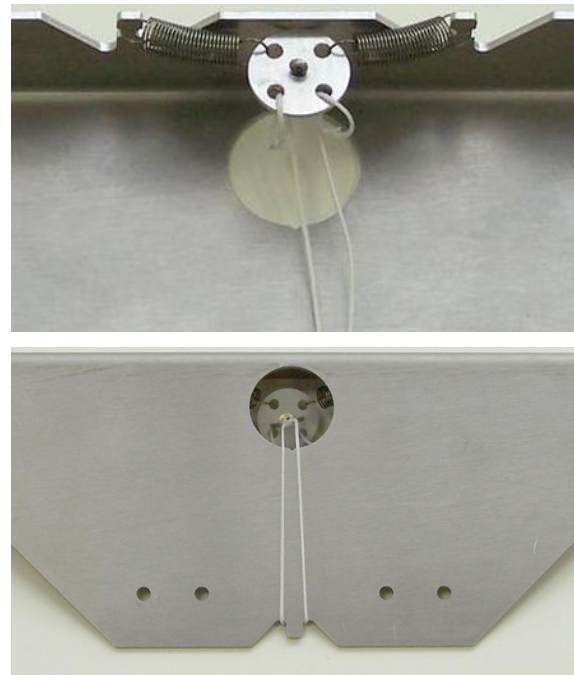


Fig. 3 Montaggio del gruppo molla

- Tendere la molla e il disco vettore con il gancio del sensore di forza sopra all'occhiello piccolo.
- Fissare il sensore di forza con la vite a mano.
- Agganciare e fissare il secondo sensore di forza nello stesso modo.

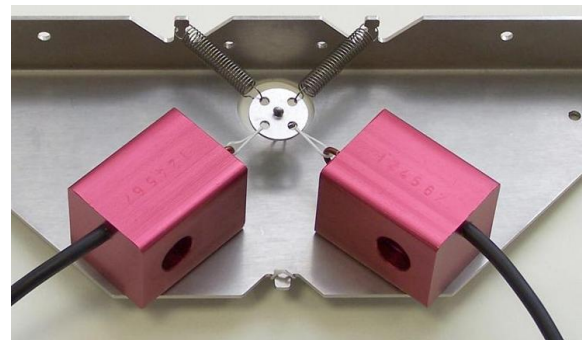


Fig. 4 Fissaggio dei sensori di forza al gruppo molla

- Fare passare il filo attraverso l'occhiello del gruppo molla (al centro del piccolo disco metallico).
- Fare passare il filo in entrambi i fori del regolatore di lunghezza.

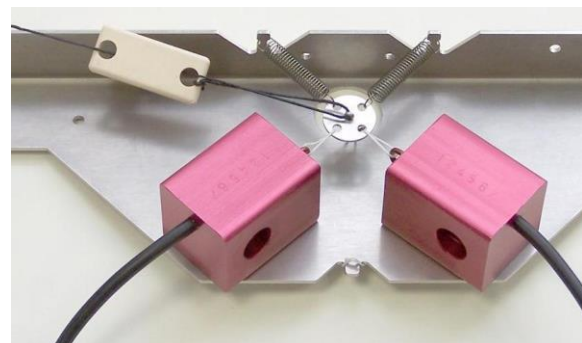


Fig. 5 Montaggio del filo

- Bloccare la traversa nelle fessure di entrambi i manicotti, fissare il peso al filo e livellare l'altezza del pendolo al regolatore di lunghezza.

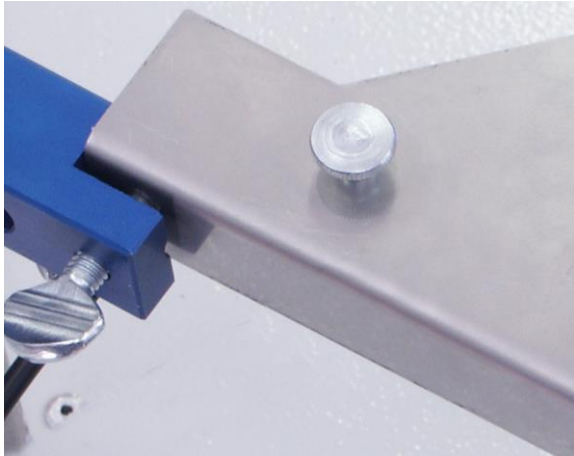


Fig. 6 Fissaggio della traversa nel doppio manicotto

- Collegare i sensori di forza agli ingressi dei canali A e B della board di amplificazione MEC.
- Collegare le uscite A e B dell'elettronica di funzionamento MEC agli ingressi CH1 e CH2 dell'oscilloscopio.

ESECUZIONE

- Sull'oscilloscopio, impostare la base tempo Time / DIV a 1 s, la deflessione verticale per CH1 e CH2 a 50 mV DC e trigger su "Mode Edge", "Sweep Normal", "Source CH1" 2 "Slope +".
- Spostare leggermente il filo del pendolo e lasciare oscillare sulla bisettrice fra i sensori di forza (direzione di oscillazione a in Fig. 2). Osservare e salvare l'oscillogramma.
- Spostare leggermente il filo del pendolo e lasciare oscillare perpendicolarmente alla bisettrice fra i sensori di forza (direzione di oscillazione b in Fig. 2). Osservare e salvare l'oscillogramma.
- Spostare leggermente il filo del pendolo e lasciare oscillare in circolo (direzione di oscillazione c in Fig. 2). Osservare e salvare l'oscillogramma.

ESEMPIO DI MISURAZIONE E ANALISI

Se il pendolo oscilla sulle bisettrici fra i due sensori di forza, questi ultimi saranno caricati in maniera simmetrica (direzione di oscillazione a in Fig. 2, Fig. 5). I segnali dei due sensori di forza sono in fase, cioè spostamento di fase $\varphi = 0^\circ$ (Fig. 7)

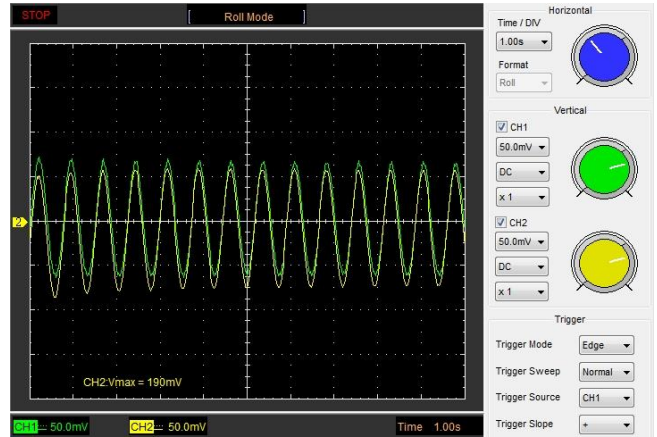


Fig. 7: Le componenti oscillatorie del pendolo a filo nell'oscillazione "sulla bisettrice"

Se il pendolo oscilla perpendicolarmente alla bisettrice fra i due sensori di forza, questi ultimi vengono caricati in maniera asimmetrica (direzione di oscillazione b in Fig. 2, Fig. 5). I segnali dei due sensori di forza sono in opposizione di fase, cioè lo spostamento di fase $\varphi = 180^\circ$ (Fig. 8).



Fig. 8: Le componenti oscillatorie del pendolo a filo nell'oscillazione "perpendicolare alla bisettrice"

L'oscillazione circolare del pendolo a filo rappresenta una sovrapposizione dell'oscillazione sulla e perpendicolarmente alla bisettrice con uno spostamento di fase $\varphi = 90^\circ$ (Fig. 9).



Fig. 9: Le componenti oscillatorie del pendolo a filo in oscillazioni circolari

