

## VERIFICA DELLE CONDIZIONI DI EQUILIBRIO SU UN PIANO INCLINATO

**1) Considerazioni teoriche:** in questa esperienza vogliamo vedere quali sono le condizioni di equilibrio di un corpo su un piano inclinato in assenza di attrito. Infatti, se noi poggiamo un corpo su un piano inclinato il corpo tende a muoversi lungo il piano inclinato, inoltre esso tende a deformare il piano. Infatti, la **forza peso** del corpo può essere scomposta in due componenti una orizzontale (F. parallela) al piano e l'altra verticale (F. Premente) (vedere schema). La forza verticale tende a deformare il piano e viene compensata dalla resistenza del piano alla deformazione, mentre quella tangenziale tende in assenza di attrito a far scorrere il corpo lungo il piano, la quale viene compensata dalla forza elastica del dinamometro.

Nel nostro caso vogliamo **vedere se esistono equazioni matematiche che siano in grado di calcolare il valore di tali componenti e verificarle sperimentalmente.**

Per far ciò utilizzeremo la strumentazione presente in figura, in cui un dinamometro collegato tramite un filo ed una carrucola al carrello misurerà la forza parallela dovuta al peso del carrello. Si ricorda che la carrucola cambia solo la direzione della forza senza alterarne il valore.

Utilizzando il teorema dei triangoli simili tra il triangolo determinato dal piano inclinato e il triangolo che si forma dalla scomposizione della forza peso lungo le componenti verticali ed parallele al piano inclinato si ottengono le seguenti equazioni:

Naturalmente la verifica la possiamo fare solo per la forza parallela, per quella premente ci servirebbe un piano deformabile. Ma se l'equazione è valida per la F. parallela non c'è nessun motivo che non sia valida per quella premente.

$$F_p = P \cdot b/l$$

$$F_{//} = P \cdot h/l$$

Dove **h, b e l** sono rispettivamente altezza, base e lunghezza del piano inclinato misurati su qualsiasi triangolo formato dal piano inclinato.

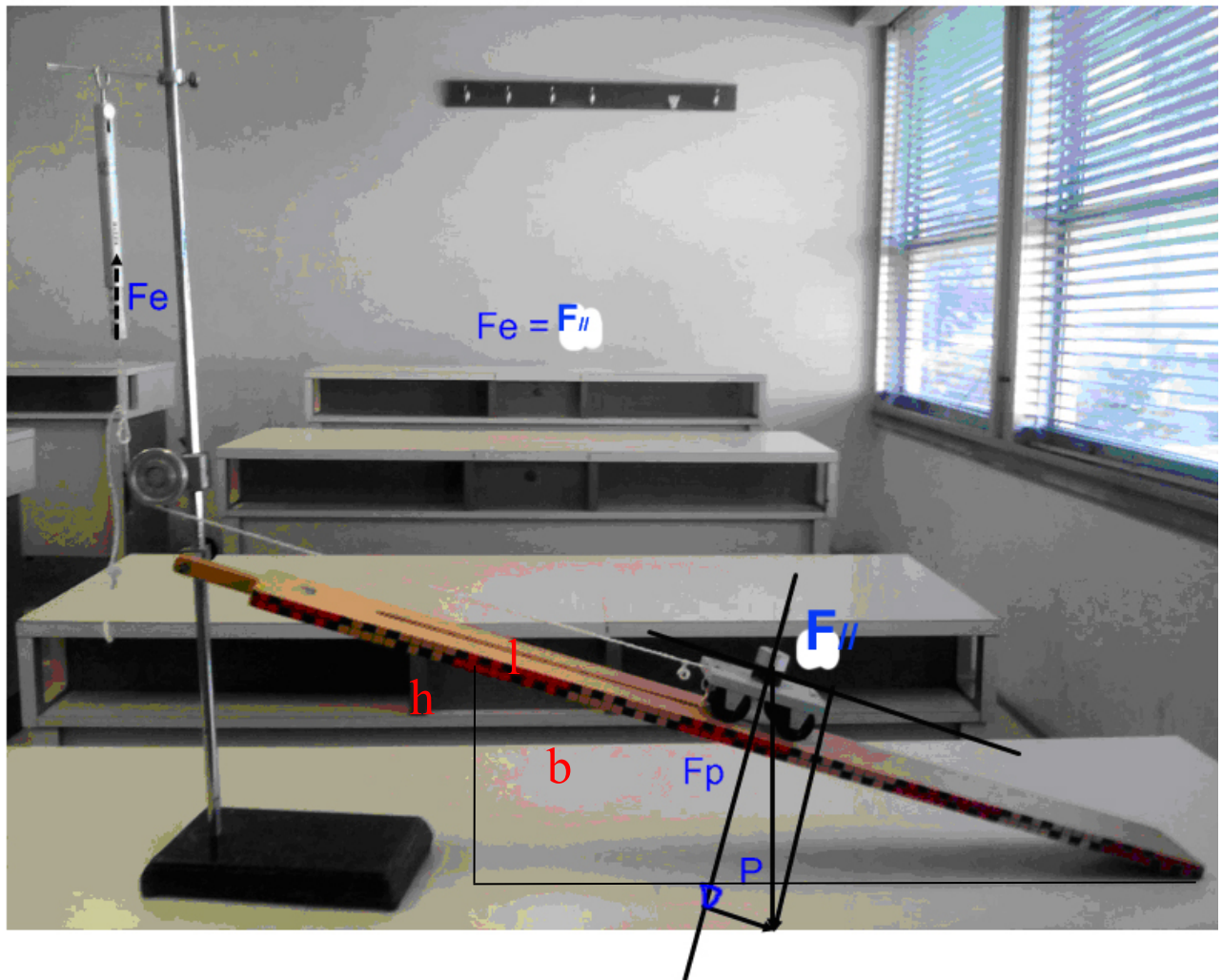
Vogliamo verificare se queste equazioni calcolate in modo teorico sono vere.

**2) Strumento usato:** Dinamometro: Portata: 1.20 N;  
Sensibilità: 0,01N;

Metro: Portata: 2,000 m  
Sensibilità: 0,001 m

**3) Apparecchiatura:** sostegno, piano, carrucola, carrello, spago.

#### 4) Schema:



**5) Descrizione dell'esperienza:** In laboratorio abbiamo verificato le relazioni ottenute per il calcolo delle componenti della forza peso sul piano inclinato. Abbiamo montato l'apparecchiatura come da figura, successivamente abbiamo azzerato il dinamometro e misurato l'altezza e la lunghezza del piano. A questo punto abbiamo agganciato il carrellino e letto il primo valore della forza elastica che corrisponde a quella parallela. Abbiamo aggiunto un peso di 50 g sul carrello e abbiamo rifatto le misure sul dinamometro. Abbiamo fatto ulteriori misure sia cambiando il peso del carrello sia cambiando l'altezza del piano. Tutti i dati misurati sono stati riportati in tabella. Alla fine con i dati in tabella abbiamo calcolato le  $F$  parallela teoriche utilizzando le equazioni calcolate precedentemente.

**6) Tabella:**

$P[N]$	$\varepsilon_p[N]$	$H[cm]$	$L[cm]$	$\varepsilon_{hel}$	$F_{//\ sp}$	$\varepsilon F_{//\ sp}$	$F_{//\ teor}$	$\varepsilon F_{//\ teo}$
0,55	0,05	30	87,8	0,5	0,22	0,01	0,18	0,04
1,05	0,05	30	87,8		0,40	0,01	0,35	0,04
1,55	0,05	30	87,8		0,55	0,01	0,53	0,04
0,55	0,05	14,5	87,8	0,5	0,13	0,01	0,09	0,08
1,05	0,05	14,5	87,8		0,20	0,01	0,17	0,08
1,55	0,05	14,5	87,8		0,27	0,01	0,25	0,08

**7) Conclusione:** dai dati in tabella si nota chiaramente che all'aumentare del peso posto sul piano inclinato, a parità di altezza dal suolo, aumenta la forza parallela, mentre all'aumentare dell'altezza aumenta anche in questo caso la forza parallela. Si fa notare che la forza parallela calcolata sperimentalmente è uguale nei limiti degli errori sperimentali alla  $F_{//}$  parallela calcolata con l'equazione ricavata dall'analisi teorica della scomposizione della forza peso del corpo sul piano inclinato con l'applicazione del teorema dei triangoli simili per la determinazione delle due componenti della forza peso, quella parallela e quella premente. Naturalmente la nostra esperienza ha solo dimostrato la validità della relazione per la determinazione della forza parallela sul piano inclinato. Però se questa è valida, naturalmente, si può affermare che è valida anche per la relazione per il calcolo della componente  $F_{//}$  premente.