

**Marica Franzini**

**Laboratorio di Geomatica - DICAr**

**Università di Pavia**

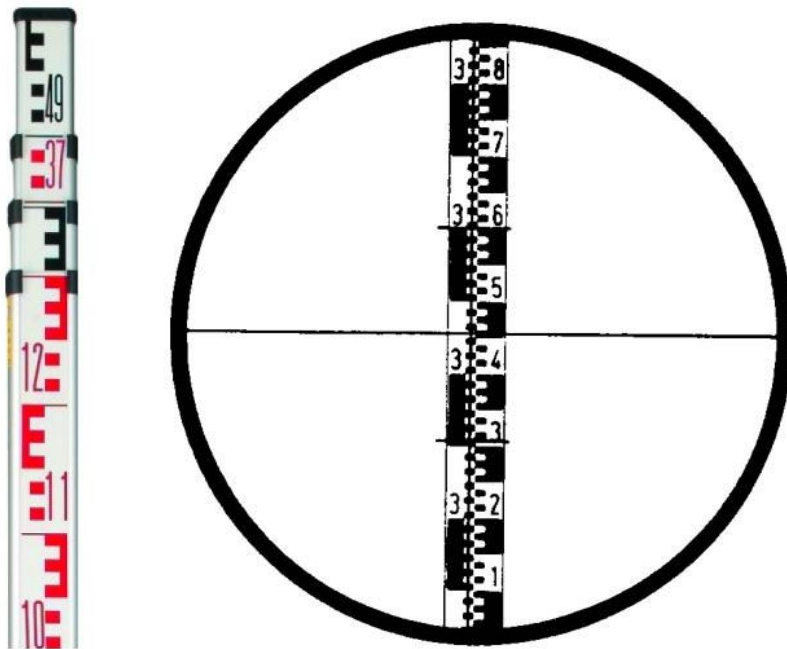
**email: [marica.franzini@unipv.it](mailto:marica.franzini@unipv.it)**

## La livellazione geometrica

## La livellazione geometrica

Misurare il dislivello fra punti con la massima precisione raggiungibile con metodi topografici.

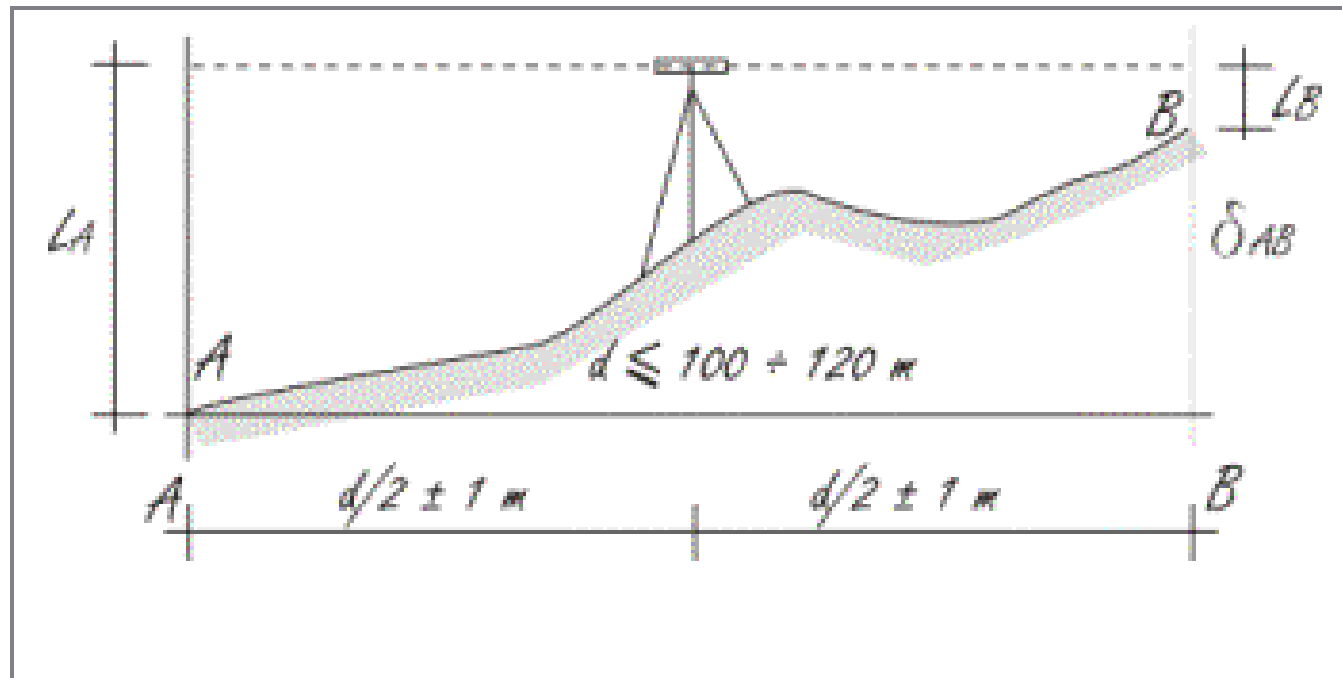
Gli strumenti che si utilizzano sono il livello e le stadie (sono barre graduate aventi l'origine nell'estremo basso).



## La misura con il livello - 1

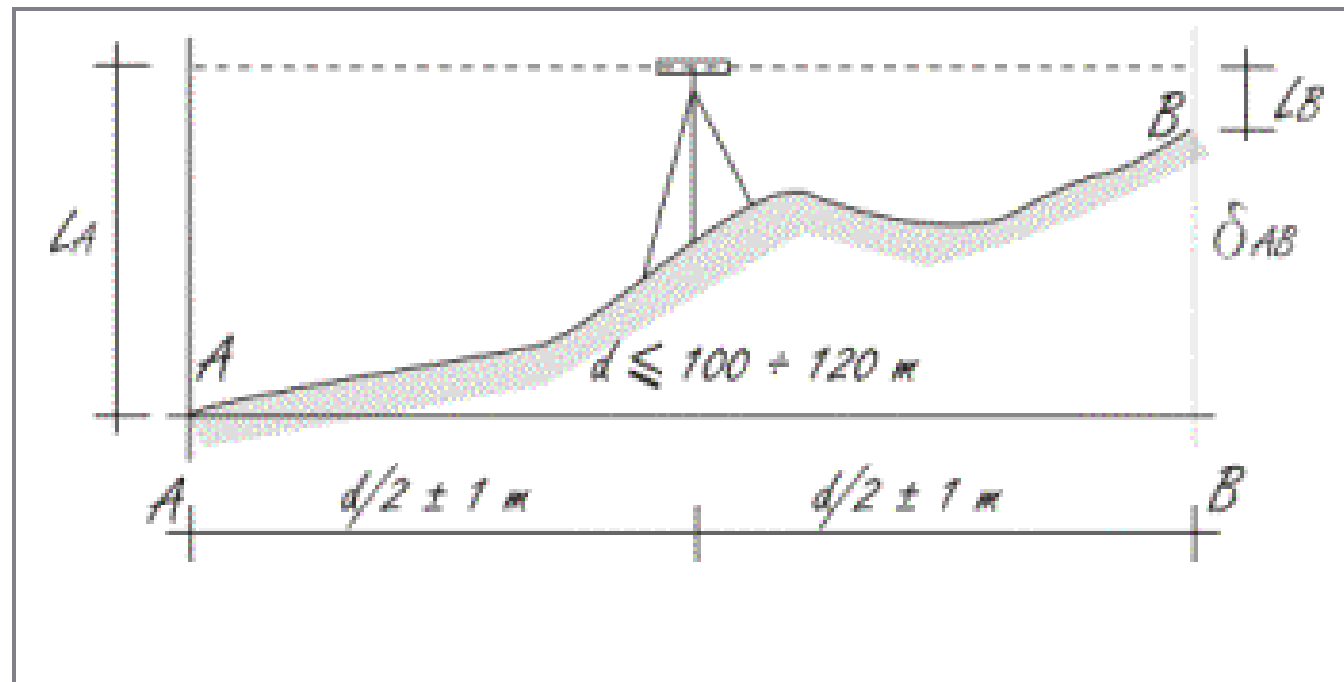
Le stadie sono messe in verticale su due punti la cui distanza deve essere fra 40 e 100 metri. Lo strumento viene messo in stazione in posizione mediana.

In generale si trova sulla congiungente le due stadie, ma può anche essere spostato; deve realizzarsi tuttavia la condizione che le distanze strumento-stadia siano il più possibile vicine. Lo strumento materializza una linea orizzontale.



## La misura con il livello - 2

Come nel caso della misura topografica con TS anche in questo caso ho un punto di stazione (dove è collocato il livello) e due vertici verso i quali effettuare le letture: punto indietro e punto avanti.



## Equazione della battuta di livellazione

Lo strumento misura l'altezza della stadia all'intersezione con la linea orizzontale materializzata dal cannocchiale del livello.

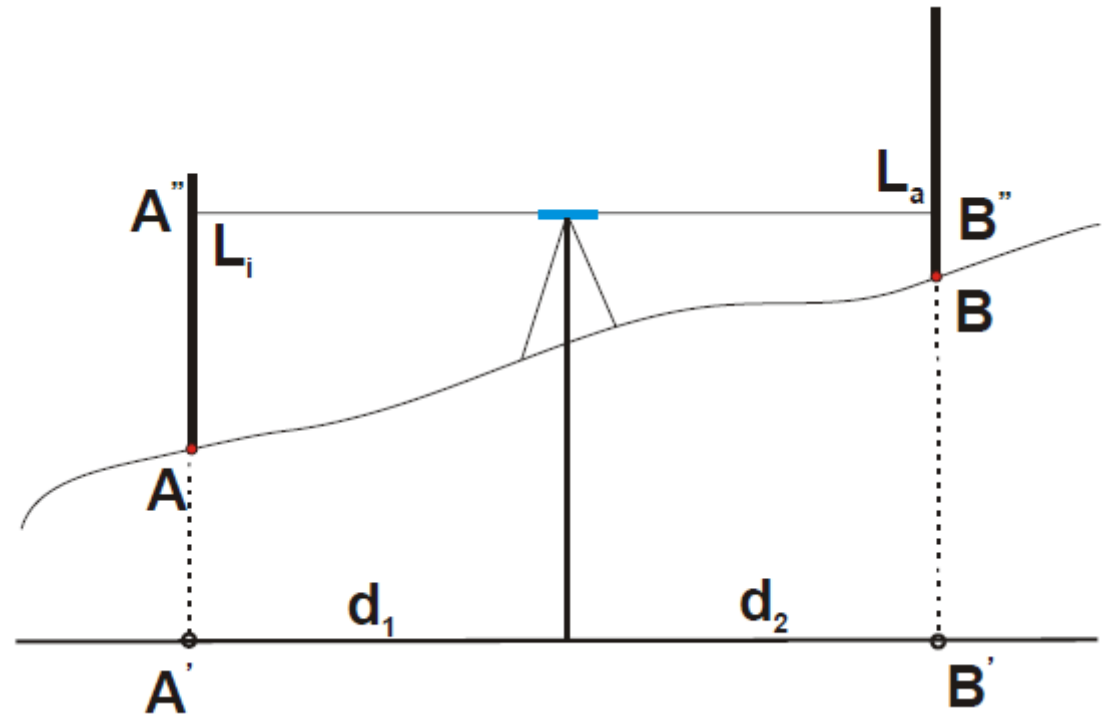
Posso scrivere la relazione:

$$z_A + L_i = z_b + L_a$$

e quindi:

$$\Delta z_{A,B} = z_B - z_A = L_i - L_a$$

Tramite la differenza alle letture avanti e indietro alle stadiie, il livello mi permette di determinare direttamente il dislivello tra i due vertici misurati.



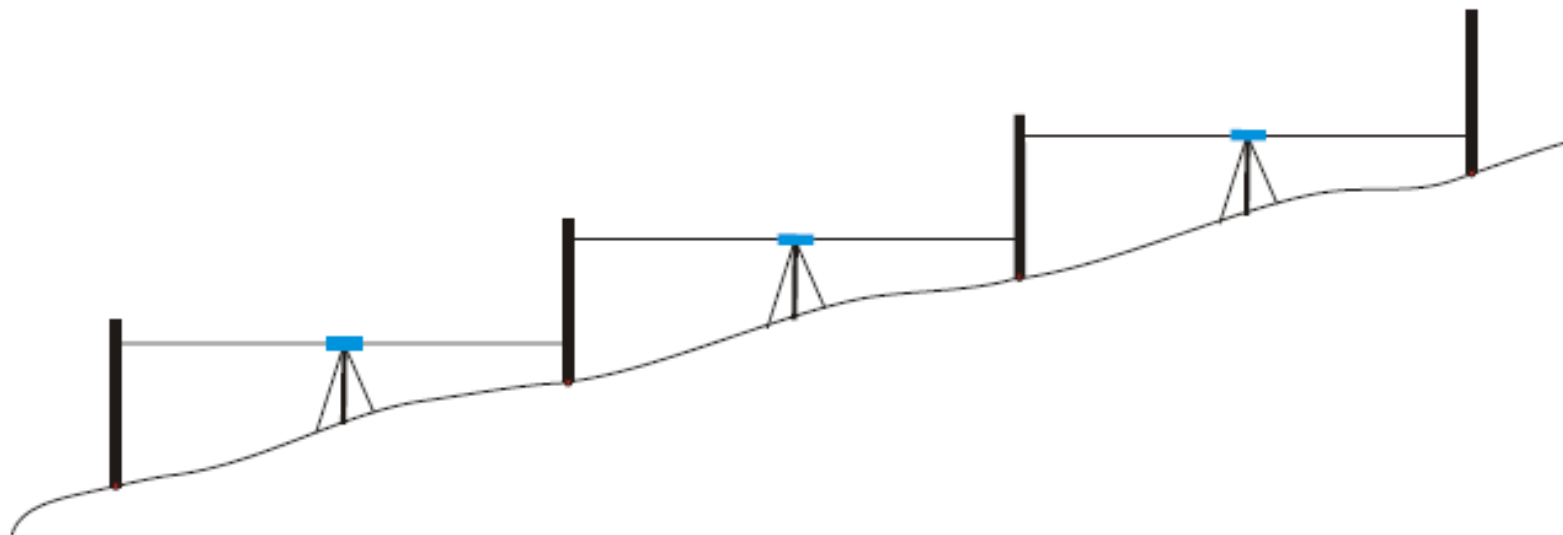
## Linea di livellazione - 1

---

Se si deve determinare il dislivello fra due punti la cui distanza è maggiore di 40/100 metri (come avviene quasi sempre), si realizza una linea di livellazione.

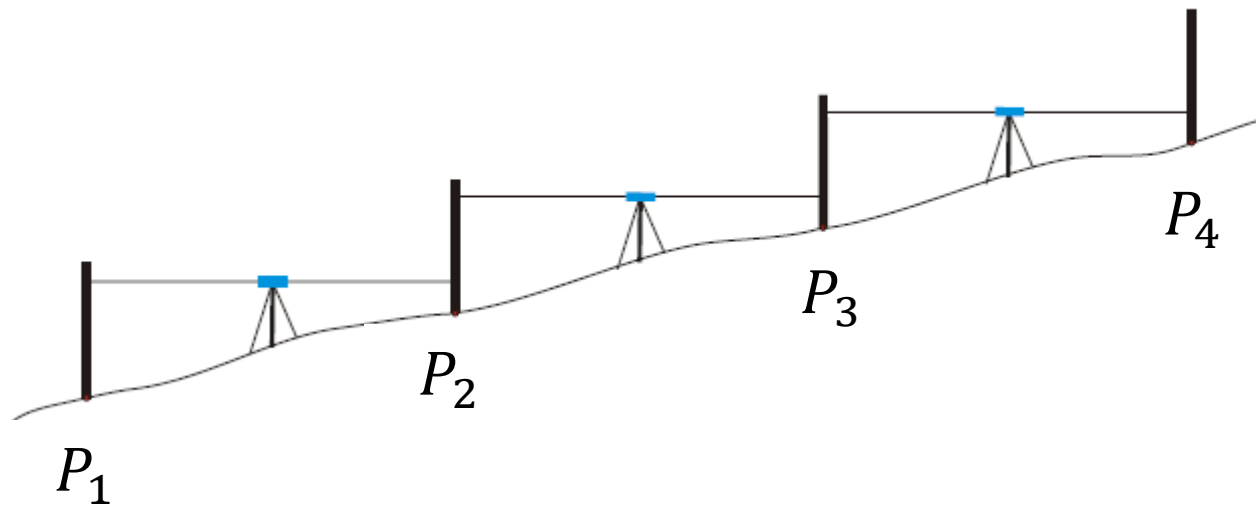
Il percorso che congiunge i due punti estremi viene scomposto in tanti tratti corrispondenti a una battuta: il punto indietro della battuta  $i + 1$  coincide con il punto avanti della battuta  $i$ .

Il dislivello della linea è la somma dei dislivelli delle singole battute.



## Linea di livellazione - 2

---



Considero i quattro punti indicati ( $P_1, P_2, P_3, P_4$ ) e misuro i dislivelli delle tre battute:

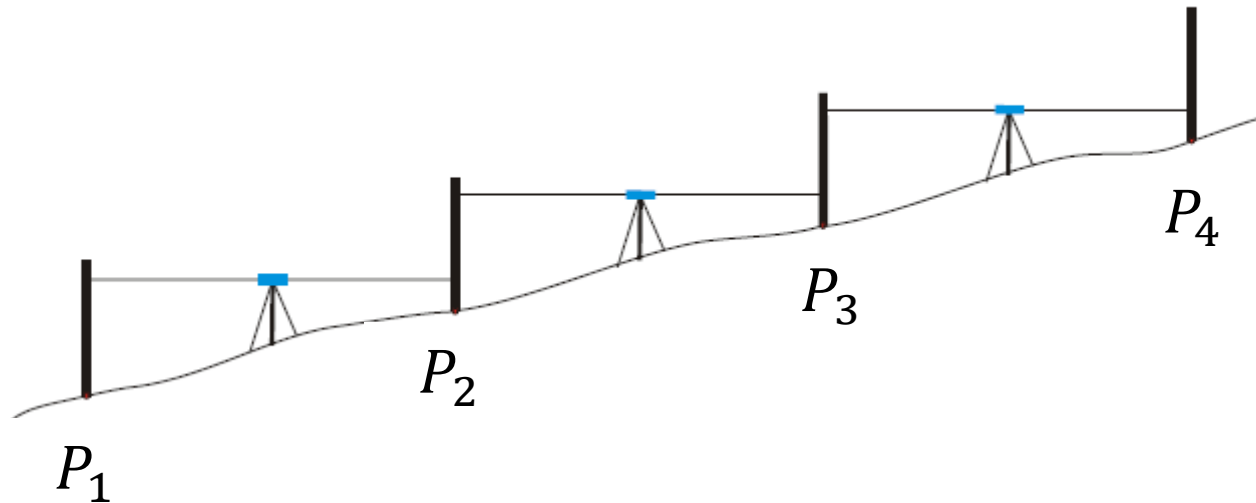
$$\Delta z_{1,2} = z_2 - z_1$$

$$\Delta z_{2,3} = z_3 - z_2$$

$$\Delta z_{3,4} = z_4 - z_3$$

## Linea di livellazione - 3

---



Voglio determinare il dislivello totale della linea:  $\Delta z_{1,4} = z_4 - z_1$

Sommando i dislivelli parziali trovo:

$$\Delta z_{1,2} + \Delta z_{2,3} + \Delta z_{3,4} = \cancel{z_2} - z_1 + \cancel{z_3} - \cancel{z_2} + z_4 - \cancel{z_3} = z_4 - z_1$$



# Caratteristiche tecniche del livello Leica DNA03- 1

## Dati tecnici

### Misura quota

Deviazione standard per km di livellazione doppia  
(ISO 17123-2):

### Misurazione elettronica

con stadia di invar  
con stadia standard

**DNA03**

0.3mm

1.0mm

2.0mm

**DNA10**

0.9mm

1.5mm

2.0mm

### Misura della distanza

Deviazione standard 5mm/10m

### Portata di misura della distanza della misurazione elettronica

Lunghezza stadia  $\geq 3m$  1.8m - 110m

Consigliata per stadia di invar 3m 1.8m - 60m

Lunghezza stadia = 2.7m 1.8m - 100m

Lunghezza stadia = 1.82m/ 2m 1.8m - 60m

**Durata misura singola** normalmente 3 sec.

### Cannocchiale

Ingrandimento 24x

Diametro libero di obiettivo 36mm

Angolo di apertura 2°

Diametro campo visivo 3.5m a 100m

Distanza minima messa a fuoco 0.6m

Costante di moltiplicazione 100

Costante di addizione 0

### Sensibilità della livella

Livella sferica 8'/2mm

### Compensatore

Compensatore a pendolo con magneti, con  
controllo elettronico della portata

Reversibilità  $\sim \pm 10'$

Precisione di centramento **DNA03** **DNA10**

Deviazione standard 0.3" 0.8"

### Display

Display a cristalli liquidi 8 righe per 24 caratteri,  
144 x 64 Pixel

Illuminazione modalità risparmio/  
permanente/solo livella