

Moto rettilineo con carrelli Pasco su rotaia

Scopo: Studiare sperimentalmente il moto rettilineo uniformemente accelerato di un carrello su un piano inclinato.

Apparecchiatura e materiale utilizzato:

- rotaia con carrello a basso attrito
- ferma-carrelli
- asta con base e morsetto per sollevare un estremo della rotaia
- goniometro
- sensore di posizione ad ultrasuoni (Sonar) oppure carrello con encoder ottico a connessione bluetooth
- Interfaccia per computer e software Capstone; qualora si utilizzino i carrelli con encoder, verificare la possibilità di effettuare la connessione bluetooth.



Procedura:

- a) Inclina la rotaia sfruttando l'asta e il morsetto. Misura la lunghezza della rotaia (l) e la differenza di quota delle due estremità (h). In alternativa misura l'angolo di inclinazione della rotaia con il goniometro. Fai attenzione che la rotaia non penda a destra o a sinistra.
- b) Fissa il ferma-carrello all'estremità bassa della rotaia e metti il Sonar all'estremità opposta. In alternativa al Sonar è possibile utilizzare il carrello con il sensore di posizione integrato.

Istruzioni sintetiche uso del Sonar e software Capstone (per maggiori dettagli vedi il [TUTORIAL essenziale](#)):

- c) Collega l'interfaccia (e il Sonar) al PC tramite presa USB.
- d) Attendi che il software riconosca l'interfaccia.
- e) Visualizza il grafico spazio-tempo.
- f) Modifica le opzioni di campionamento (in basso) a **200 Hz**.
- g) Seleziona il range di campionamento sul Sonar.
- h) Premi **RECORD** per iniziare la raccolta dati - successivamente lo stesso bottone per interrompere.
- i) Una volta terminata la raccolta è possibile selezionare una parte dei dati per effettuare il **FIT** della curva.
- j) Lascia scendere il carrello lungo la rotaia senza spingerlo (ferma il carrello prima che sbatta contro il ferma-carrello)
- k) Ripeti più volte l'esperimento modificando l'inclinazione della rotaia (ogni volta ricordati di misurare h e l).

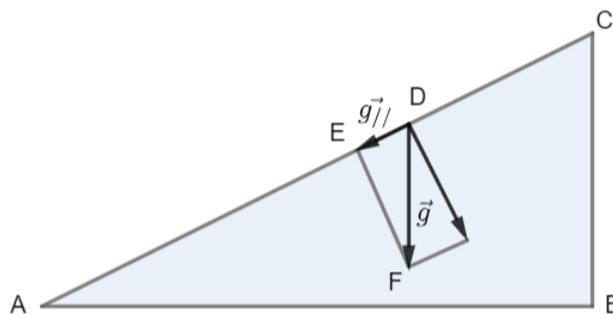
Elaborazione dei dati:

Per ogni raccolta, utilizzando il programma Capstone, rappresenta i dati sul **grafico** spazio-tempo (vedi esempio di immagine ottenuta selezionando i dati). In alternativa è possibile visualizzare i dati in **tabella**, copiare le colonne in un foglio di calcolo (es Excel) e procedere con l'analisi dei dati con il foglio di calcolo.

- Cosa osservi?
- I punti sono disposti lungo una linea retta?

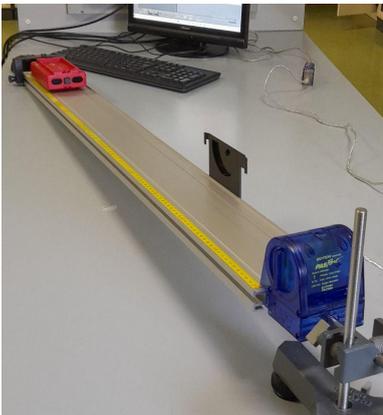
Rappresenta ora i dati nel grafico velocità-tempo.

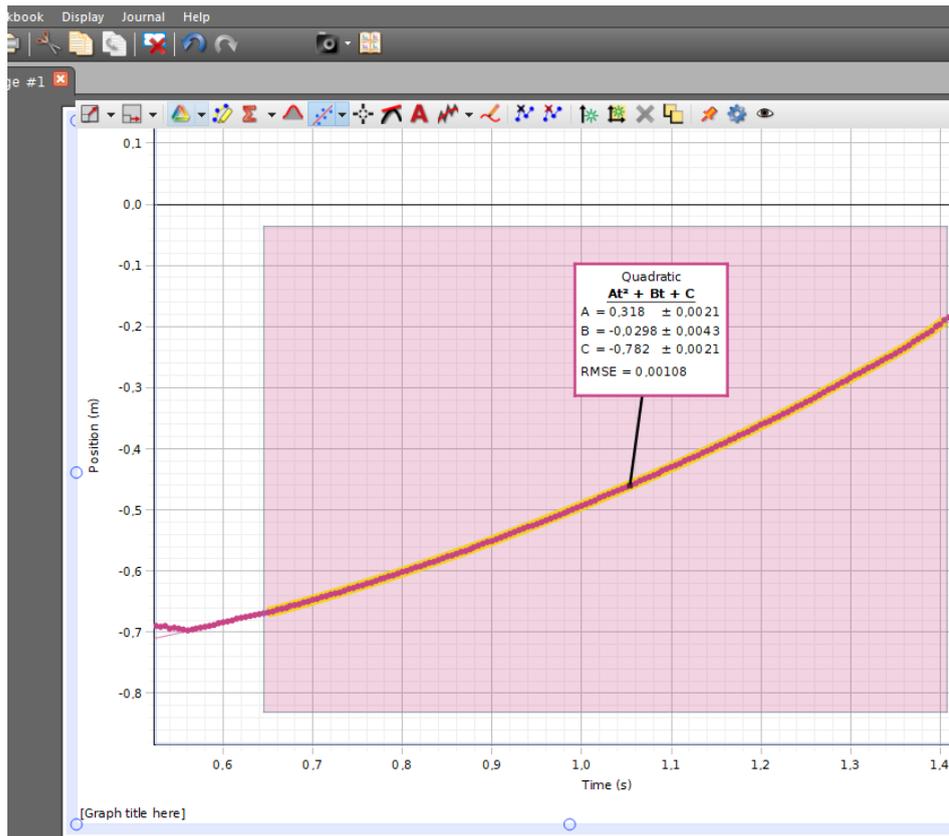
- I punti sono disposti lungo una linea retta?
- Cosa deduci?
- Come puoi calcolare l'accelerazione media del carrello?



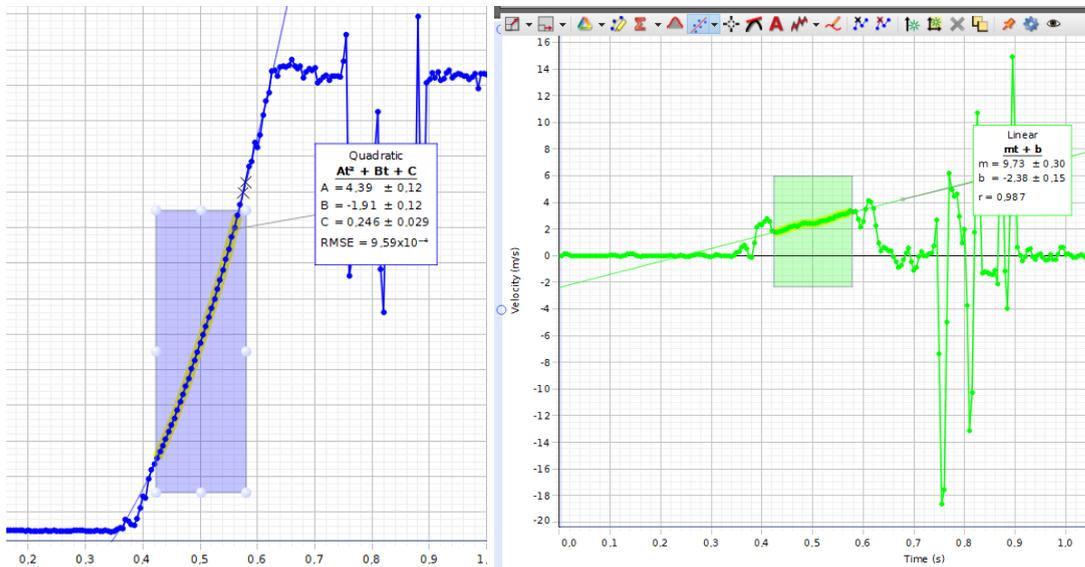
Osserva lo schema dell'esperimento riportato sopra. Dal valore dell'accelerazione del carrello che hai determinato, calcola l'accelerazione di gravità utilizzando la similitudine dei triangoli ABC e DEF.

- Il valore che hai ottenuto è confrontabile con il valore $g = 9,81 \text{ m/s}^2$?
- Il valore da te ottenuto è maggiore o minore?
- Secondo te da cosa dipende questa differenza?
- Come si potrebbe migliorare il risultato?



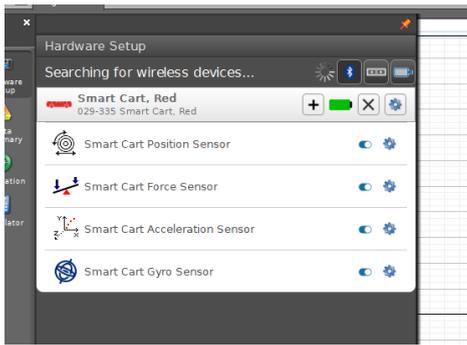


- l) è possibile anche passare da grafico spazio-tempo al grafico velocità tempo cliccando sul nome della grandezza sull'asse delle ordinate



Volendo utilizzare il sensore wireless:

1. accendere il sensore (sul carrello).
2. attendere che il software riconosca il sensore.



3. Procedere come se si utilizzasse il Sonar collegato via cavo.