



Esperienze di coding e "Bring Your Own Device" (BYOD) nel Liceo Matematico

*Giuseppe R. Casale, Davide Passaro (Liceo Bertrand Russell - Roma)
con la collaborazione del Dip. di Matematica Università di Tor Vergata - Roma*

Dall'a.s. 2017-2018 è stato attivato nel Liceo Bertrand Russell di Roma, con una classe di 24 alunni, il percorso di Liceo Scientifico Matematico (LSM). Il progetto è stato avviato da alcuni docenti di matematica e fisica della scuola a partire dall'a.s. 2015-2016 sotto la supervisione dei referenti del Dipartimento di Matematica dell'Università di Roma Tor Vergata ed è stato presentato durante gli Open Day del Liceo Russell durante l'a.s. 2016-2017 come una delle possibili offerte dell'indirizzo scientifico (la scuola ha attivi anche gli indirizzi classico e linguistico).

Il LSM nel Liceo Russell è stato articolato in **2 ore aggiuntive a settimana nel biennio in orario curricolare e 1 ora aggiuntiva a settimana nel triennio** con modalità da definire. La scuola adotta da anni l'orario su cinque giorni (dal lunedì al venerdì). La progettazione dei moduli e dei relativi laboratori è stata realizzata anche attraverso attività organizzate dal Dipartimento di Matematica di Roma Tor Vergata, i cui docenti hanno tenuto alcune ore di lezione a scuola.

Le due ore aggiuntive nella classe prima per l'a.s. 2017-2018 sono state suddivise tra matematica e fisica, insegnate da due docenti differenti, autori del poster. Durante le due ore è stato sviluppato un programma articolato in tre moduli: un modulo per ciascuna disciplina (coding, statistica e probabilità per matematica; i vettori per fisica) ed un terzo modulo interdisciplinare finalizzato a privilegiare gli aspetti applicativi.

Percorso interdisciplinare fra matematica e fisica

Il percorso interdisciplinare sperimentato ha riguardato il coding [1], la statistica, la realizzazione di esperimenti di fisica per mezzo di smartphone e la corrispondente analisi dei dati. Per il coding la scelta è caduta su *Python* come linguaggio introduttivo alla programmazione. Si è quindi sperimentato l'approccio *Bring your own device* (BYOD) che consiste nell'utilizzo di un dispositivo (in questo caso lo smartphone [2]; [3]) per la realizzazione di esperimenti di fisica. Ciò ha permesso di estendere le esperienze del laboratorio di fisica anche in altri contesti e di fornire dati che potessero essere analizzati usando alcuni strumenti tipici del *data analysis* [4]. Utilizzando app come *Phyphox* è possibile avere i dati in formato .csv dei sensori dello smartphone ed analizzarli. L'analisi dei dati può essere realizzata usando il notebook *Jupyter*, il linguaggio *Python* stesso ed apposite librerie come *Pandas*, *Matplotlib* e *Numpy*.

Esperimenti realizzati ed analisi dei dati

Vengono mostrati i risultati di alcuni esperimenti realizzati dagli studenti: allontanamento graduale di una sorgente luminosa dal sensore di luce dello smartphone (Fig.1: in ordinate l'illuminazione in Lux e in ascisse il tempo in secondi); oscillazione di uno smartphone usato come pendolo (Fig.2: distanza dall'asse verticale in funzione del tempo in secondi); discesa e salita in ascensore (Fig.3: nel pannello, dall'alto verso il basso, la variazione del tempo in secondi della pressione atmosferica in hPa, dell'altezza in metri e della velocità in metri al secondo),

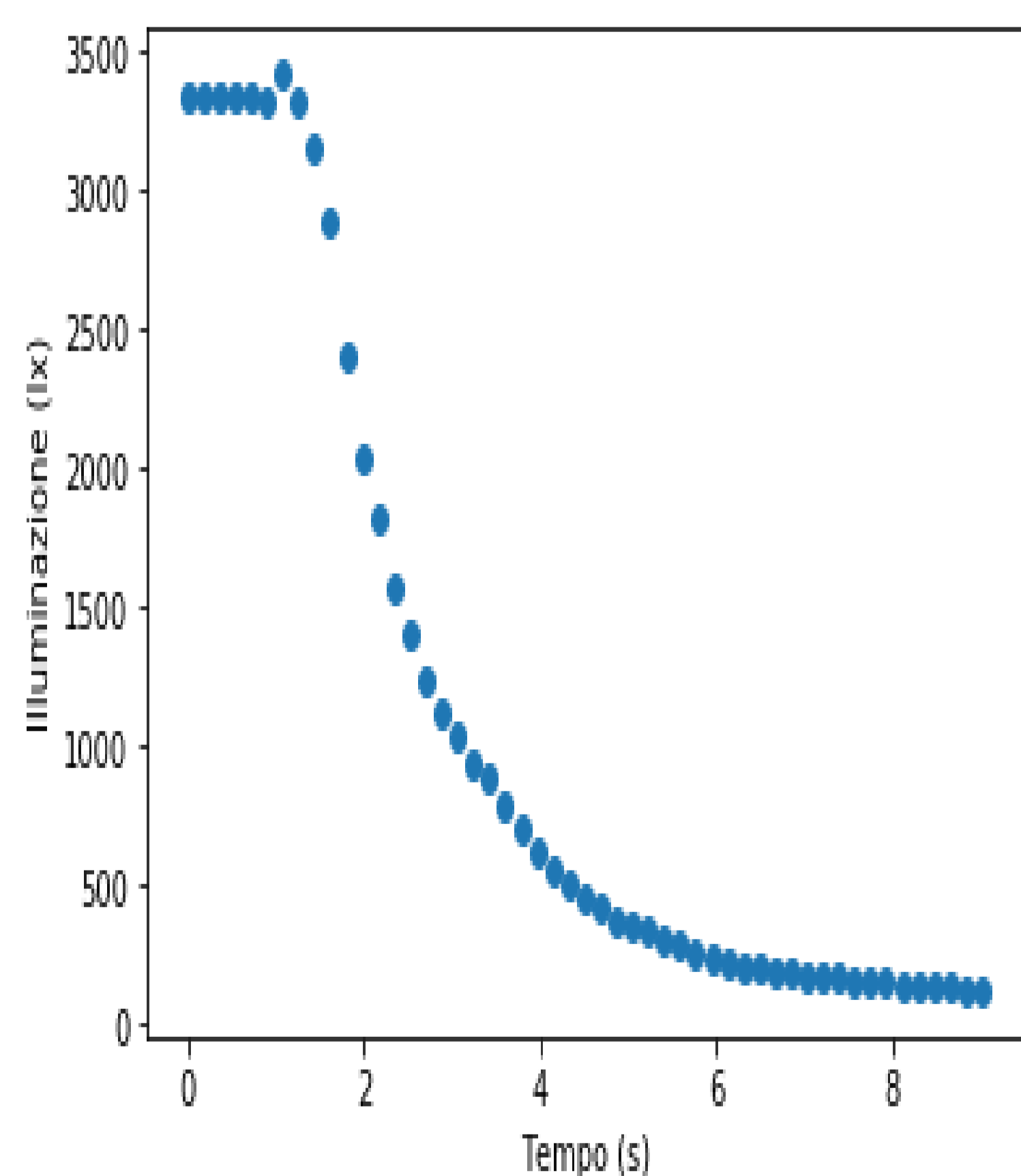


Fig.1: Esperimento di uno studente che allontana gradualmente una sorgente luminosa dal sensore di luce dello smartphone

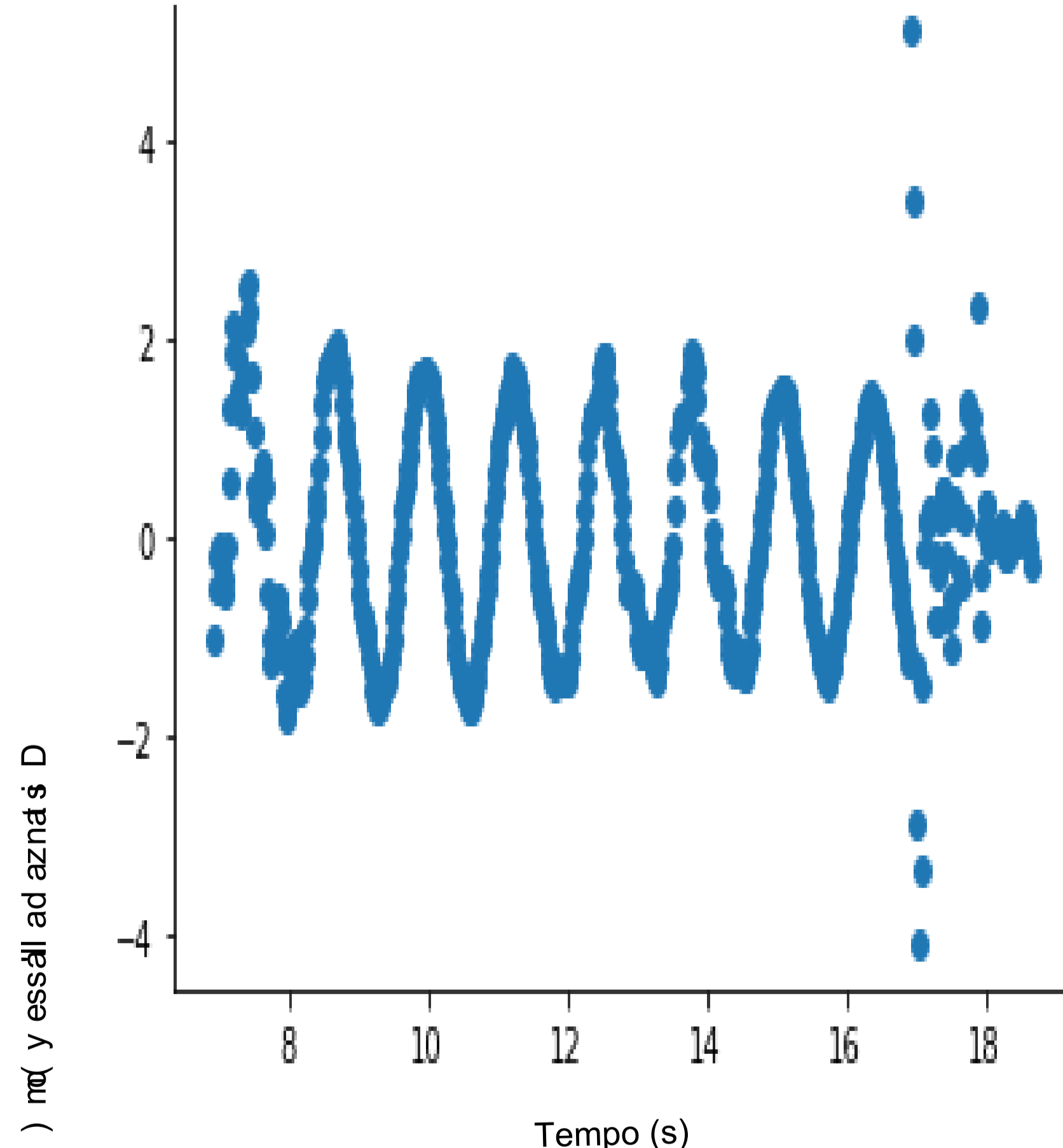


Fig.2: Analisi dei dati dello smartphone usato come pendolo da uno studente

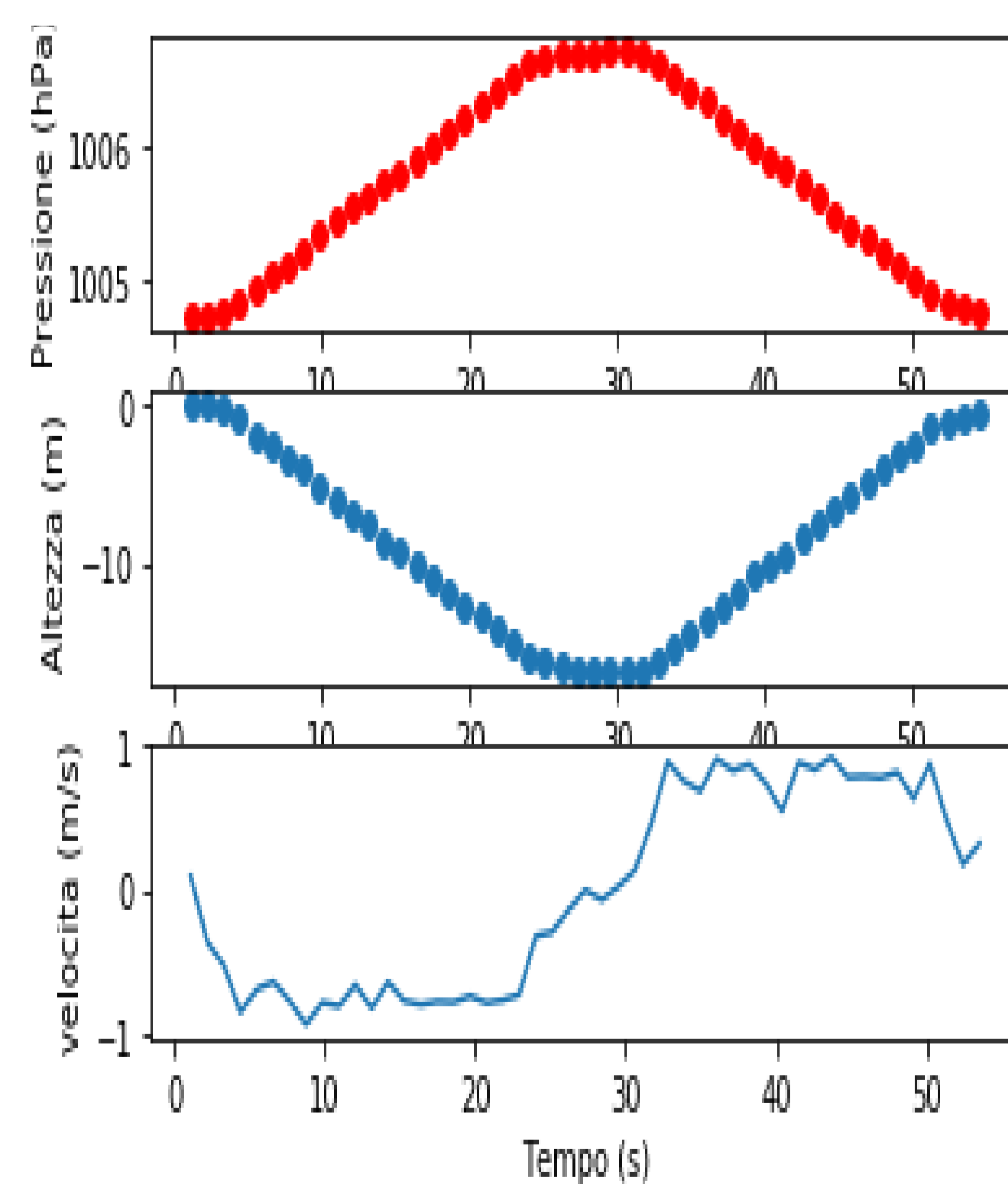


Fig. 3: Esperimento di uno studente che scende in ascensore e poi sale.

- [1] D. Passaro "Matematica e programmazione: usare python al liceo", *Archimede. Rivista per gli insegnanti e i cultori di matematiche pure e applicate*. Anno LXVII, 1/2016, Le Monnier, pp. 42-48. (materiale web aggiuntivo <http://maddmaths.simai.eu/archimede/python-al-liceo/>).
- [2] T. Tabarelli de Fatis "Basic Experiments with Smartphones" (disponibile qui: <http://virgilio.mib.infn.it/~tff/BeSmart/SemiBeSmart.pdf>)
- [3] R.F. Wisman, G. Spahn, K. Forinash: "Time measurements with a mobile device using sound" *Physics Education* 53 (2018) 035012 (6pp) (<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/aaa53/meta>)
- [4] A. Capozio, V. Capozio, D. Passaro "Data Scientist. Uno, nessuno, centomila" *Archimede. Rivista per gli insegnanti e i cultori di matematiche pure e applicate*. Anno LXVIII, 2/2017, Le Monnier, pp 106- 112 (<http://maddmaths.simai.eu/archimede/data-scientist/>)