

Relazione

Gruppo C2.7

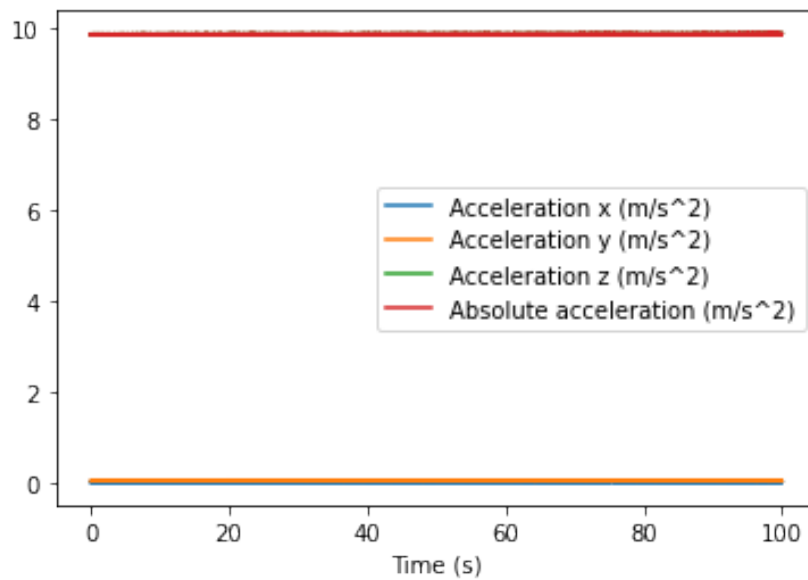
March 2020

1 Introduction

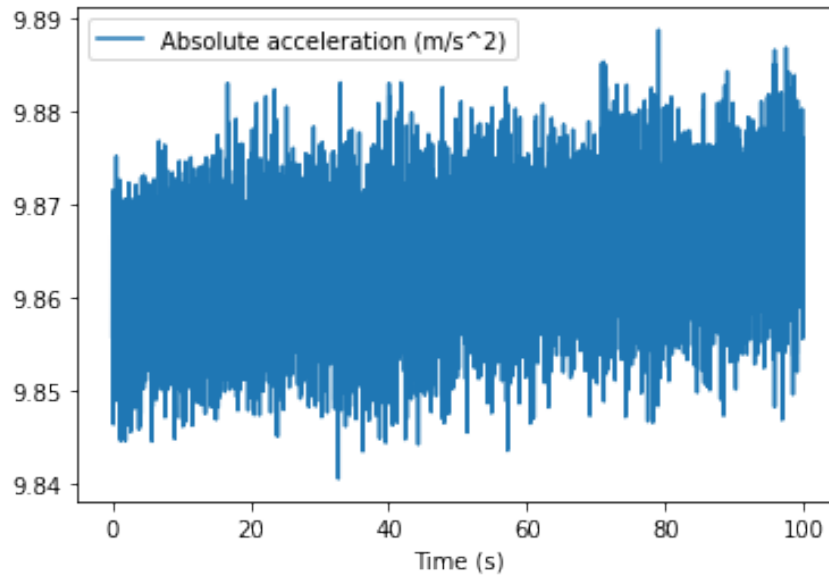
Lo scopo dell'esperimento è di misurare l'accelerazione di gravità sulla superficie terrestre g utilizzando l'accelerometro presente in un iPhone8, le misure sono state effettuate ad un'inclinazione di 0° e di 30° rispetto all'asse x dell'accelerometro. Sono state poi riportate le misure del valore medio del modulo delle accelerazioni per ogni asse e il valore medio dell'accelerazione assoluta con relativi grafici e deviazione standard delle misure.

1.1 Misura 0°

In questa parte dell'esperimento sono stati rilevati 10004 valori dell'accelerazione. Il grafico(1) riporta i moduli delle componenti dell'accelerazione g al variare del tempo, in particolare, indica come in condizioni di quiete, sulla terra, l'accelerazione rimane costante, si tratta effettivamente del modulo di g .



In particolare questo è il grafico(2) del modulo dell'accelerazione assoluta.

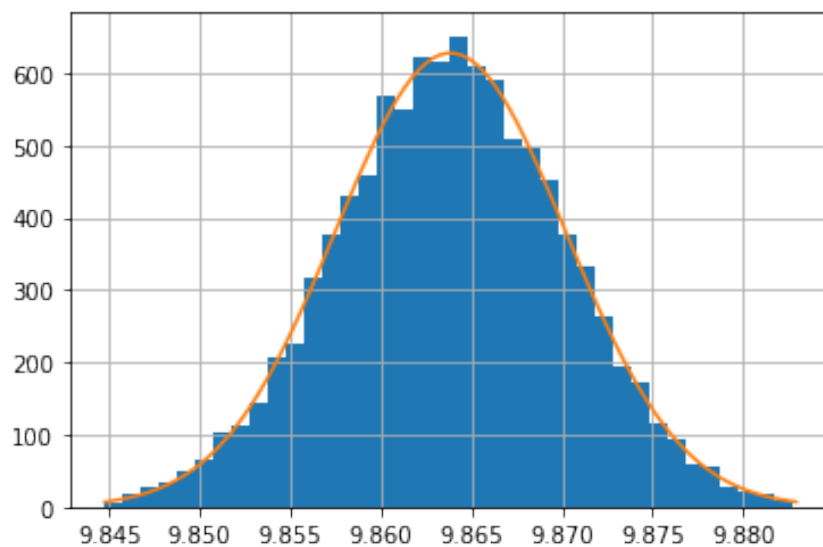


È stato poi calcolato il valore medio e la deviazione standard del modulo dell'accelerazione g per ogni asse.

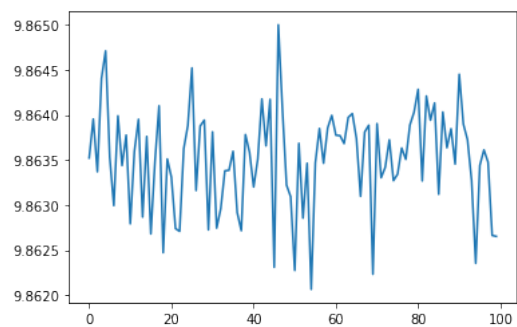
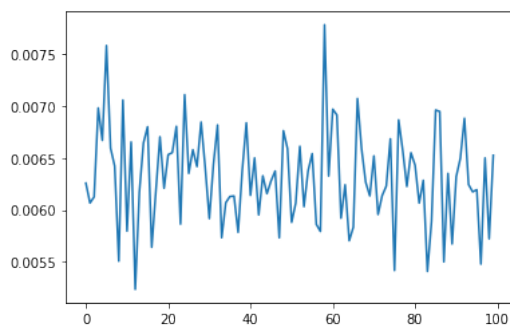
valore medio	
Ax(m/s ²)	0.042584
Ay(m/s ²)	0.068686
Az(m/s ²)	9.863847
Absolute A(m/s ²)	9.863847

deviazione standard	
Ax(m/s ²)	0.004114
Ay(m/s ²)	0.004909
Az(m/s ²)	0.005722
Absolute A(m/s ²)	0.005723

Questi dati sono stati poi utilizzati per calcolare la curva gaussiana che approssima l'istogramma(Grafico 3) del modulo dell'accelerazione assoluta che è qui di seguito. Sull'asse delle ordinate è riportato il numero di misurazioni che rientrano nei rispettivi bin e sull'asse delle ascisse è riportato il valore del modulo dell'accelerazione assoluta. Come si nota, la gaussiana approssima l'istogramma con un errore minimo.



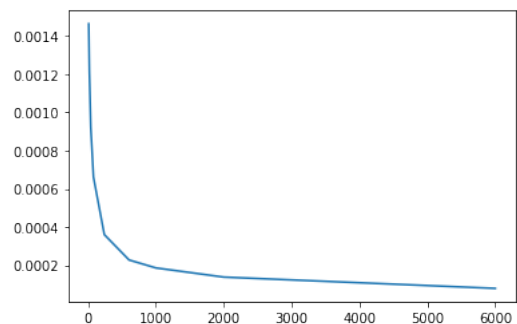
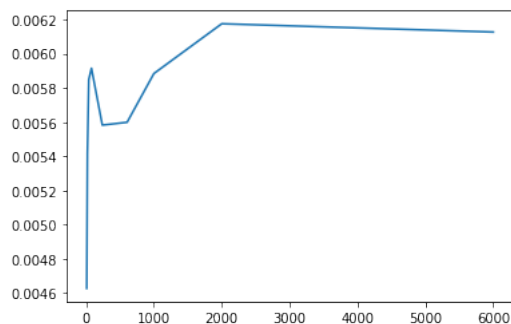
Per le seguenti analisi sono stati utilizzati i dati relativi all'asse z dell'accelerometro, dei 10004 valori ottenuti, ne sono stati considerati 10000, divisi in 100 gruppi da 100. Per ogni gruppo è stata calcolata la deviazione standard (Grafico 4) e il valore medio (Grafico 5). Sono qui riportati i relativi grafici.



In ultima analisi, i 10000 valori precedentemente considerati sono stati suddivisi in 9 gruppi di numero crescente, e per ogni gruppo è stata calcolata la deviazione standard (Grafico 6) e la deviazione standard del valore medio (Grafico 7) per ogni gruppo.

Numero di valori per ogni gruppo:

[10 20 40 80 240 605 1000 2000 6001]



Come si nota dai grafici, la deviazione standard calcolata sul valore medio di ogni gruppo è nettamente più bassa rispetto alla deviazione standard calcolata sui singoli valori. È possibile quindi, utilizzando i valori medi, avere una stima più precisa del valore del modulo dell'accelerazione di gravità.

1.2 Misura 30°

In questa fase dell'esperimento sono state ripetute le misurazioni precedenti ponendo lo smartphone con un'inclinazione di circa 30° rispetto all'asse z dell'accelerometro. È stato poi stimato l'angolo effettivo di inclinazione utilizzando i dati relativi all'asse z e sfruttando la seguente formula:

$$\theta = \arccos(g(z)/g)$$

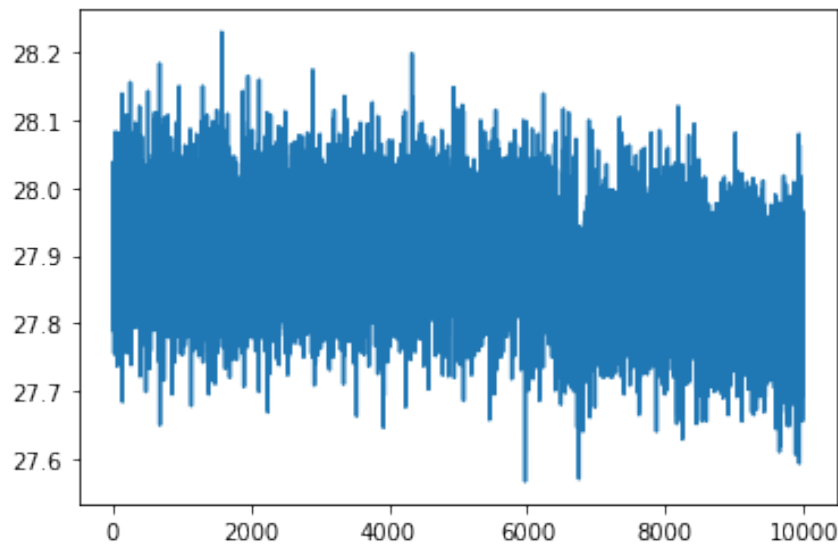
(dove con g si intende il valore considerato effettivo dell'accelerazione di gravità misurato a Roma)

Sono stati poi calcolati il valore medio e la deviazione standard per tale angolo:

Valore medio=27.894002822330965

Deviazione standard=0.08016598660776031

Qui di seguito è riportato il grafico(8) che indica la misura dell'angolo sul numero di misurazioni.



In conclusione, l'angolo ottenuto ha un errore rispetto all'ideale di 30° coerente con la precisione degli strumenti utilizzati, questo suggerisce la correttezza dei calcoli per ricavare tale valore. Inoltre dimostra la natura vettoriale delle accelerazioni, dotate di una direzione e un verso, i cui moduli risultano essere ricavabili mediante un calcolo puramente geometrico.