

Lezione 6:

Monitoraggio ambientale

Analisi dei dati

Drones4STEM © 2023 di Drones4STEM è concesso in licenza con licenza CC BY-NC-SA 4.0. Per visualizzare una copia di questa licenza, visitare <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

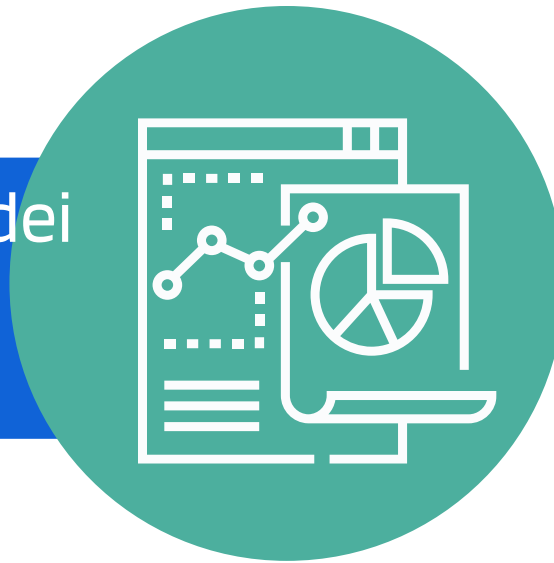


Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Obiettivi della lezione

Comprendere i concetti di base dell'analisi dei
analisi dei dati



Comprendere come l'analisi dei dati si riferisce
al monitoraggio ambientale

Analizzare i dati raccolti durante il caso d'uso 2 della missione!



Analisi dei dati

Che cos'è l'analisi dei dati?

Definizione: L'analisi dei dati è il processo di ispezione, trasformazione e modellazione dei dati raccolti per estrarre informazioni utili.

Scopo principale: l'analisi dei dati ha lo scopo di utilizzare le informazioni per giungere a conclusioni utili e prendere decisioni informate.



Vantaggi dell'analisi dei dati per il monitoraggio ambientale

1 Rilevamento

- Il monitoraggio ambientale vuole rilevare i livelli di inquinamento, i modelli climatici, i cambiamenti nella biodiversità e altri impatti ambientali negativi delle attività umane.
- Mentre il processo di raccolta dei dati è imperativo, l'individuazione dei parametri di tali problemi è possibile solo attraverso l'analisi dei dati e l'interpretazione dei risultati per capire dove, come, perché e quando compaiono questi effetti negativi.

2 Decisioni informate

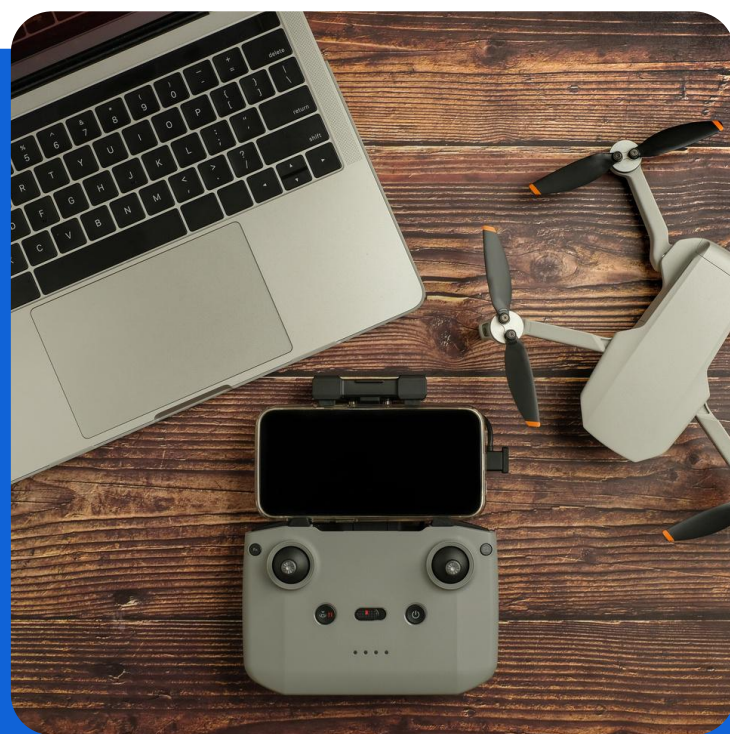
- Scienziati, responsabili politici e funzionari governativi prendono costantemente decisioni che hanno effetti sull'ambiente.
- Attraverso l'analisi dei dati, si possono ottenere ampie informazioni per indirizzare tali decisioni verso un percorso vantaggioso ed efficace.

3 Responsabilità

- Le entità che causano effetti negativi sull'ambiente devono essere ritenute responsabili.
- Grazie al processo di analisi dei dati che individua i problemi e i loro parametri, è possibile imporre con precisione la responsabilità.

Trasferimento dei dati: Metodi

- Trasmissione wireless: L'uso del Wi-fi o del bluetooth è conveniente per il trasferimento dei dati in tempo reale. Collegando il drone a un dispositivo come un computer in modalità wireless, i dati vengono trasferiti lentamente dall'uno all'altro.
- Schede SD: Le schede SD sono rimovibili e consentono di trasferire facilmente grandi quantità di dati tra i dispositivi. Sono anche molto versatili. L'uso di una scheda SD comporta la rimozione dal drone e il collegamento con un dispositivo come un computer per trasferire i dati.



Trasferimento dei dati: Sfide

Potenziale perdita di dati

Durante il trasferimento dei dati, wireless o meno, è possibile che i dati vadano persi. Ciò può verificarsi per una serie di motivi, quali:

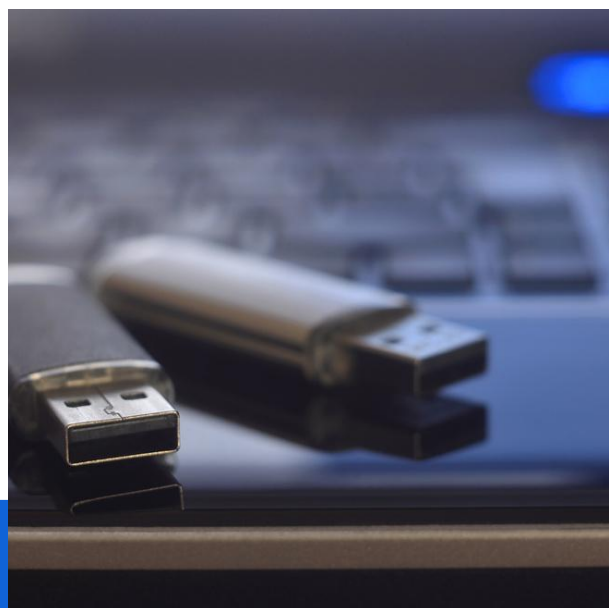
- Perdita della connessione wireless, in cui non è stato possibile trasferire la totalità dei dati a causa della perdita del segnale wifi o bluetooth.
- Corruzione dei dati, quando durante il trasferimento alcune parti dei dati si

Privacy e sicurezza

Durante e dopo il trasferimento dei dati, è importante mantenere le informazioni private e sicure. A tal fine, si consiglia di:

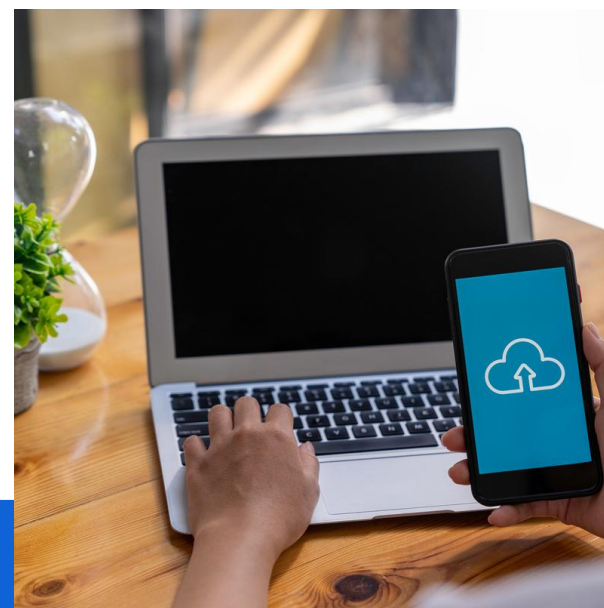
- Durante il trasferimento wireless si utilizzino reti affidabili.
- I dati sensibili siano crittografati per rimanere al sicuro in caso di interferenze.

Immagazzinamento e organizzazione



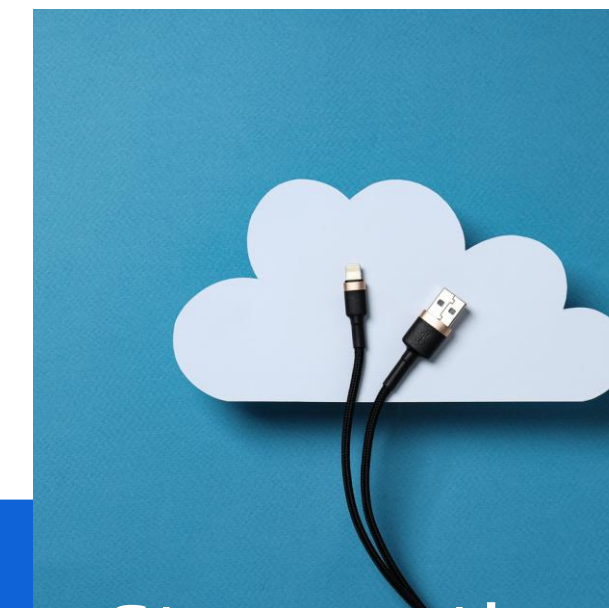
Archiviazione locale

- Dispositivi fisici che consentono il pieno controllo dei dati e della loro sicurezza.
- I dati sono archiviati in loco e accessibili senza connessione a Internet.



Archiviazione in cloud

- Server remoti che archiviano i dati e li rendono accessibili tramite Internet.
- La capacità di archiviazione può essere facilmente espansa.
- Comodo per la condivisione e la collaborazione



Strumenti e alternative

- Locale: dischi rigidi, unità USB, schede SD
- Cloud: Google Drive, One Drive, Dropbox

Analisi dei dati: Preparazione



Rimozione degli errori

Identificare e correggere eventuali errori nei dati.

Assicurarsi che tutti i dati siano espressi negli stessi formati e unità.



Inconsistenze



Colmare le lacune
Identificare e correggere i punti di dati mancanti.

Assicurarsi che i dati siano formattati correttamente e pronti per l'analisi.



Formattazione



Categorizzazione

Organizzare i dati in categorie per una migliore interpretazione.

Analisi dei dati: Strumenti

Esistono molti tipi di strumenti per l'analisi dei dati. I più comuni sono:

- Microsoft Excel: uno strumento molto usato che può coprire dall'analisi dei dati di base a quella avanzata.
- Google Sheets: Uno strumento accessibile di foglio di calcolo online
- GIS (Geographic Information Systems): Software specializzato per l'analisi dei dati spaziali.



Analizzare i dati: Operazioni utili

Operazione	Processo/Funzione di Excel
Rimozione dei duplicati	andare su Dati>Rimuovi duplicati
Ordinamento	Vai a Dati>Ordinamento
Calcolo della media	=Media(selezionare un intervallo di celle)
Calcolo della mediana	=MEDIANA(selezionare l'intervallo di celle)
Calcolo della deviazione standard	=STDEV.S(selezionare l'intervallo di celle)

Esistono alcune operazioni di base molto utili per l'analisi dei dati.

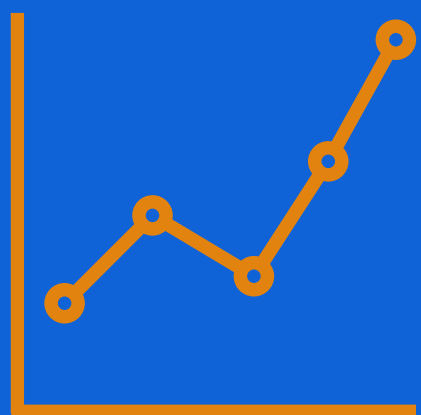
- Calcolo della media, che è il valore medio dell'insieme di dati.
- Trovare la mediana, il valore intermedio dopo l'ordinamento dei dati.
- Calcolo della deviazione standard, che misura la variazione dei dati.
- Ordinamento e rimozione dei duplicati

Analizzare i dati: Individuare i modelli

Utilizzando i dati raccolti durante il monitoraggio ambientale, è possibile identificare diverse tendenze e modelli utili.

- Tendenze stagionali: Rilevare le variazioni di temperatura, umidità e altri valori misurati nel tempo.
- Anomalie: Individuazione di valori insoliti.
- Correlazioni: Esplorazione e identificazione di relazioni tra diversi parametri. Ad esempio, correlare livelli di inquinamento più elevati con l'attività di una fabbrica.

Analisi dei dati: Visualizzazione



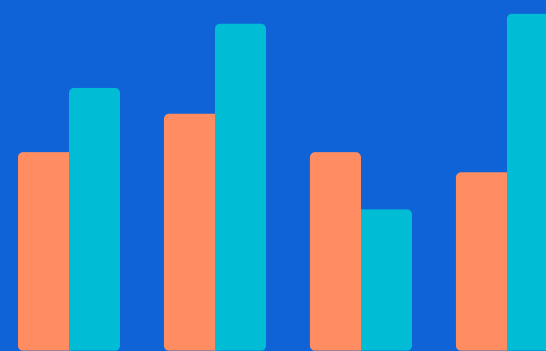
Grafici a linee

Mostrano le tendenze nel tempo.
Visualizzazione chiara delle fluttuazioni dei dati.

Confronto di variabili e rappresentazione di relazioni tra punti di dati.



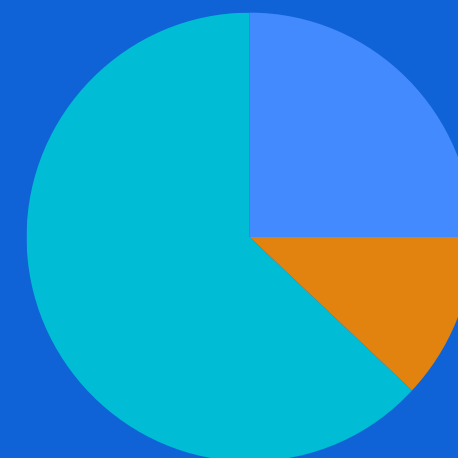
Grafici a ragno



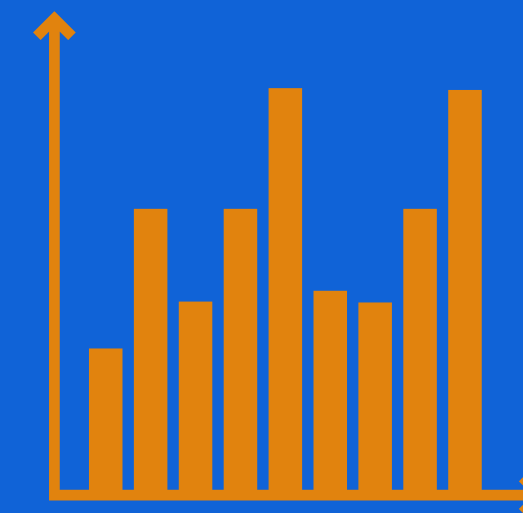
Grafici a barre

Confronto tra quantità di diverse categorie.

Proporzioni e percentuali all'interno di un insieme.
Visualizzazione chiara della distribuzione.



Grafici a torta



Istogrammi

Organizzare i dati in categorie per una migliore interpretazione.

Caso d'uso 2 Missione: Esportazione di dati

(1)

Point 1		Point 2		Point 3	
1	107	1	220	1	154
2	37.84	2	38.22	2	38.02
3	80	3	130		
4	71	4	71		
5	74	5	73		
6	-32.00	6	-32.00	6	-34.00
+ length 11 =		+ length 11 =		+ length 11 =	

Import
Export

Esportazione di dati

Riprendendo da dove abbiamo lasciato il nostro programma, ora è il momento di utilizzare i dati raccolti!

In Mind+, facendo clic con il tasto destro del mouse sugli elenchi creati, si può scegliere l'opzione Esporta, visibile in (1). In questo modo si scarica un file di testo con i dati dell'elenco.

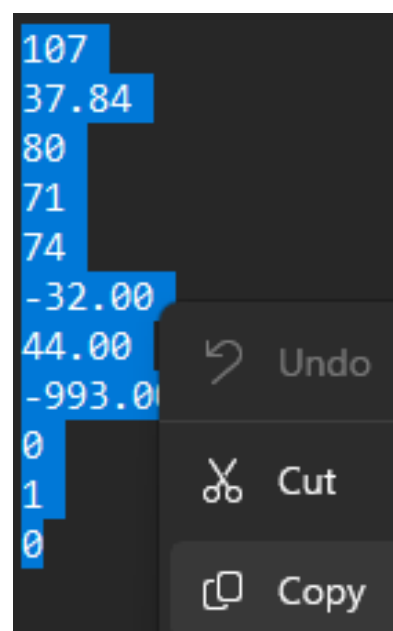
(2)

Point 3
Point 2
Point 1

Ripetere la procedura per ogni elenco e ottenere 3 file di testo, come mostrato in (2).

Caso d'uso 2 Missione: Trasferimento di dati

(3)



(4)

	Point 1	Point 2	Point 3
TOF Height			
Barometer Height			
Relative Height			
Motherboard Minimum Temp			
Motherboard Maximum Temp			
X Acceleration			
Y Acceleration			
Z Acceleration			
X Speed			
Y Speed			
Z Speed			

(5)

	Point 1	Point 2	Point 3
TOF Height	107	220	154
Barometer Height	37.84	38.22	38.02
Relative Height	80	130	120
Motherboard Minimum Temp	71	71	69
Motherboard Maximum Temp	74	73	72
X Acceleration	-32	-32	-34
Y Acceleration	44	9	4
Z Acceleration	-993	-1000	-945
X Speed	0	0	0
Y Speed	1	0	0
Z Speed	0	0	1

Creazione di un file Excel

Ogni file di testo contiene i valori dell'elenco corrispondente. L'apertura del file ci permette di copiare i dati, come si vede in (3).

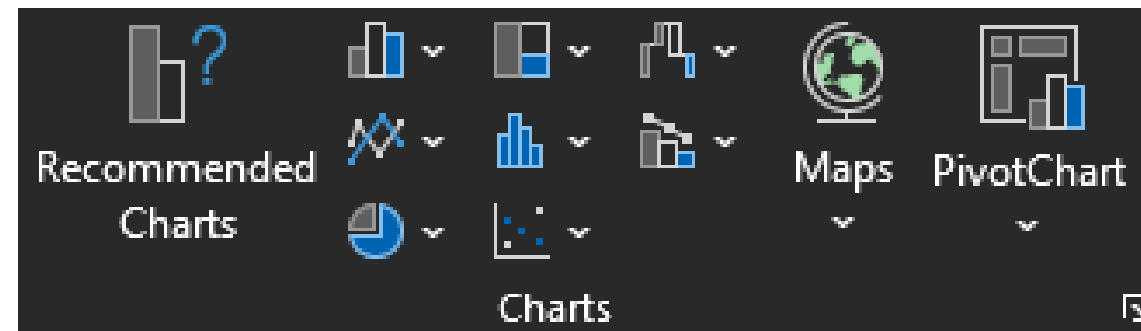
Incolleremo i dati nel file D4STEM UC2 Excel Template, come si vede in (4). È possibile utilizzare qualsiasi altro file Excel o software di analisi dei dati.

Il risultato finale è visibile in (5)

Caso d'uso 2 Missione: Visualizzazione dei dati

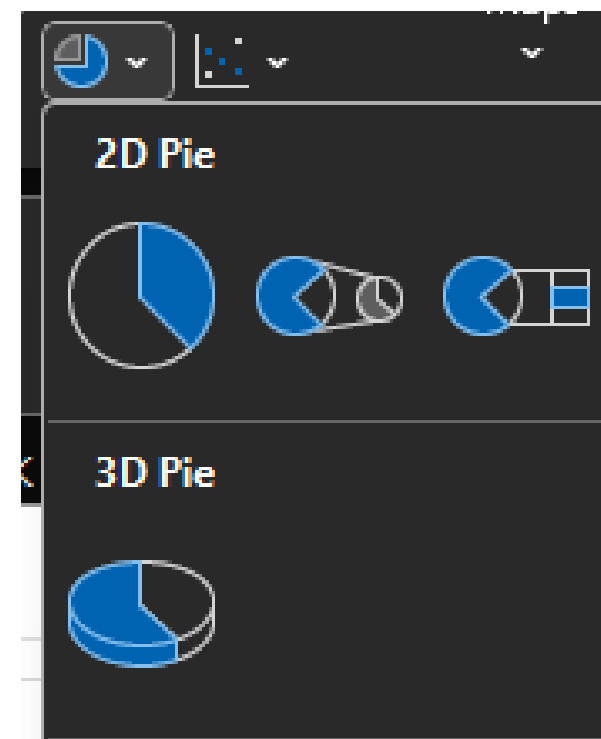
(6)

	Point 1	Point 2	Point 3
TOF Height	107	220	154
Barometer Height	37.84	38.22	38.02
Relative Height	80	130	120
Motherboard Minimum Temp	71	71	69
Motherboard Maximum Temp	74	73	72
X Acceleration	-32	-32	-34
Y Acceleration	44	9	4
Z Acceleration	-993	-1000	-945
X Speed	0	0	0
Y Speed	1	0	0
Z Speed	0	0	1



(7)

(8)



Creazione di un grafico

La fase 1 della creazione di un grafico in Excel consiste nel selezionare i dati che si desidera visualizzare. Facendo clic e trascinando si può selezionare la tabella, come si vede in (6).

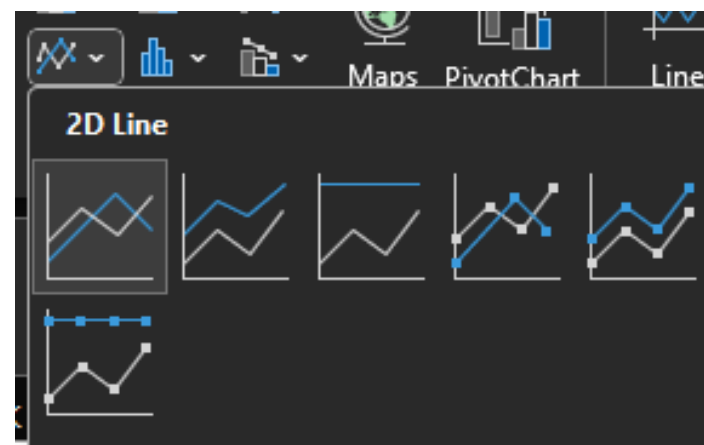
Insert

Nella scheda della barra degli strumenti di Excel, possiamo scegliere tra una selezione di grafici diversi, come si vede in (7).

Facendo clic su ciascuna categoria di grafici si possono scegliere altre opzioni, come mostrato in (8).

Caso d'uso 2 Missione: Visualizzazione dei dati (2)

(9)



Creazione di un grafico a linee

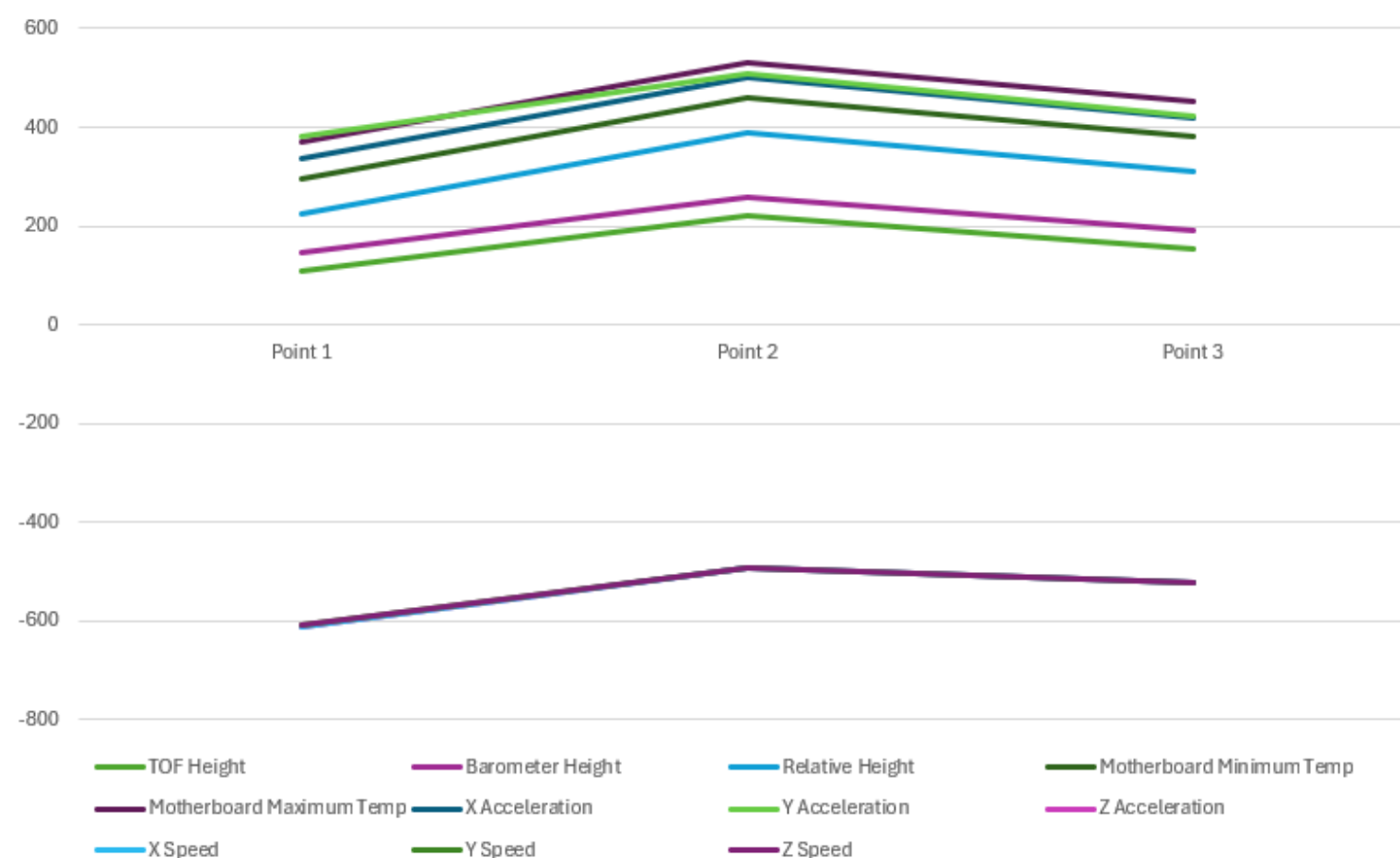
Abbiamo misurato gli stessi valori in diversi punti durante il volo del drone.

Per confrontare la variazione di questi valori nel tempo, una buona opzione è un grafico a linee 2D, visto in (9).

Per ottenere la visualizzazione desiderata, è necessario fare clic sul grafico, poi su  [Select Data...](#), poi su e scegliere.

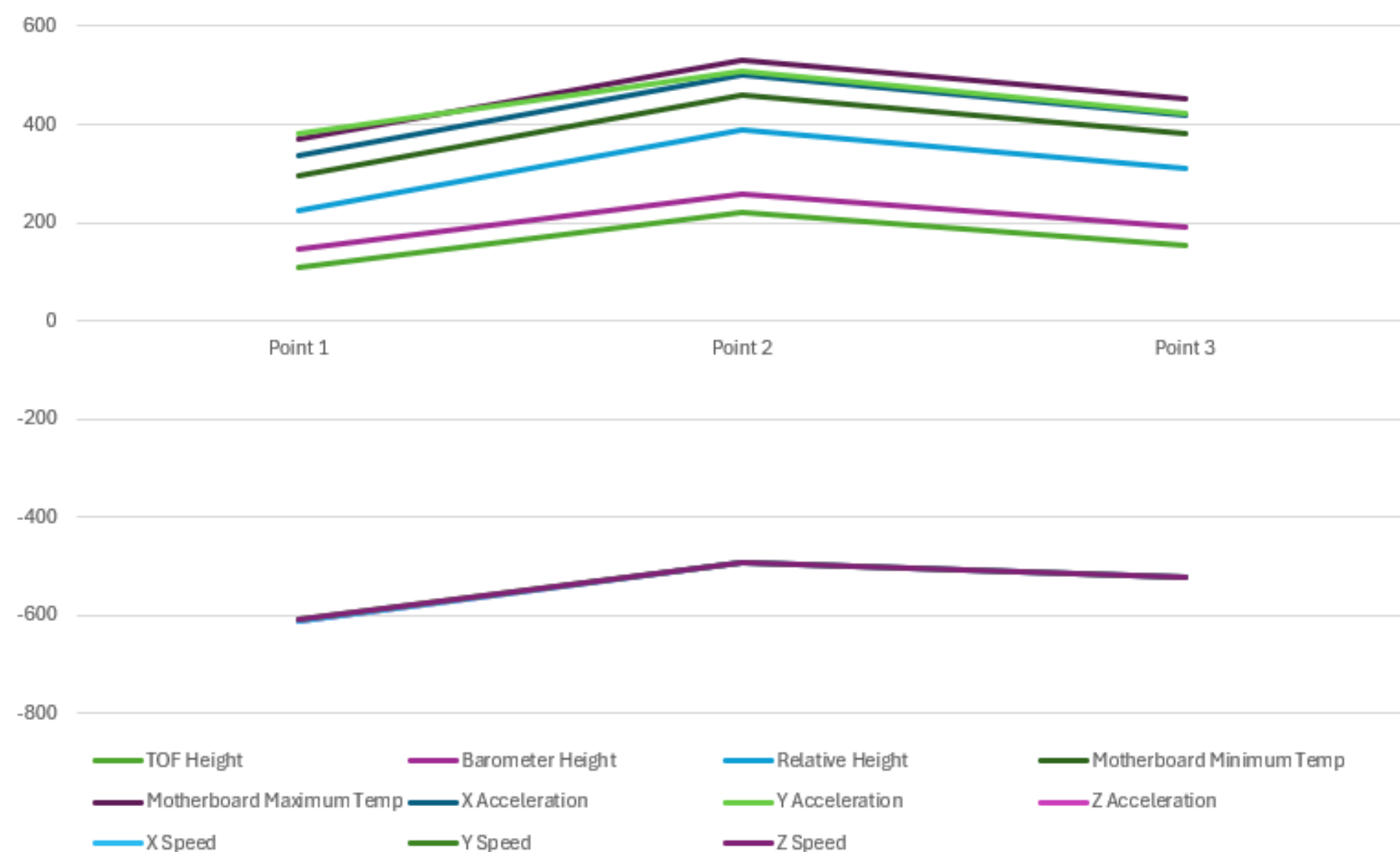
Il risultato finale è visibile in (10).

(10)



Caso d'uso 2 Missione: Analisi dei dati

(11)



Comprendere il grafico a linee

Nel nostro grafico a linee, ogni linea colorata rappresenta uno dei diversi valori misurati nel nostro programma, attraverso i sensori interni del drone.

Seguendo ogni linea, possiamo vedere come ogni valore è cambiato dal punto 1, al punto 2 e al punto 3. La legenda ci aiuta a capire quale linea corrisponde a ogni valore.

La legenda ci aiuta a capire quale linea corrisponde a ciascun valore.

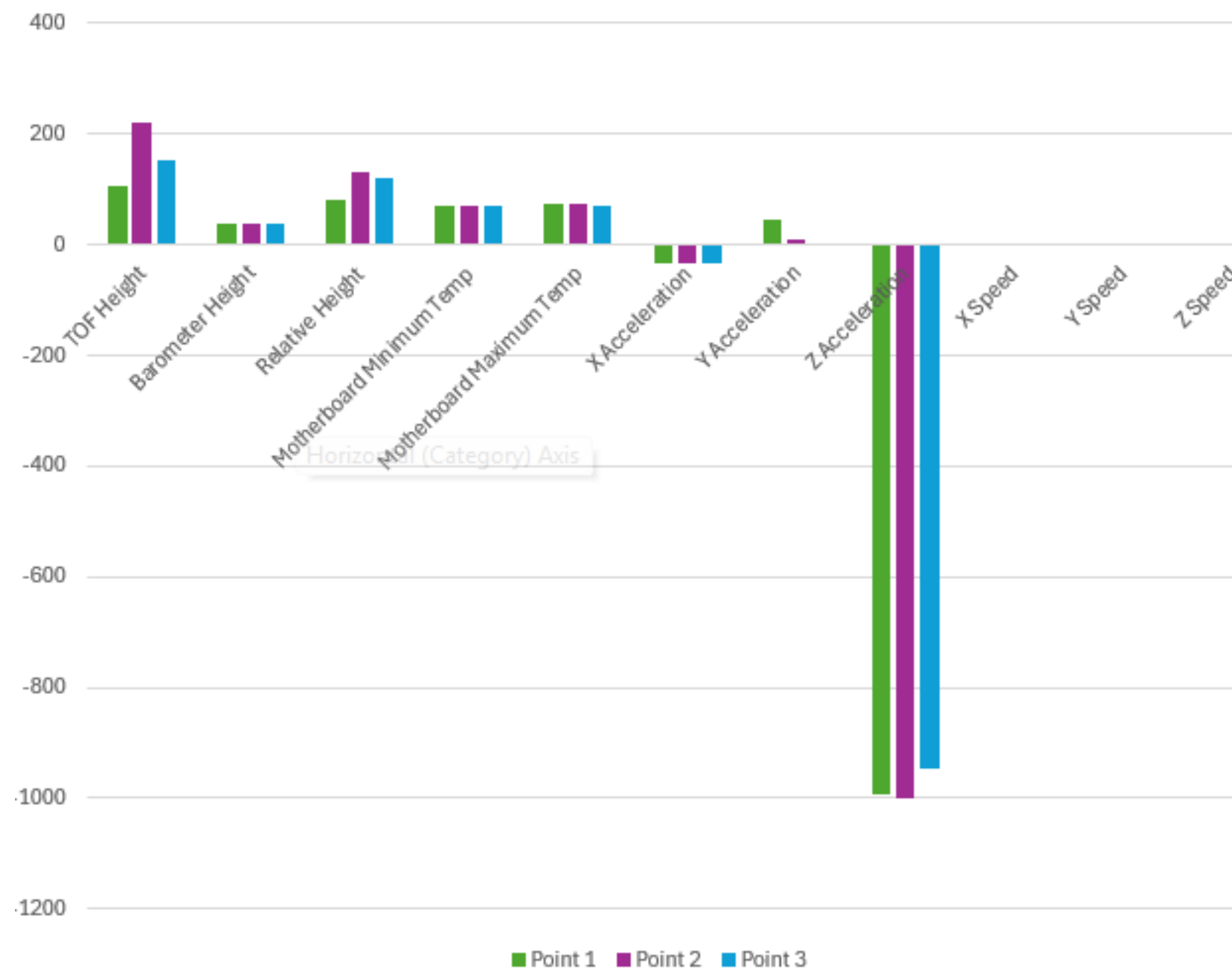
(ad esempio, l'accelerazione X è di colore blu scuro).

Attraverso il grafico, possiamo trarre molte conclusioni:

- Al punto 2, tutte le variabili avevano il valore più

Caso d'uso 2 Missione: Analisi dei dati (2)

(11)



Comprendere il grafico a barre

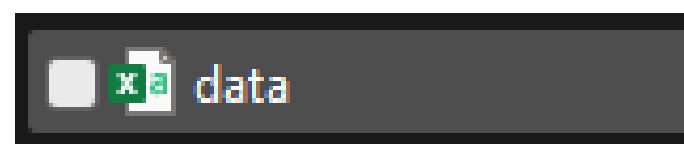
Creiamo un grafico a barre nello stesso modo.

Questa volta, le stesse variabili sono raggruppate e possiamo facilmente confrontare il loro valore in ogni punto.

Quali conclusioni si possono trarre da questo grafico e in che modo è diverso da quello precedente?

Sperimentate con diversi tipi di grafici, ripetete il volo e confrontate i grafici di voli diversi, e continuate a sviluppare le vostre capacità di analisi

Caso d'uso 2 Missione: Bonus



New entry		
#####	Temp 23	Hum 47.5
New entry		
#####	Temp 24	Hum 53.9
#####	Temp 24	Hum 53.9
#####	Temp 24	Hum 53.9
#####	Temp 24	Hum 53.8
#####	Temp 24	Hum 53.9
New entry		
#####	Temp 24	Hum 54.7
#####	Temp 24	Hum 54.9
#####	Temp 24	Hum 54.8
#####	Temp 24	Hum 54.6
#####	Temp 25	Hum 54.4
New entry		
#####	Temp 25	Hum 54.3
#####	Temp 25	Hum 54.2
#####	Temp 25	Hum 54.0

Trasferimento dei dati

I dati misurati nella nostra sezione bonus attraverso un sensore esterno sono memorizzati in una scheda SD.

Rimuovendo questa scheda SD dalla Breakout Board e caricandola in un computer, è possibile raccogliere il file .csv con tutte le misurazioni del sensore.

Nella scheda SD sarà sempre presente un file data.csv. Se il file rimane lì, i contenuti sono separati dalla riga "New entry" per ogni nuova sessione. Possiamo anche trasferire il file data.csv sul computer e il programma ne creerà uno nuovo per la sessione successiva!

I dati contenuti in questi file .csv possono essere visualizzati e analizzati utilizzando i passaggi precedenti per osservare i cambiamenti di temperatura e umidità!

Domande

- In che modo l'analisi dei dati si collega alla risoluzione dei problemi?
- Perché è utile passare dai numeri alla visualizzazione attraverso i grafici?
- Vi viene in mente un esempio di monitoraggio ambientale che utilizza la raccolta e l'analisi dei dati?

Domande?



Risorse aggiuntive

Ulteriori letture

[Scienza dei dati ambientali: Un'introduzione](#)

[Il ruolo della scienza dei dati nel monitoraggio dei cambiamenti climatici](#)

Video

[Modi di rappresentare i dati | Dati e statistiche | 6° grado | Khan Academy](#)



Grazie per la vostra attenzione!



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

