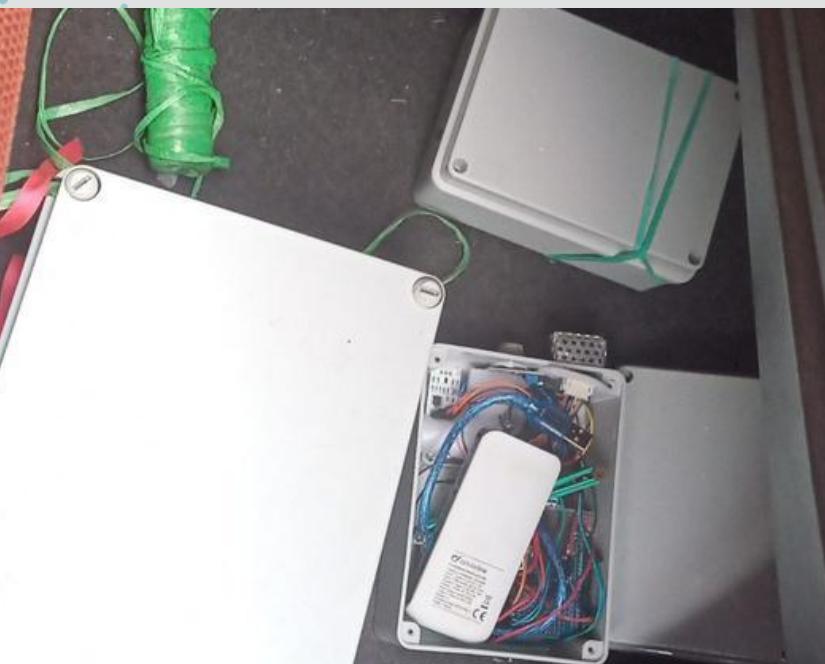


Tracciamenti aeriformi tramite

Aerologger NASO Progetto Datalogger Opensource

NASO
NOVEL
AEREAL
SENSING
OBSERVER



Mantainer Progetto:
Alessandro Vernassa



speleoalex@gmail.com



[https://github.com/
speleoalex/opsdat
alogger](https://github.com/speleoalex/opsdatalogger)



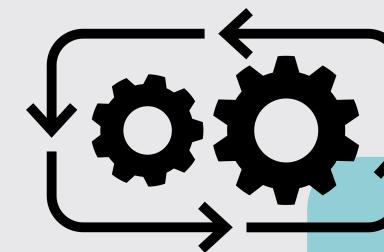
Premesse



OBIETTIVI

Il progetto nasce con l'intento di effettuare una **rilevazione dell'aria** circolante in grotta per permetterci di rendere calcolabile ciò che è invisibile, ovvero gli ambienti ancora inesplorati, usando lo stesso principio logico già utilizzato per le colorazioni dell'acqua.

Questa metodologia permette la verifica, ad esempio, di una connessione tra una grotta ed eventuali nuovi ingressi a fini esplorativi.



PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

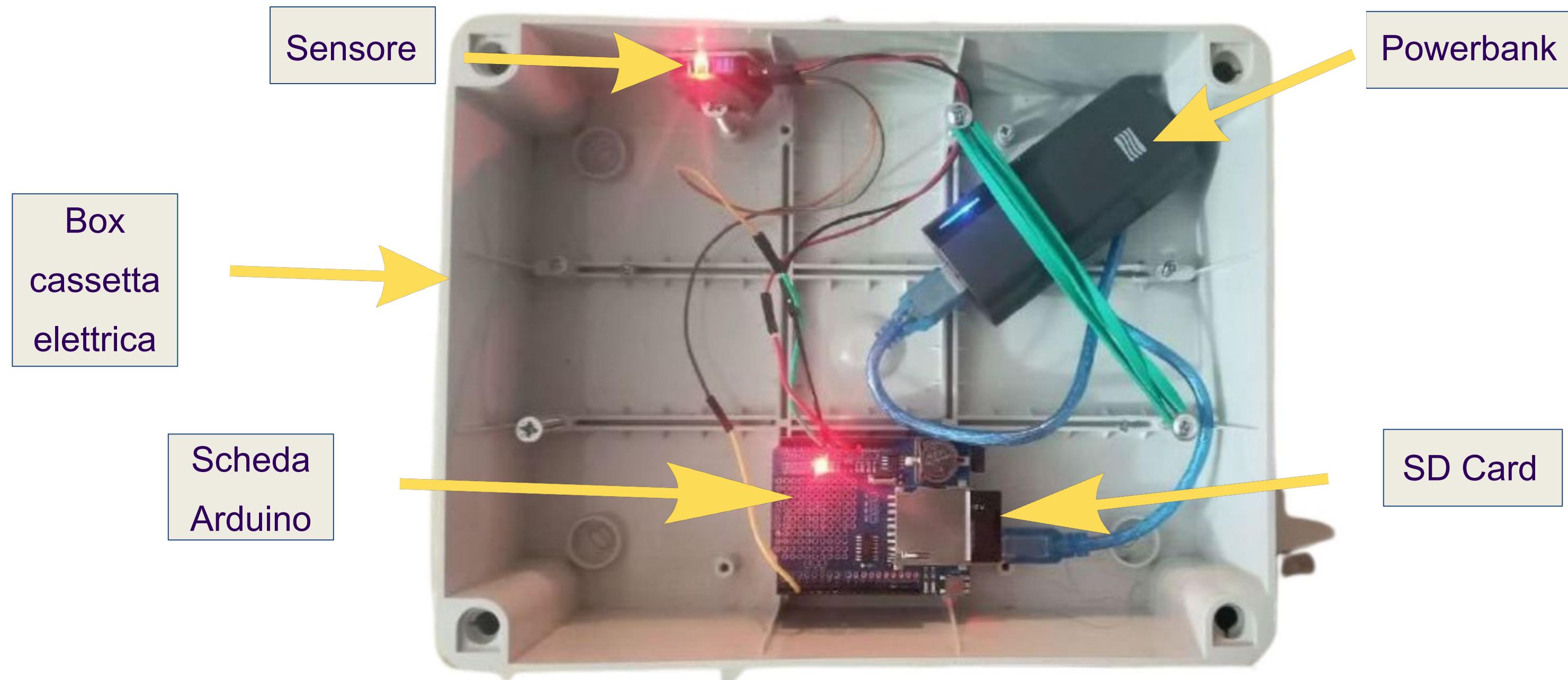
Lo strumento utilizzato è il **datalogger**, che esegue una **misurazione della quantità di gas** (butano o propano) presente nell'aria.

La rilevazione avviene posizionando il datalogger in prossimità di un ingresso soffiante e disperdendo, invece, il tracciante presso un ingresso aspirante che si sa, o si sospetti, essere connesso al sistema oggetto di analisi.

Il rilevamento avviene con cadenza regolare ogni 30 secondi ed il risultato è riportato su un file csv, leggibile tramite un foglio di calcolo o un editor di testo.

I rilevamenti sono più efficaci in momenti di **maggior differenza di temperatura** fra l'esterno e l'interno della grotta.

II Datalogger - le sue componenti

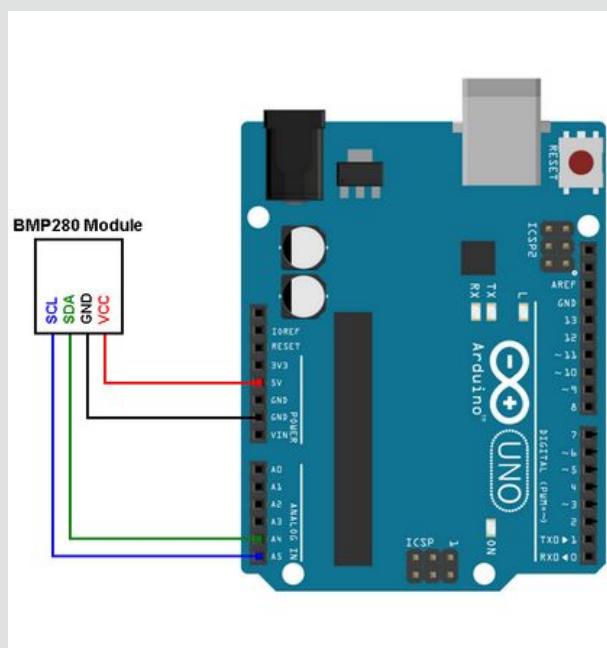


Configurazioni possibili

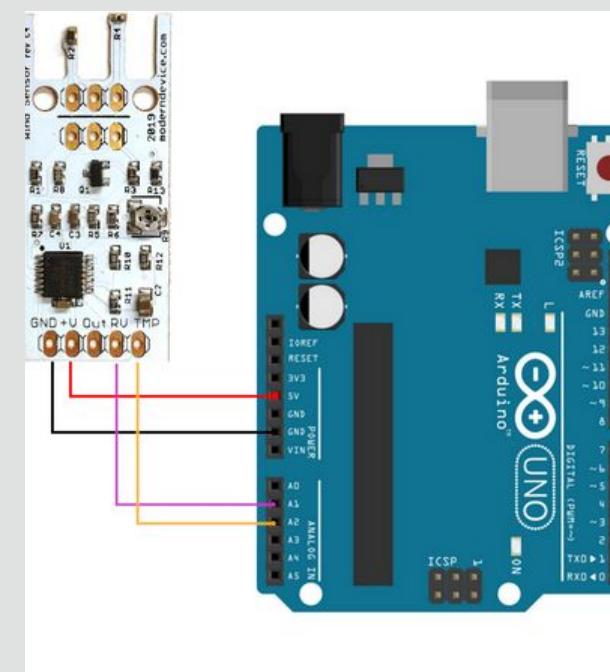
Il datalogger è basato sulla scheda Arduino con l'aggiunta di un lettore di schede SD e di un circuito RTC (real time clock) e supporta diversi sensori.

Attualmente il Datalogger può essere assemblato come:

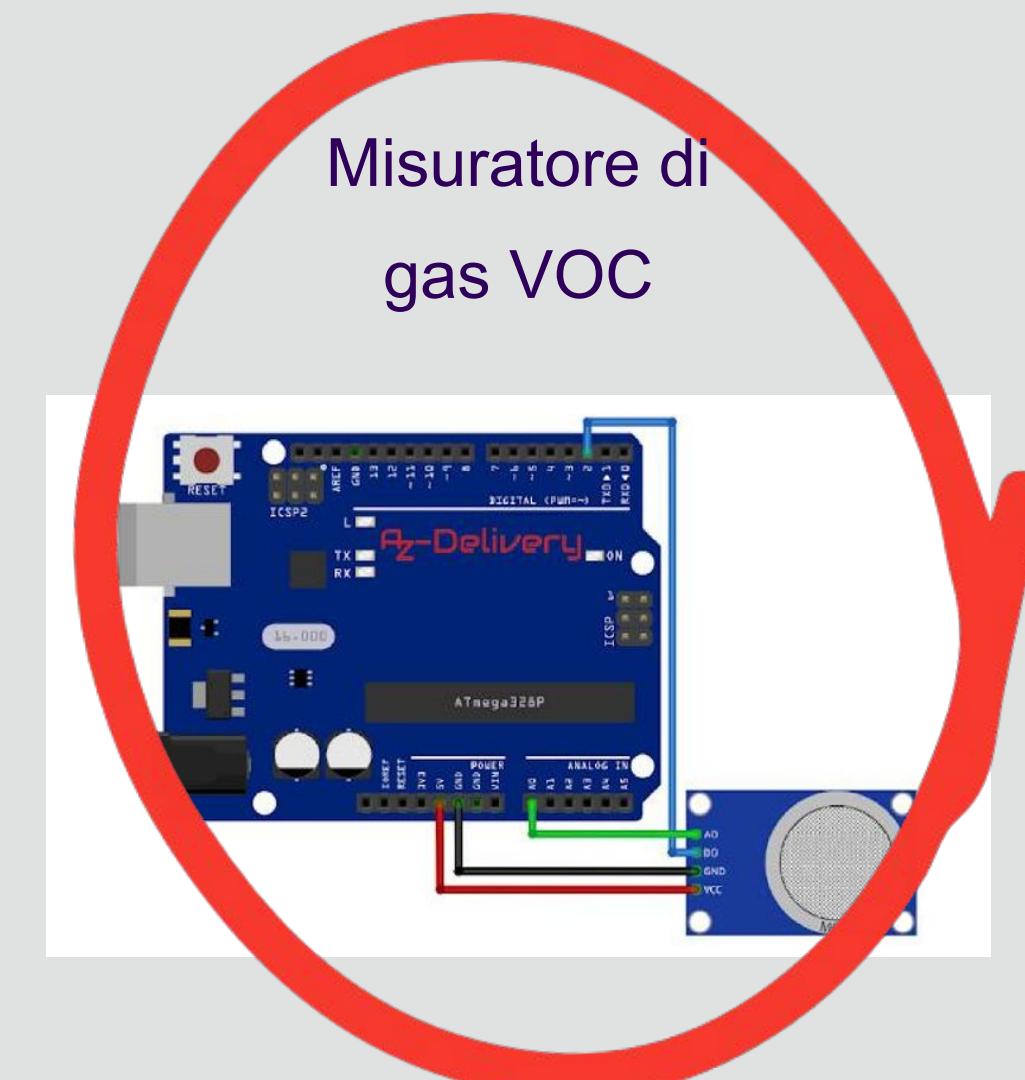
Sensore di
pressione



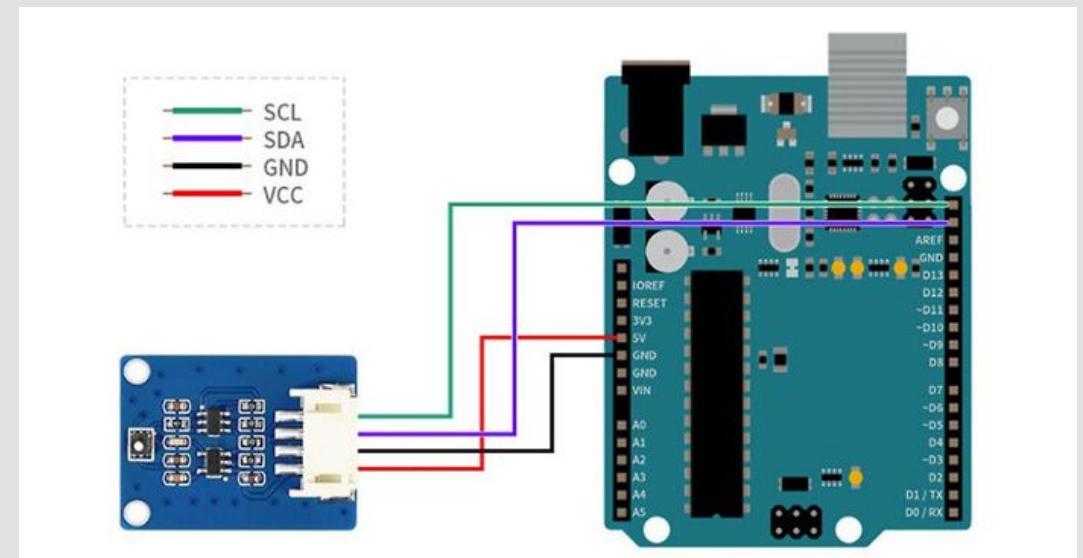
Anemometro



Misuratore di
gas VOC



Misuratore di
pressione e
temperatura



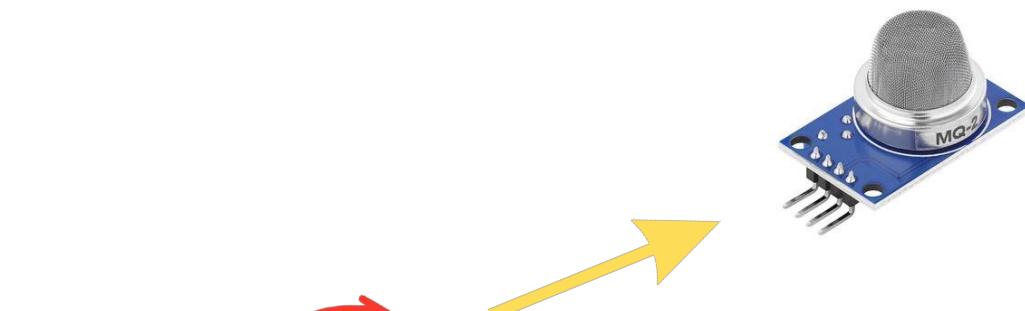
Configurazione come sensore di gas

Per l'utilizzo in grotta viene utilizzata la **configurazione come sensore di gas** (VOC) finalizzata al rilevamento di butano/propano

VOC = Volatile Organic Compounds

Consumi

Con sensore MQ2, il consumo è di circa 5500 mA al giorno



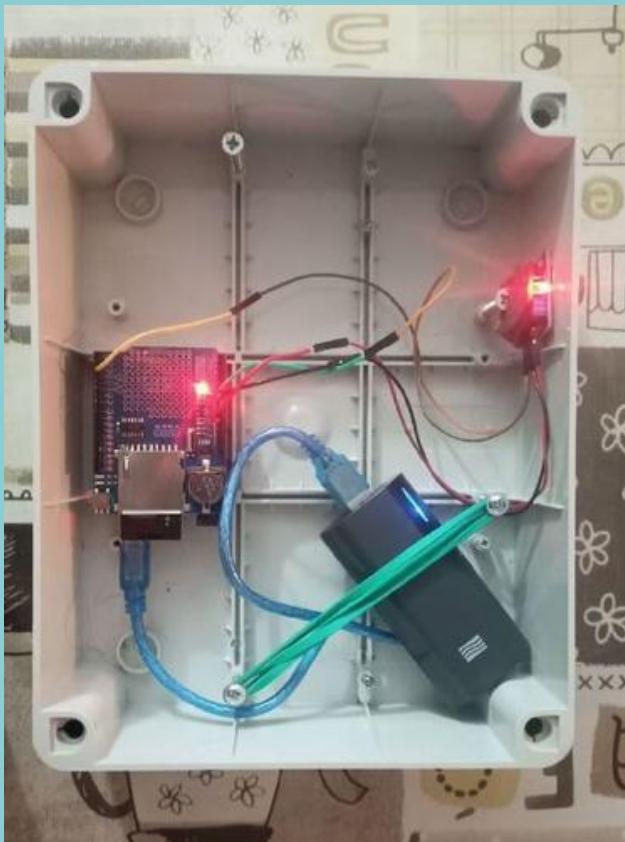
Quindi **per esempio**: un powerbank da 27.000 mAh dura più di 4 giorni



E' in fase di test il sensore VOC SGP40 che consuma circa 1400mA

Cosa serve per il tracciamento

Datalogger



Tracciatore

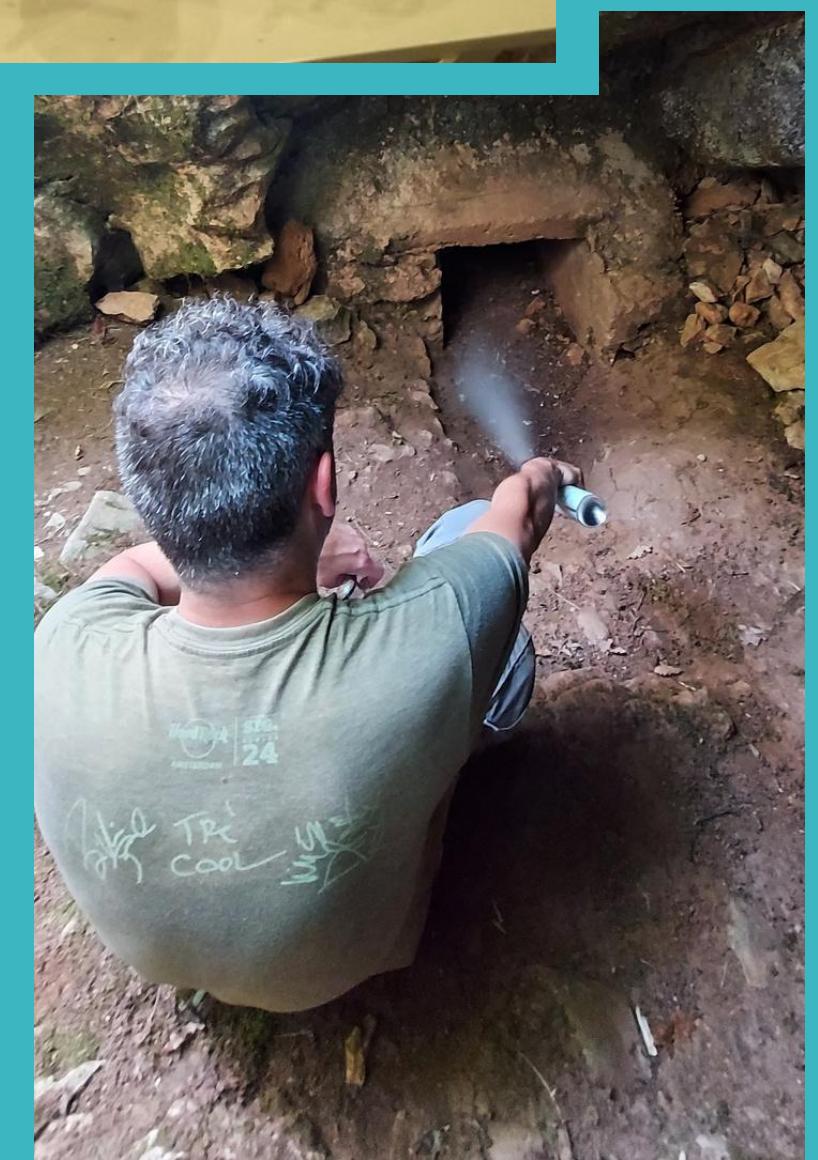
Si possono usare bombole per
ambienti o butano puro



Un po' di
pazienza



Un'ottima
squadra



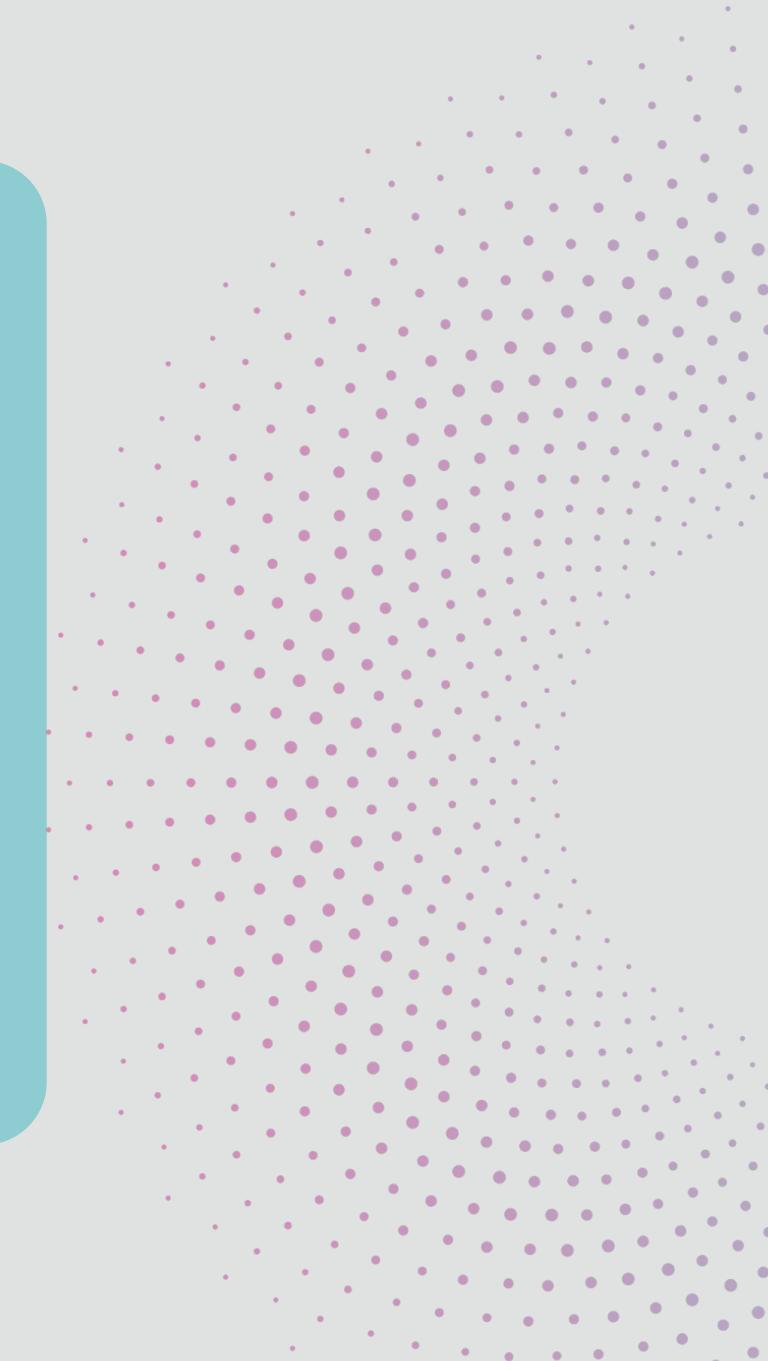
Esempi di utilizzo eseguiti in grotta

Ad oggi, sono stati eseguiti dei tracciamenti a fini sia esplorativi, sia di test in due aree carsiche liguri nei comuni di Finale Ligure e Bardinetto.

Nelle prossime pagine analizzeremo più nel dettaglio i **risultati** relativi alle grotte riportate qui sotto

GROTTA
PRIAMARA

BURANCO
DI
BARDINETTO

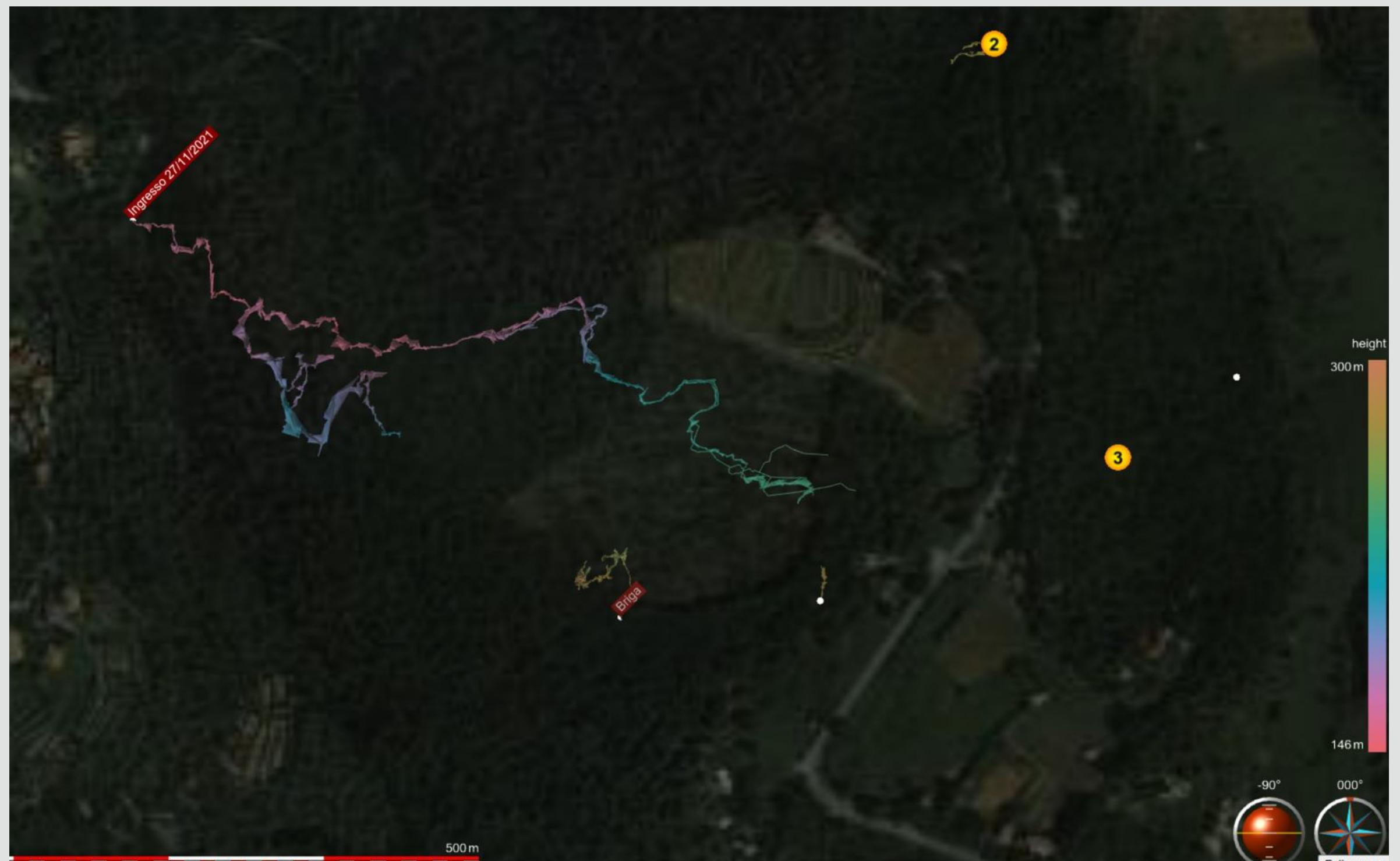


Complezzo Priamara - Pian della Noce

La grotta **Priamara** si trova nel comune di Finale Ligure e si tratta di una risorgenza le cui acque arrivano dall'altopiano delle Manie dove si apre l'inghiottitoio di **Pian della Noce**.

Negli ultimi anni, nella zona delle Manie sono stati esplorati diversi buchi che potrebbero essere parte del sistema della Priamara e che si sospetta possano portarci a zone della grotta che, per adesso, sono raggiungibili solo attraverso la via classica che è però lunga e a tratti molto stretta.

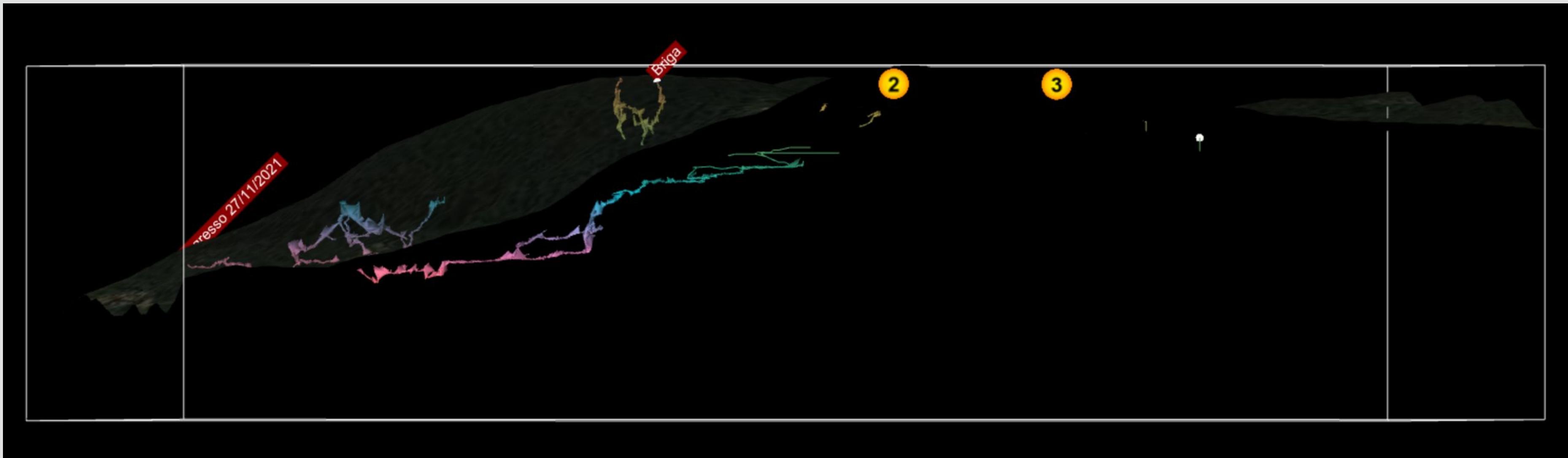
Avendo identificato i buchi più promettenti per condurci in Priamara, i tracciamenti ci hanno aiutati ad identificare quale/quali fossero sicuramente connessi e, quindi, su quali concentrare i nostri sforzi esplorativi.



Qui sotto una vista laterale della Priamara.

Si vedono più in alto la **Grotta Briga**, ed i punti 2 e 3, più un punto segnato in bianco che corrispondono ai buchi che erano in fase di scavo: **Terre di Sotto, Terra di Mezzo e Terre Rosse**.

Sulla destra dell'immagine, invece, si intravede **Pian della Noce**.

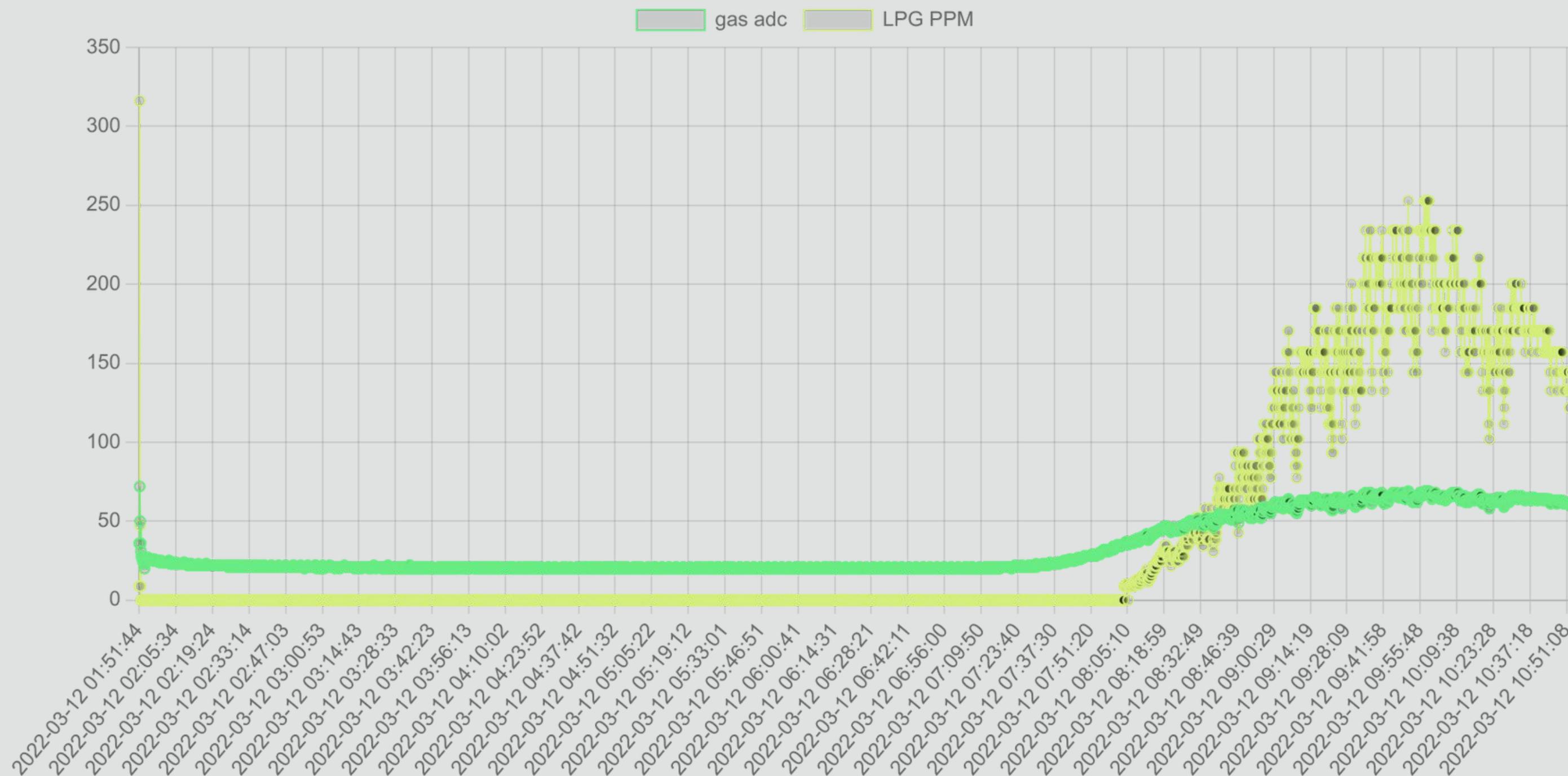


Rilevazione Priamara - Pian della Noce

Rilevazione effettuata nel **periodo invernale**.

Sono state immesse **4 bombolette di spray per ambiente da 250ml** in Priamara ed è stato posizionato il sensore all'ingresso di Pian della Noce.

Era risaputo che le acque di Pian della Noce confluissero in Priamara. Si voleva indagare se ci fosse anche un passaggio via aria, che ci avrebbe permesso di escludere sifoni.



Se il passaggio, confermato dalla rilevazione, fosse anche transitabile dall'uomo, si potrebbe **potenzialmente raddoppiare l'attuale sviluppo della grotta.**

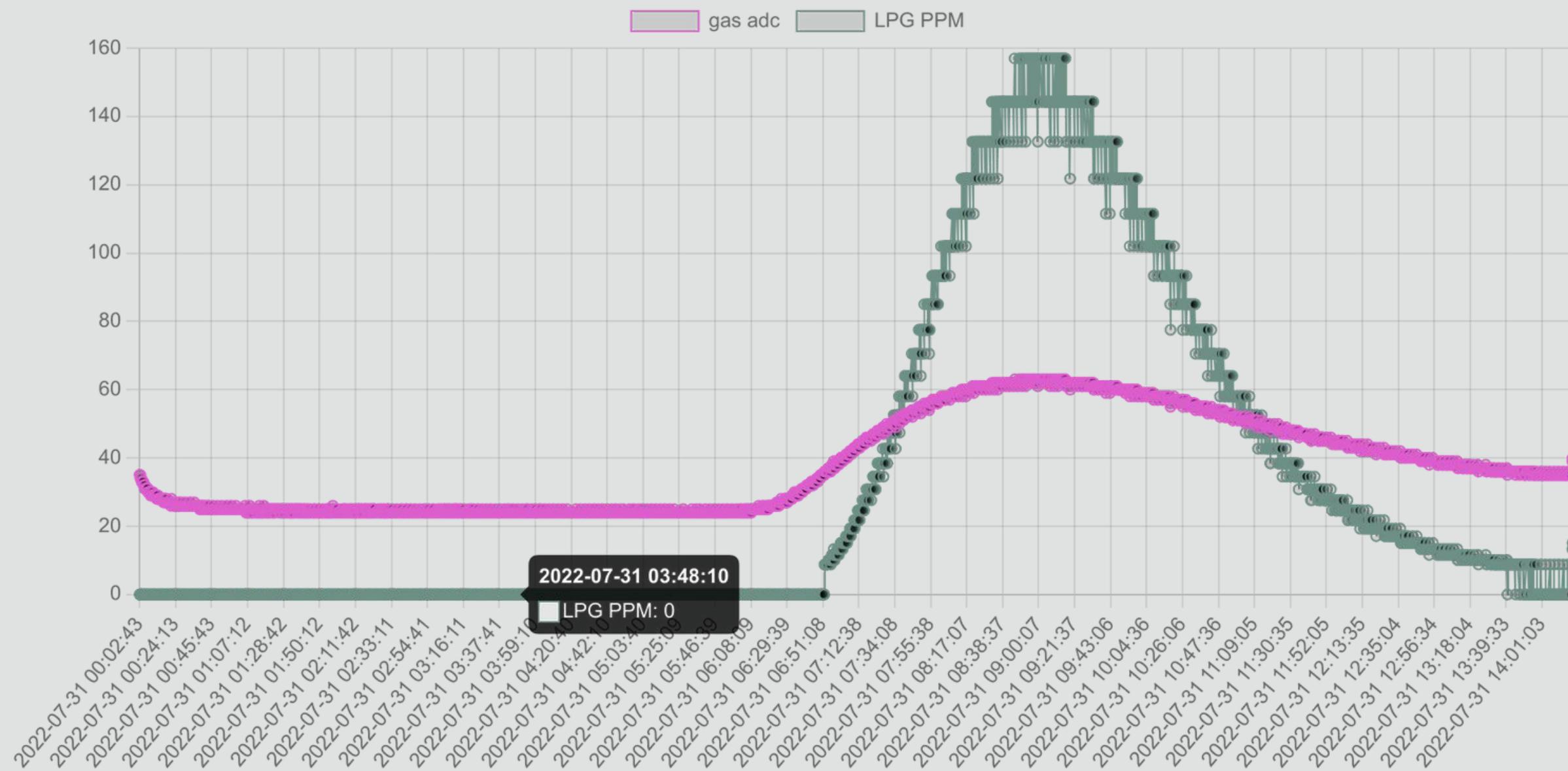
Priamara - Terre di Sotto & Priamara - Terre Rosse

Rilevazione effettuata nel **periodo estivo**.

Sono state immesse **4 bombolette di spray per ambiente da 250ml** a Terre di Sotto a mezzanotte ed è stato posizionato il sensore all'ingresso della Priamara.

Stessa cosa è stata fatta in un secondo momento sparando da Terre Rosse.

Priamara - Terre di Sotto

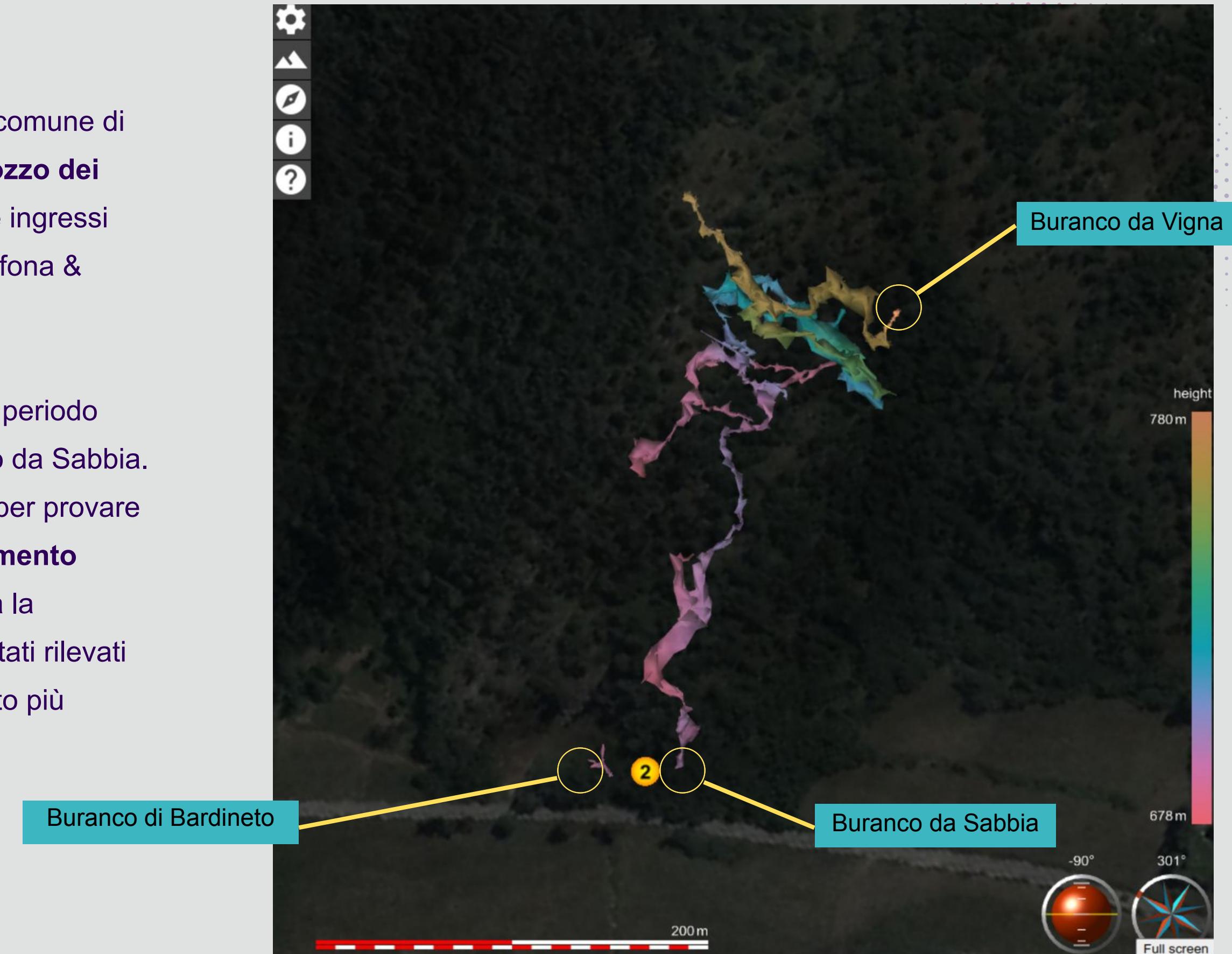


Il passaggio dalla Priamara a Terre di Sotto appare chiaro dalla rilevazione, mentre i risultati Priamara-Terre Rosse risultano inconcludenti.
Abbiamo pertanto concentrato i nostri sforzi solo su Terre di Sotto che appare chiaramente connessa via aria al complesso della Priamara.

Complesso Buranco di Bardinetto

Il Buranco di Bardinetto è situato nel comune di Bardinetto ed ha due ingressi alti - **Pozzo dei Brughi & Buranco da Vigna** - e due ingressi bassi - **Buranco di Bardinetto** che sifona & **Buranco da Sabbia**.

L'aria che entra dagli ingressi alti nel periodo estivo, esce interamente dal Buranco da Sabbia. Abbiamo pertanto effettuato dei test per provare a calcolare la **velocità dello spostamento dell'aria** in questa grotta, anche data la grandezza degli ambienti che sono stati rilevati nuovamente per avere un dato quanto più preciso possibile.

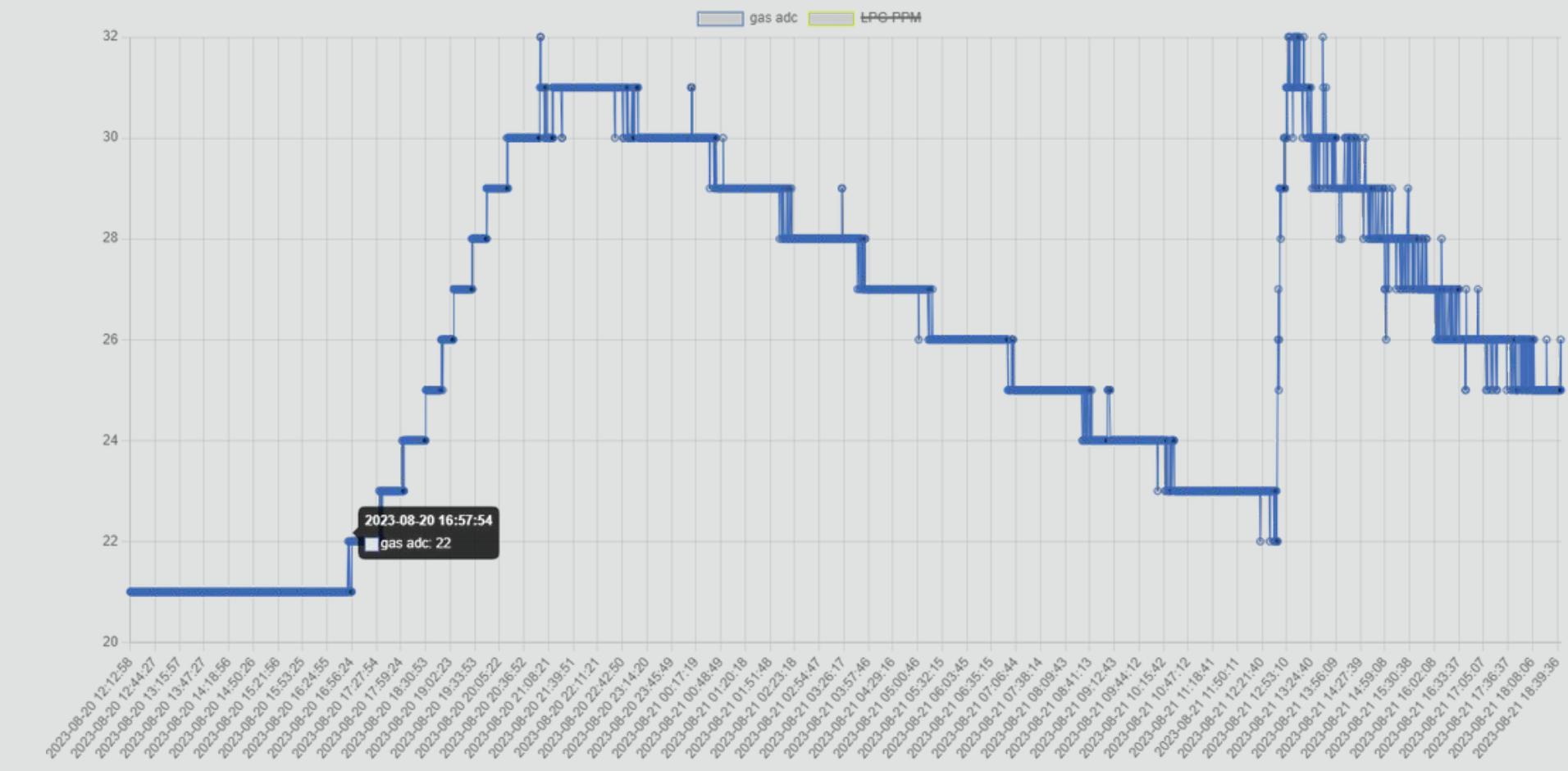
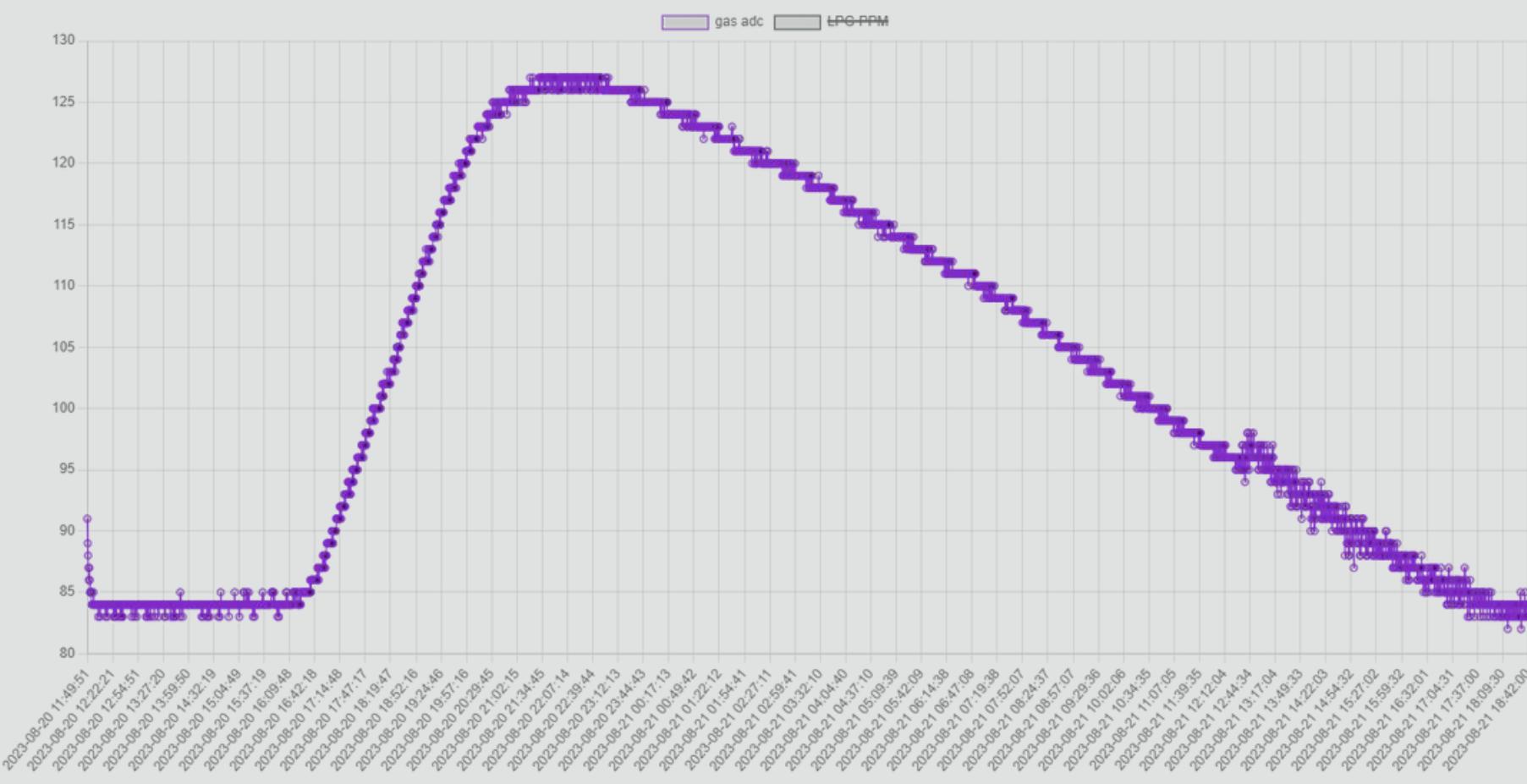


Burano da Vigna - Burano da Sabbia

Sensore 1 & 2

Rilevazione effettuata nel **periodo estivo**.

Questi grafici rappresentano le rilevazioni dell'immissione di **2 bombole da 250ml** di due datalogger differenti.



Possiamo osservare che l'aria impiega circa 5 ore a percorrere gli ambienti della grotta, che ammontano a circa 500m di grotta per il percorso più rapido.

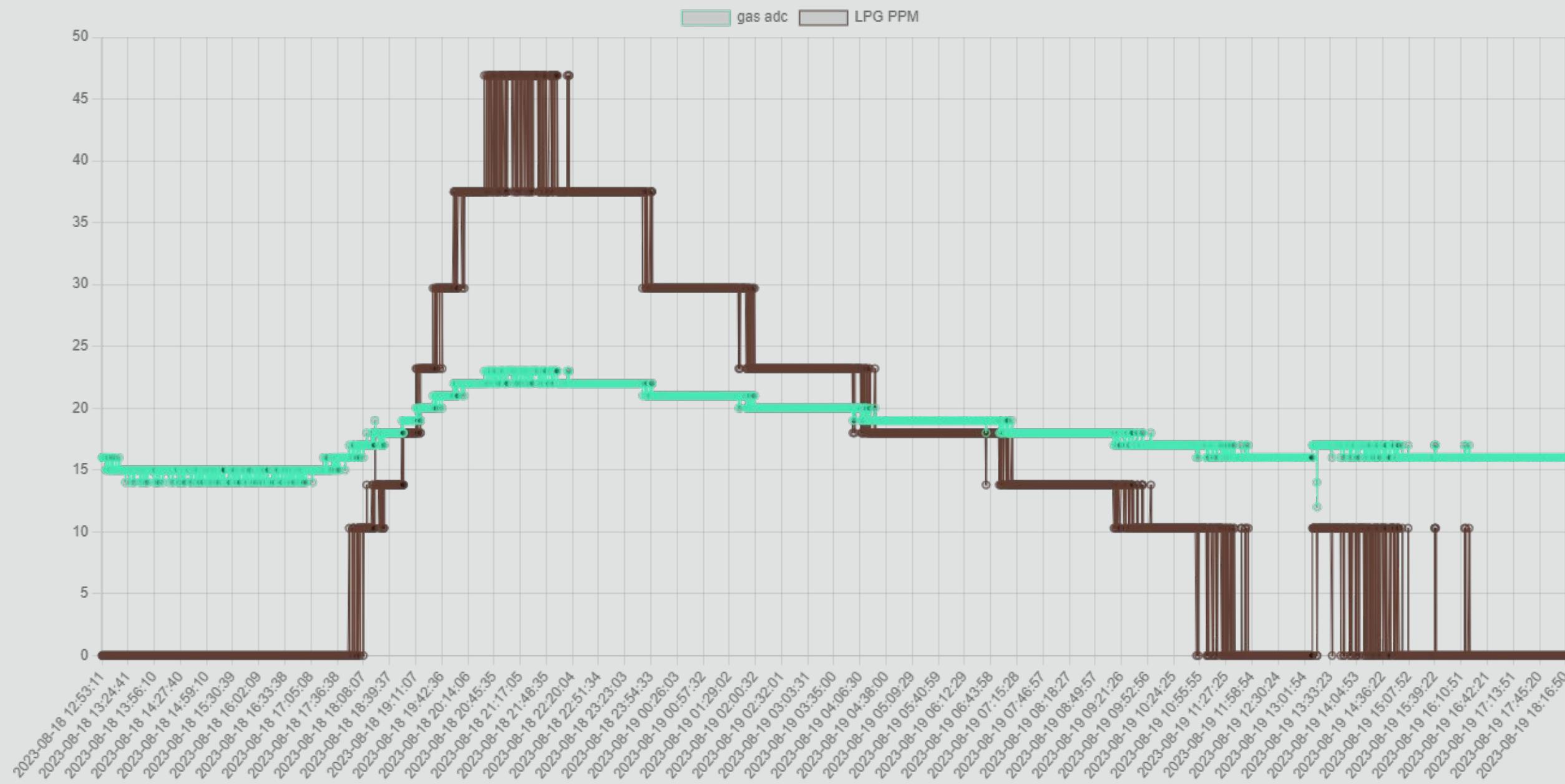
Il tempo di percorrenza dell'aria, in questo caso, è quindi di circa 100m all'ora.

La differenza che si nota fra i due grafici, dipende dall'apertura del portello d'ingresso della grotta e dallo spostamento dei NASO, azioni rilevate in modo più chiaro da uno solo dei .sensori

Burano da Vigna - Burano da Sabbia

Rilevazione effettuata nel **periodo estivo**.

Immissione di **una bomboletta da 250ml**. Rilevazione per testare il grado di sensibilità del sensore.



Nonostante
l'ampiezza degli
ambienti attraversati
e la lunghezza della
grotta, il **datalogger** è
riuscito a captare la
presenza di gas
nell'aria

Dove trovo le componenti per l'assemblaggio

● Scheda ArduinoUNO

https://www.amazon.it/gp/product/B074SB6PBW/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o03_s00?ie=UTF8&psc=1

● Data Logger Shield con RTC (orologio + lettore SD)

https://www.amazon.it/gp/product/B07TZJYV1R/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o04_s00?ie=UTF8&th=1

● MQ-2 sensor GPL, butane, hydrogen, gas, smoke (il naso!)

https://www.amazon.it/gp/product/B07V9XNCGJ/ref=ppx_yo_dt_b_asin_title_o09_s00?ie=UTF8&th=1

● Connecting wires (fili di connessione)

<https://www.amazon.it/Aukru-maschio-femmina-Arduino-Raspberry/dp/B00MWMEIF2/>

● Box

<https://www.amazon.it/Gewiss-Plastica-cassetta-derivazione-elettrica/dp/B006ZP1LRA/>

<https://www.leroymerlin.it/prodotti/elettricità-automazioni-e-smart-home/messa-a-terra-scatole-di-derivazione-e-pozzetti-elettrici/cassetta-di-derivazione-a-parete-ip56-h-70-x-l-150-x-p-110-cm-35875721.html?src=clk>

Dove trovo le componenti per l'assemblaggio

SD Card

<https://www.amazon.it/Kingston-SDCS2-32GB-microSD-Adattatore/dp/B07YGZ7FY7/>

Powerbank

<https://www.amazon.it/EnergyCell-5000mAh-Mini-Caricatore-Portatile-Samsung-Nero/dp/B09B3XSFLC/>

Grazie per l'attenzione

INFO UTILI



speleoalex@gmail.com



<https://github.com/speleoalex/opsdatalogger>