

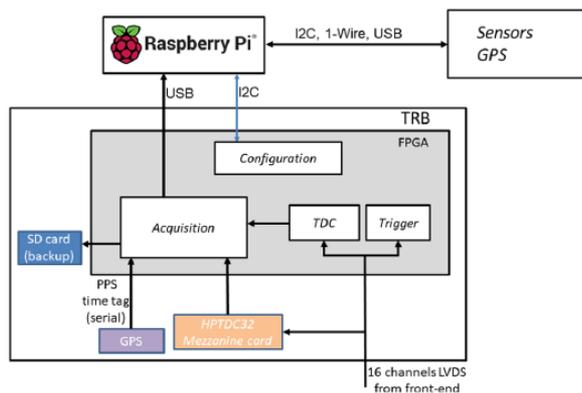
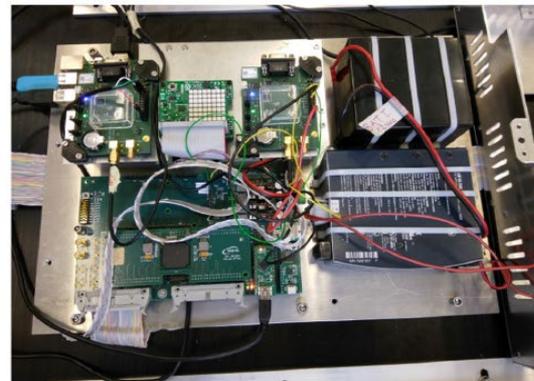
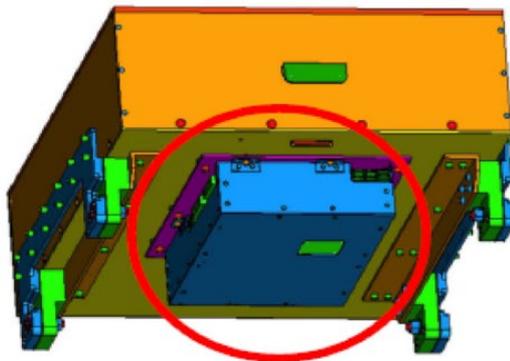
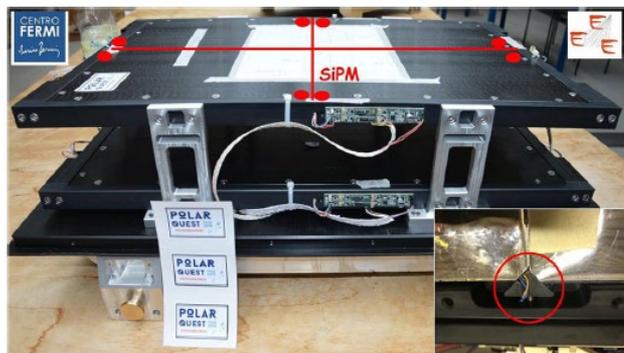
L'onda d'urto del vulcano Hunga Tonga - Hunga Ha'apai osservata a Ny-Alesund e al CERN

M. Nicola Mazziotta - INFN Bari

Ombretta Pinazza - INFN Bologna

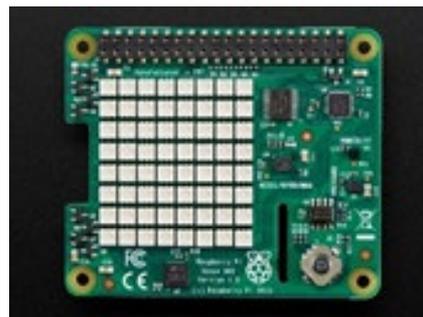
Marcello Abbrescia - Università e INFN Bari

Telescopi POLA

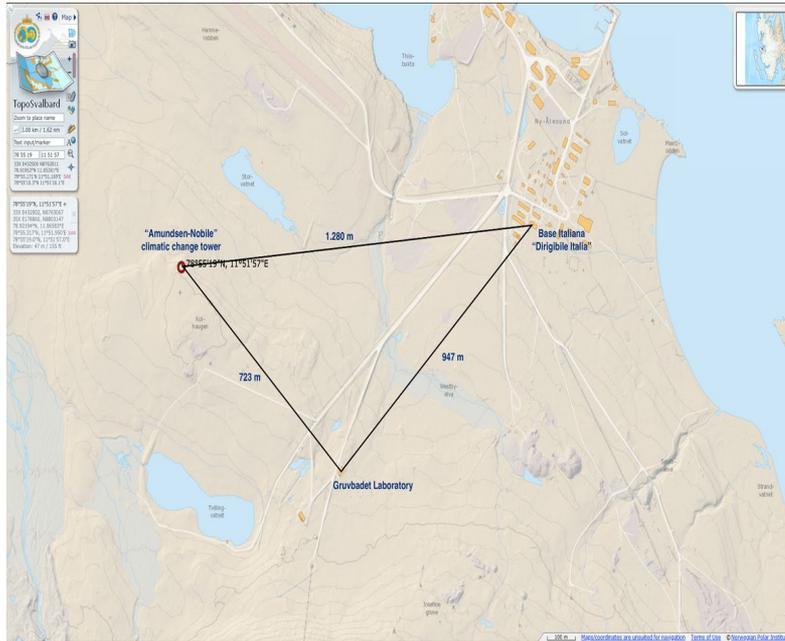


Sensori:

- Temperatura
- Pressione
- Accelerometro
- Giroscopio
- Magnetometro
- GPS



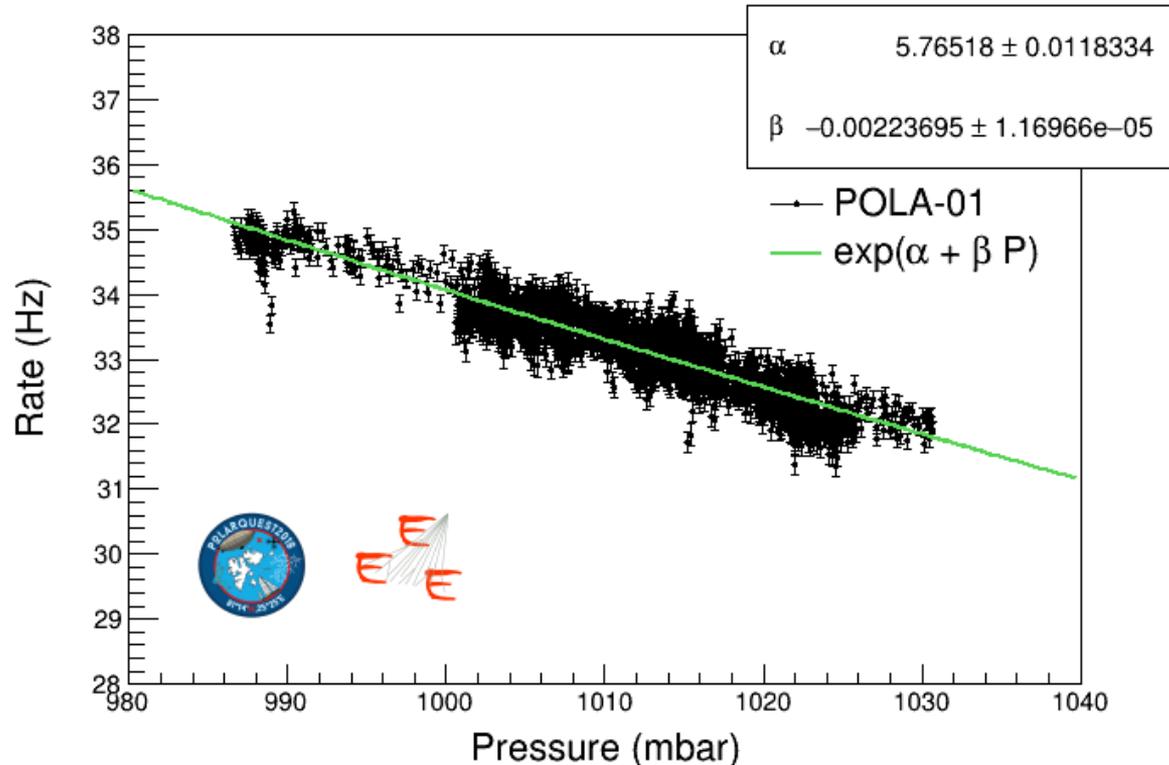
Pola@Ny Ålesund 78°55'N 11° 56'E



POLA a Gruvebadet



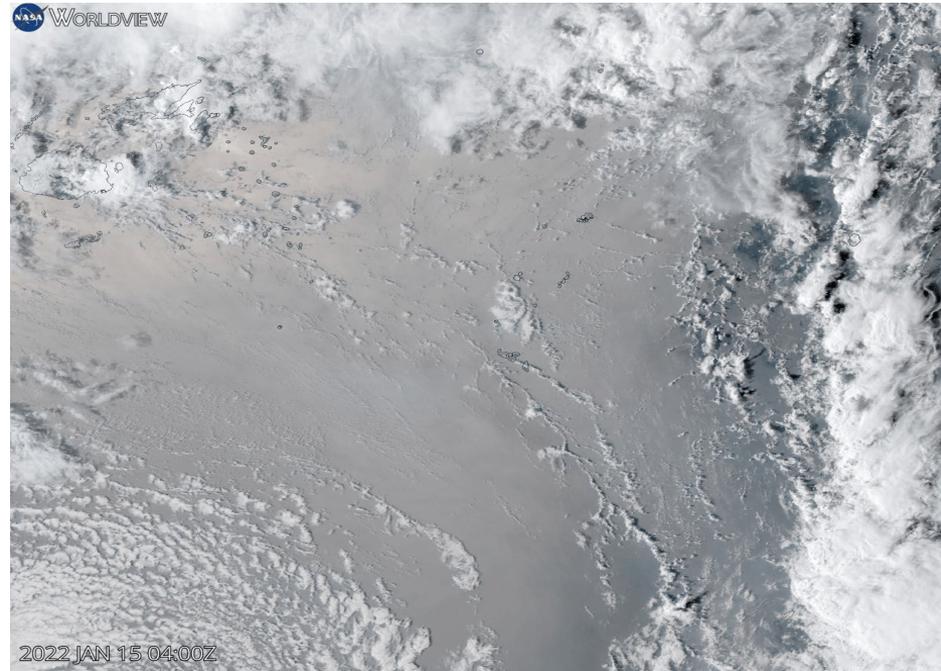
Rate raggi cosmici in funzione della pressione



Eruzione vulcano Hunga Tonga - Hunga Ha'apai (Jan 15, 22 at 04:14 UTC)

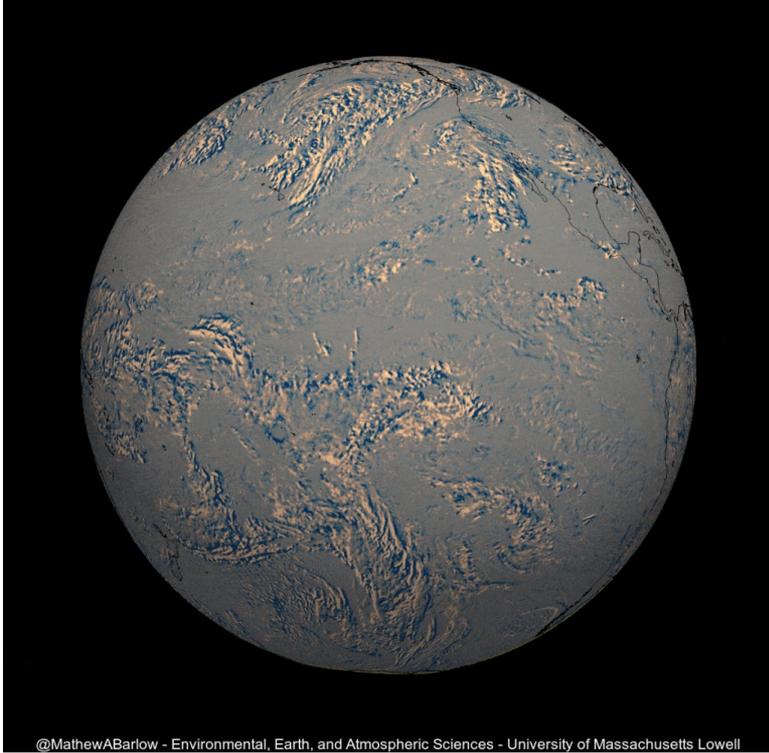


Landsat 8 (NASA)



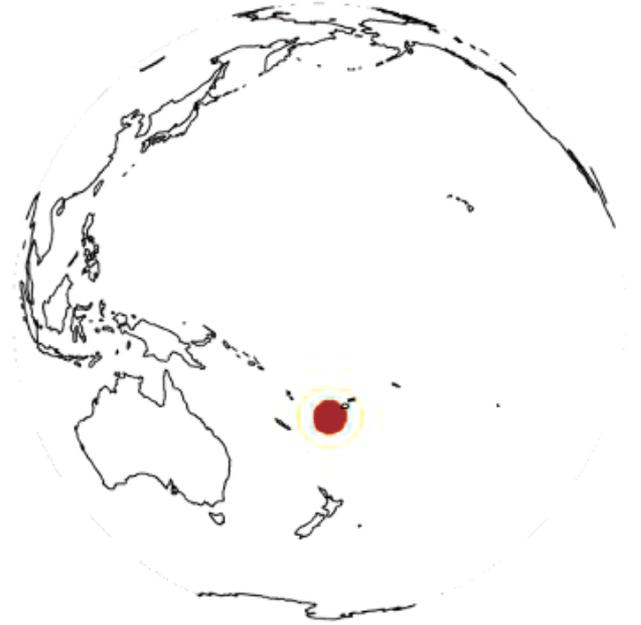
Credit: [NASA Worldview/NOAA/NESDIS/STAR](#)

Propagazione onda



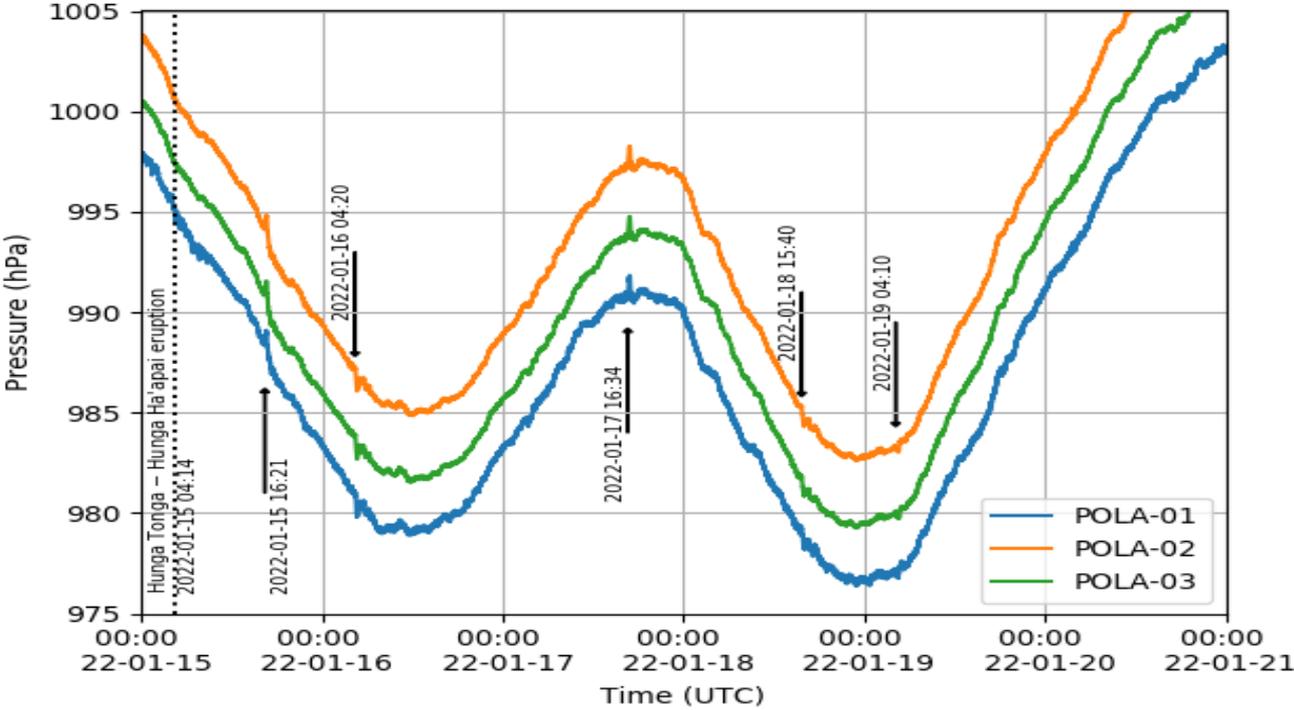
NOAA's GOES-West satellite infrared radiance data

Lamb waves generated by Tonga eruption: 15/01/2022 03:30 UTC

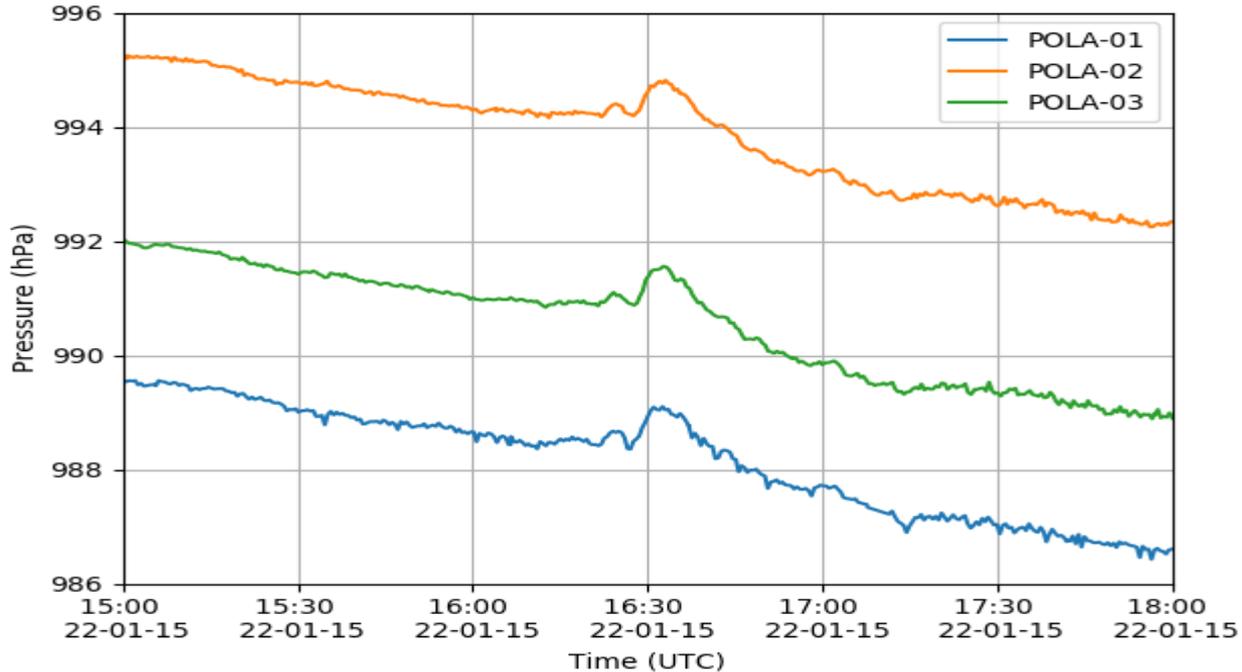


A simulation of the atmospheric response triggered by the eruption in the first 24 hours.
Credit: Nedjeljka Žaga

Pressione in funzione del tempo (UTC)

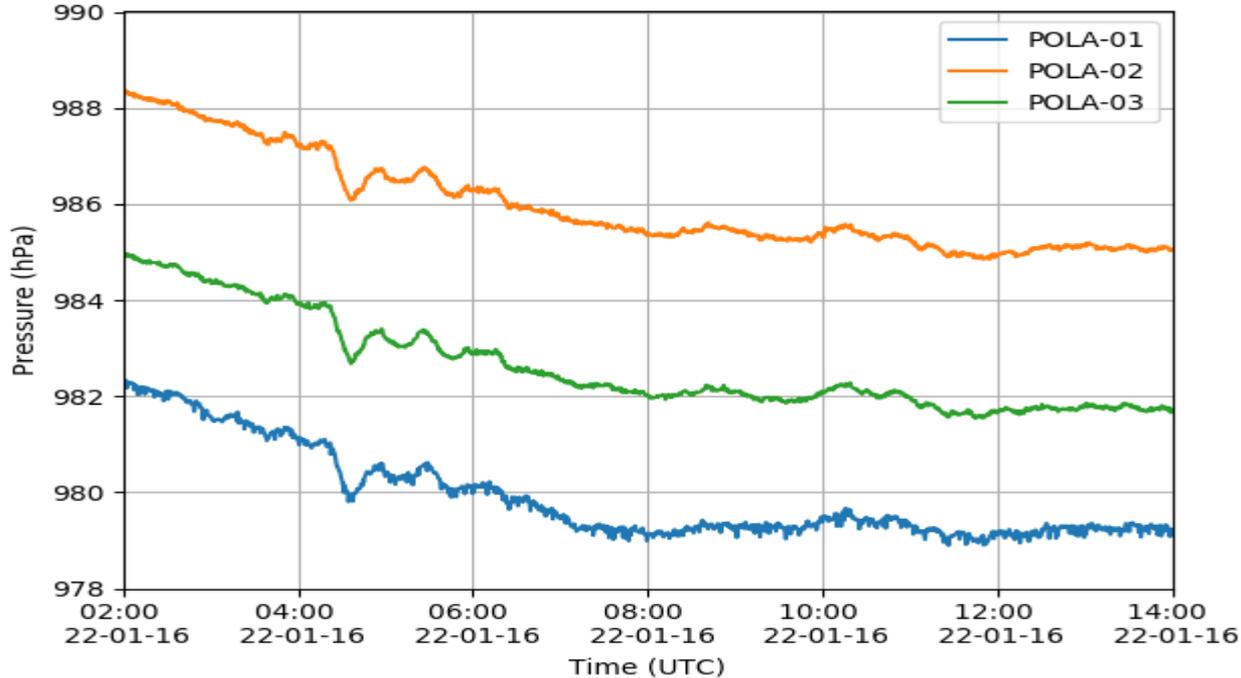


Arrivo prima onda dopo aver percorso 13500 km



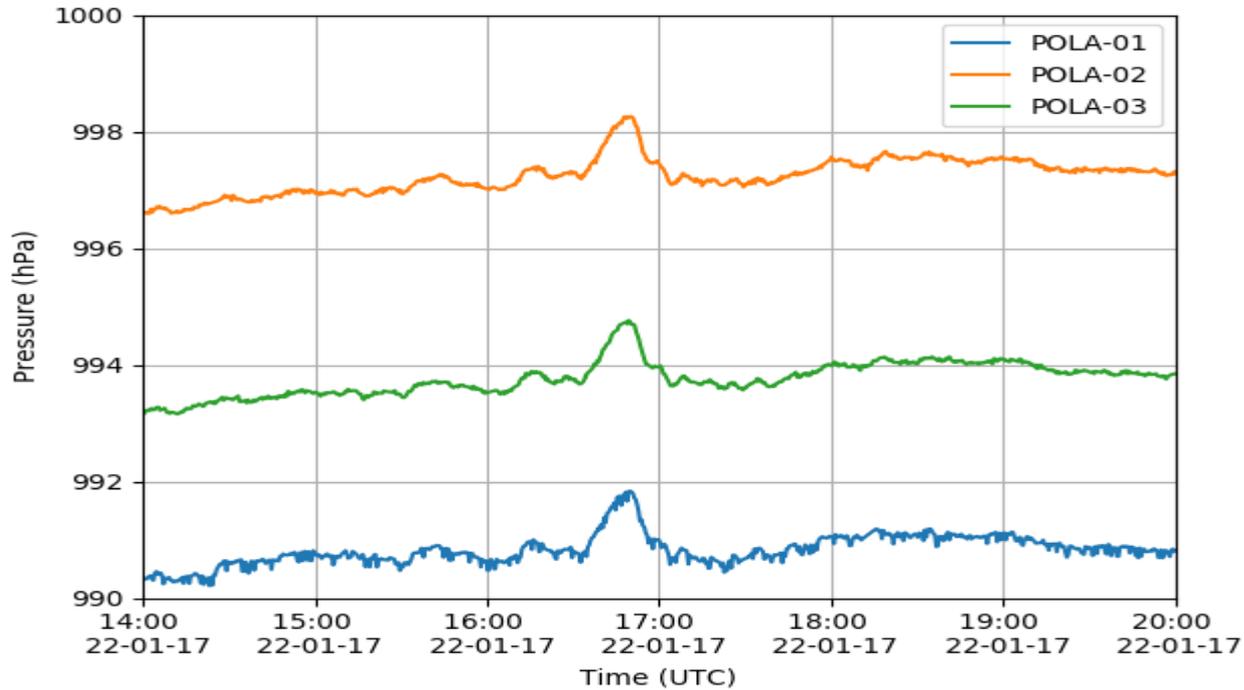
Velocità media pari a
circa 310 m/s

Seconda onda dopo aver percorso 27000 km in direzione opposta



Velocità media pari a
circa 311 m/s

Onda dopo aver percorso 27000+40000 km



Velocità media pari a
circa 309 m/s

Misura dell'onda di pressione al CERN (ALICE)

Distanza CERN-Tonga = 17150 km (lungo una circonferenza quasi polare, 40008 km)

Orario dell'evento a Tonga = 15/1/2022 04:15 UTC

Orario arrivo prima onda al CERN = 15/1/2022 19:30 UTC (dopo 15h15, velocità 312 m/s)

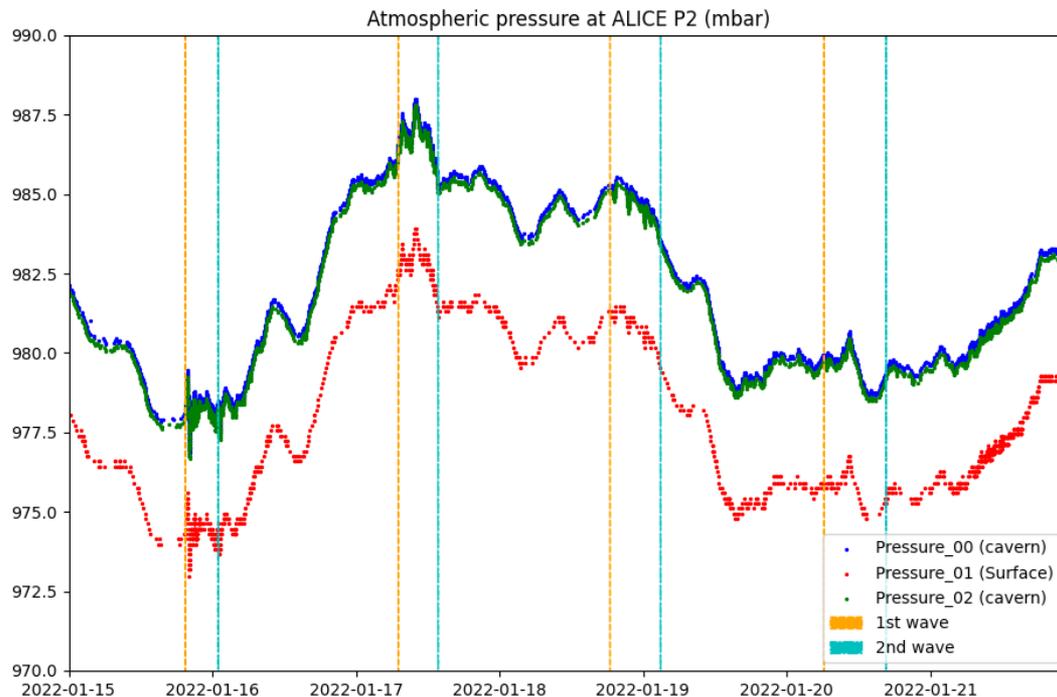
Orario arrivo seconda onda al CERN = 16/1/2022 01:00 UTC (dopo 20h45, velocità 306 m/s)

In base a questi orari, alla velocità di propagazione e a quanto visto da altri barometri, abbiamo stimato l'orario di passaggio eventuale delle onde dopo aver compiuto una o più rivoluzioni intorno alla Terra.

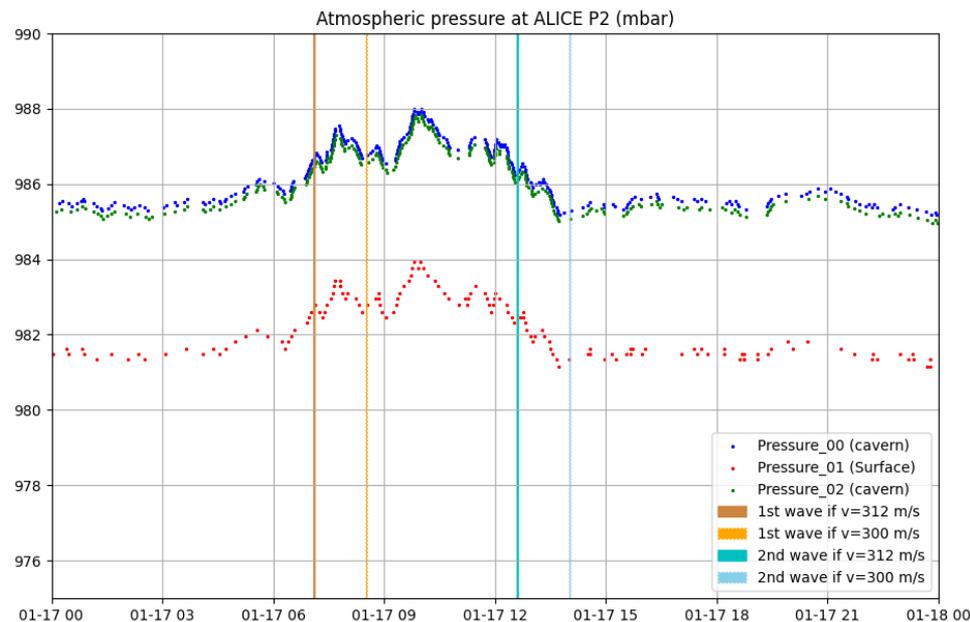
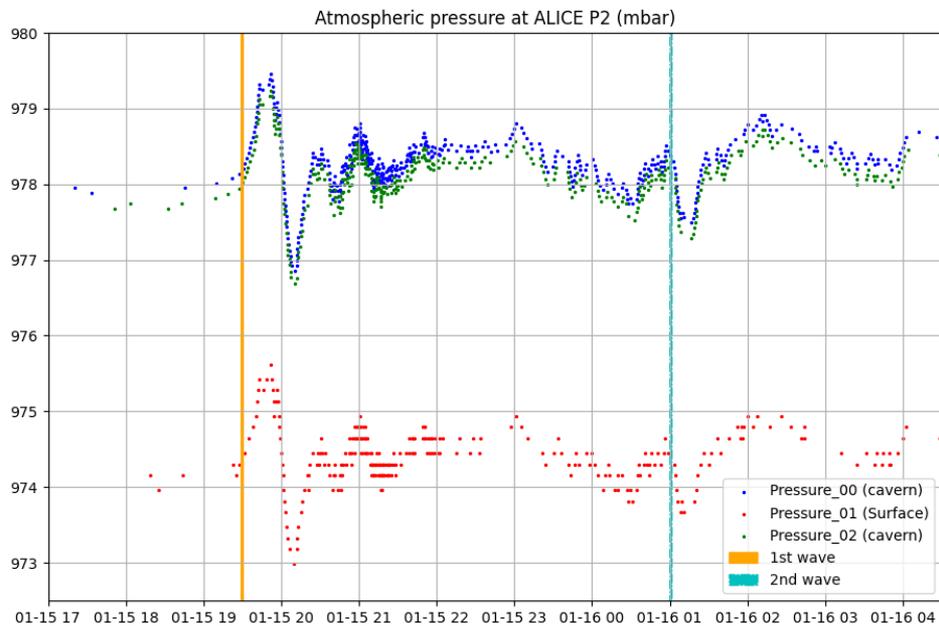
Evento a Tonga	15/01/2022 04:15		
onda diretta al CERN	15/01/2022 19:30	onda secondaria	16/01/2022 01:00
onda diretta + un giro	17/01/2022 07:04	onda secondaria +1giro	17/01/2022 13:19
onda diretta +due giri	18/01/2022 18:39	onda secondaria +2giri	19/01/2022 01:38
onda diretta +tre giri	20/01/2022 06:13	onda secondaria +3giri	20/01/2022 13:57

Misura dell'onda di pressione al CERN (ALICE)

I primi passaggi
delle onde primaria e
secondaria sono visibili



Zoom sui primi e secondi passaggi



Sensori utilizzati al CERN

Informazioni sulla pressione atmosferica sono importanti per i detector a gas presenti in ALICE, specialmente per TPC e TRD che utilizzano grossi volumi di gas



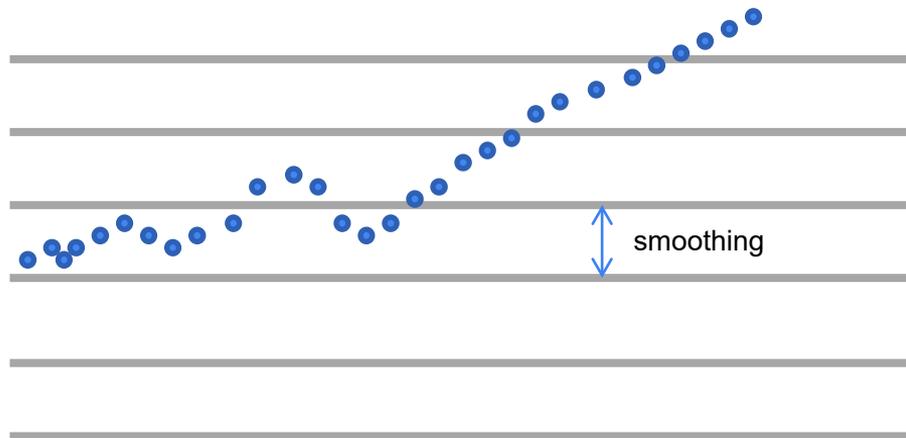
Vaisala PTB330, digital barometer, 500-1100 hPa range, read out by a Digi Ethernet to RS232 interface)
~830 Euro.



Vaisala PTB110, version: 800-1060 hPa range
analog output 0..5V, read by ELMB (2007)

Archiviazione con smoothing

Tutti i dati vengono memorizzati in un database

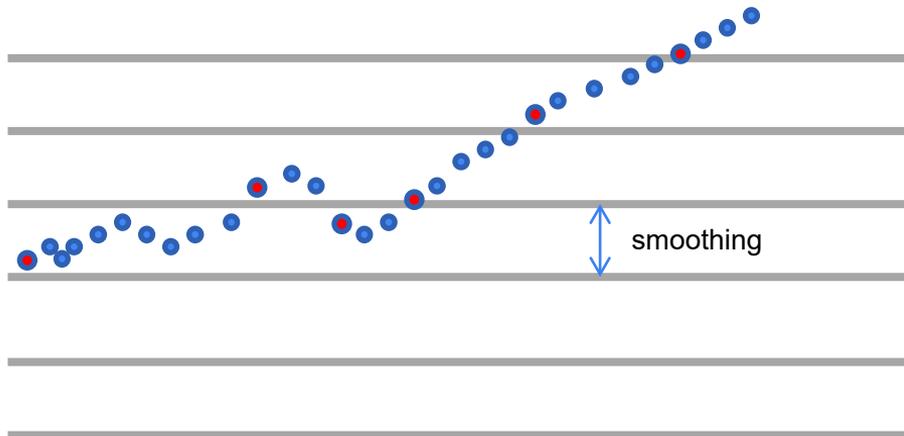


Archiviazione con smoothing

Per ridurre il traffico in rete, lo spazio utilizzato nel database e quindi i costi, si applica il principio dello smoothing:

il nuovo dato viene archiviato solo se la differenza con il precedente è superiore a un certo valore (assoluto o percentuale)

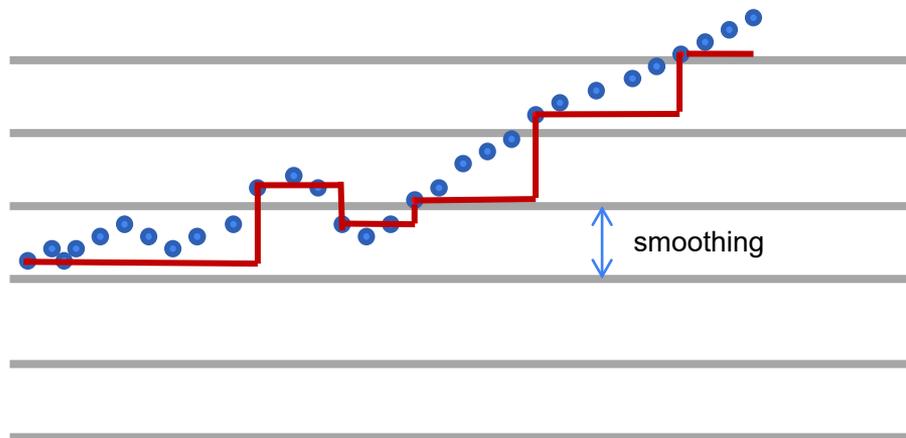
es. per la pressione 0.2 hPa



Archiviazione con smoothing

In questo modo le piccole oscillazioni vengono perse, ma l'andamento globale è archiviato e visibile anche offline.

Ogni parametro è archiviato con un particolare valore di smoothing, che dipende dalla precisione del sensore e soprattutto dalla funzione che avrà quel dato.

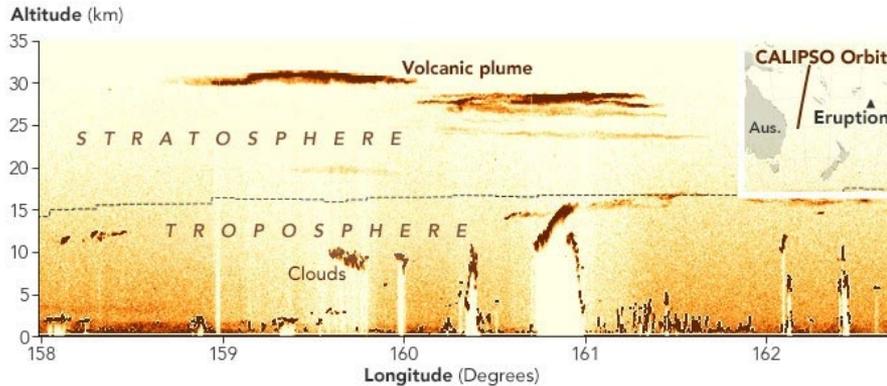


Osservazioni sulle misure CERN/POLA

- i sensori utilizzati al CERN o sulle POLA sono di classi differenti
 - ma i sensori sulle POLA hanno visto l'oscillazione dovuta al vulcano meglio di quelli del CERN
 - i barometri della stazione meteo del sito di Ny Alesund non l'hanno vista per niente
- i fattori più importanti sono:
 - il modo in cui sono configurati
 - la tecnologia di lettura
 - la tecnica di archiviazione
- l'importante è che l'insieme di questi fattori sia adeguato allo scopo per cui i dati sono rilevati

Propagazione onda sonora in atmosfera

Altitudine	Temperatura	v (m/s)
Livello mare	15 °C	340
11-20 km	-57 °C	295
30 km	-48 °C	301



Credits: NASA Earth Observatory

