



# Report Masterclass

F. Noferini (INFN Bologna & Centro Ricerche E. Fermi)

Centro Fermi (Roma), 14/11/2025



# INTRODUZIONE

La missione scientifica chiamata OvEErland studia i raggi cosmici a diverse latitudini usando un rivelatore chiamato POLA-R (fatto dal progetto EEE).

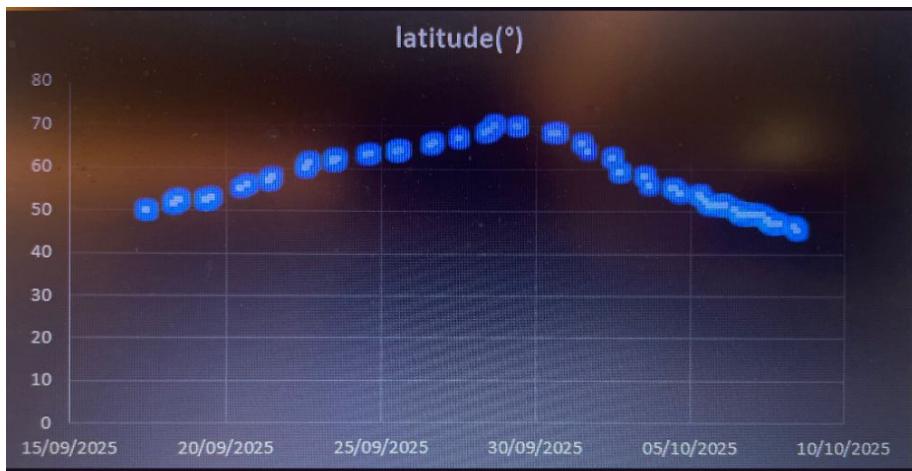
**2018:** Il rivelatore di raggi cosmici Polar è stato imbarcato su una barca per la missione scientifica , che ha ripercorso il tragitto dall'Italia verso il Polo Nord (passando anche da lampedusa)

**2019:** È stato nell'arcipelago norvegese.

**2022:** Sulla la nave scuola Amerigo Vespucci facendo il giro dell'Italia.

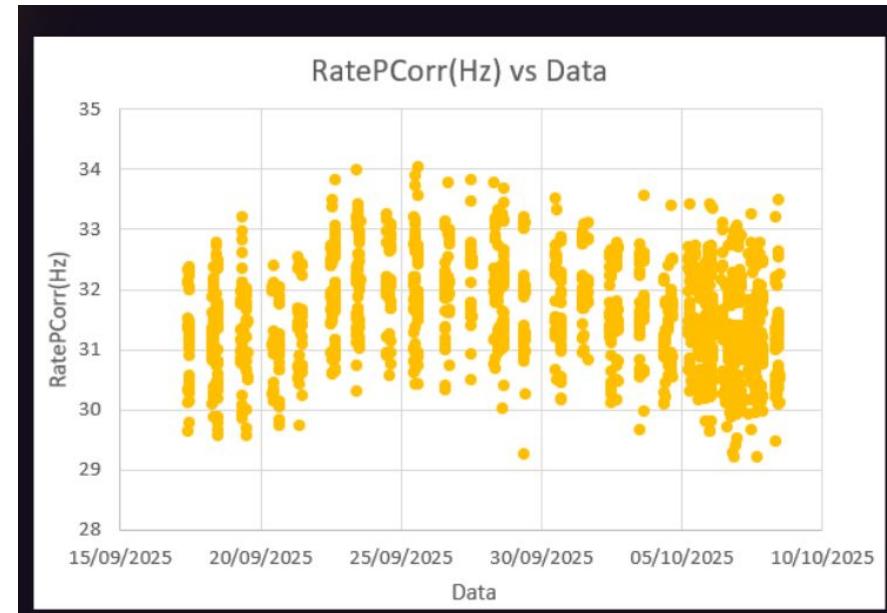
**Quest'anno (2025):** Invece di usare navi, hanno viaggiato via terra con un'auto, da Bologna a Tromsø (Norvegia), per continuare lo studio.

# Il set di dati del 2025



Latitudine esplorate (andata/ritorno)

NB|| due set di dati (misure fisse, misure in movimento)

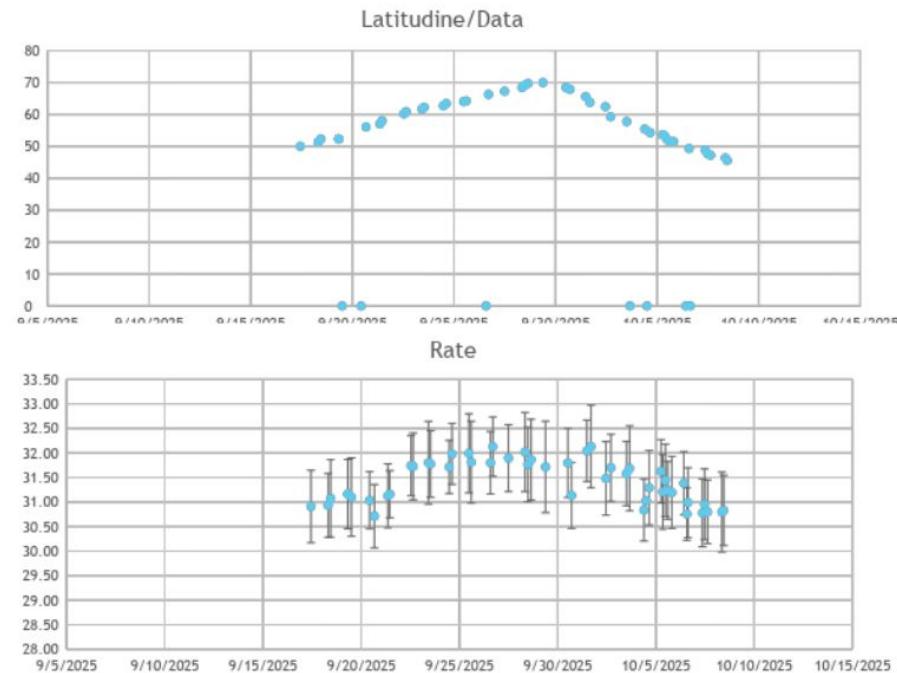


Misure raccolte (ratei campionati su 1 minuto)

# Il set di dati del 2025

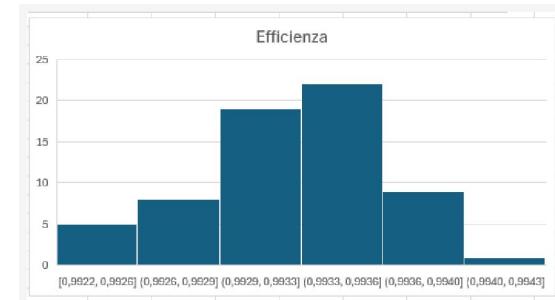
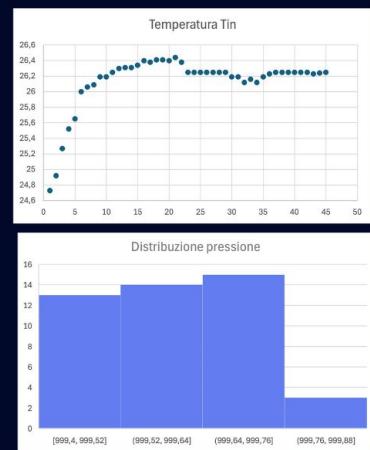
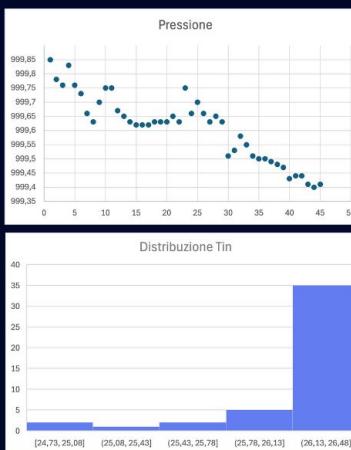
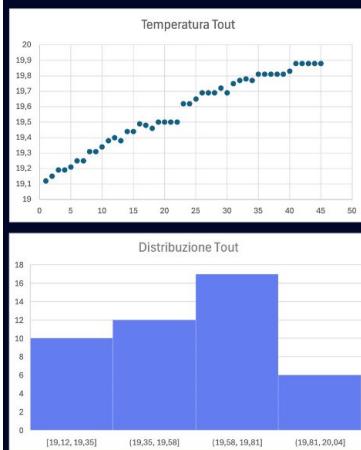


Latitudine esplorate  
(andata/ritorno)

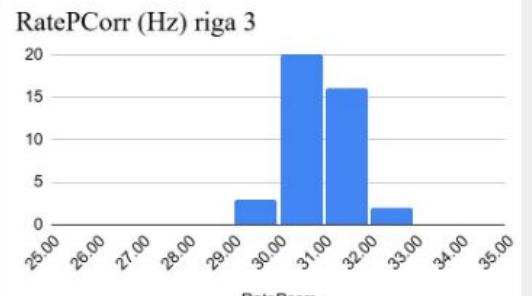
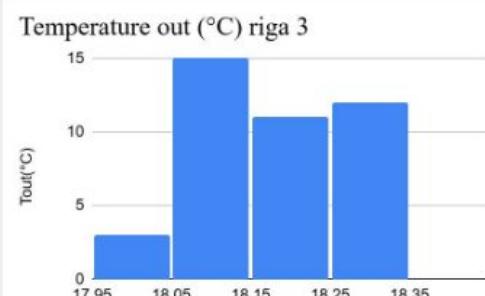
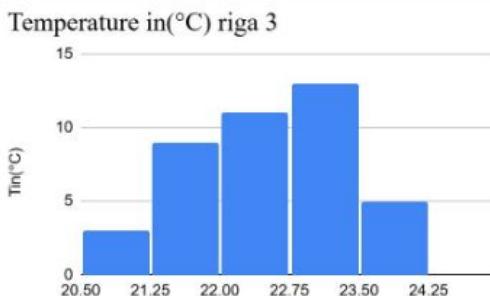


Misure mediate su periodi più lunghi (run)

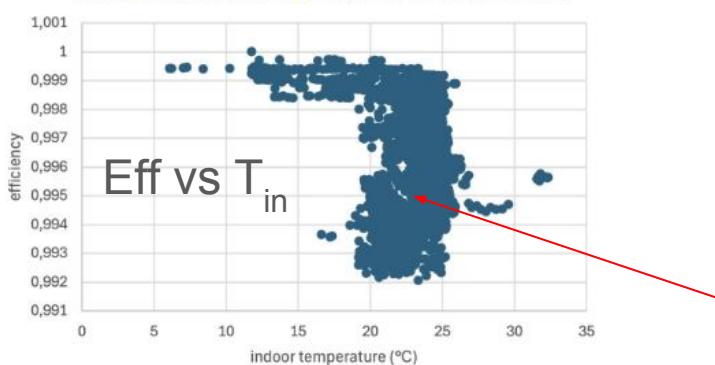
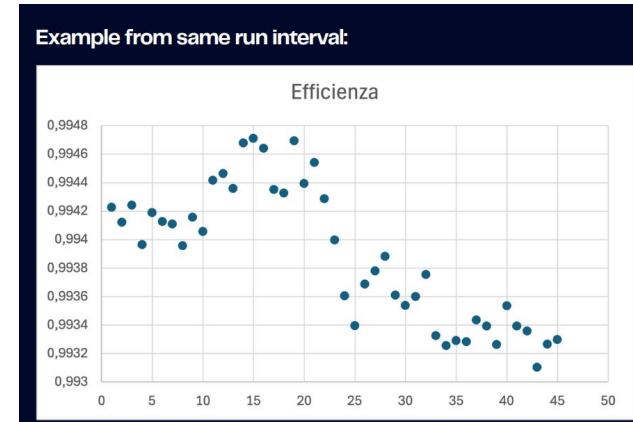
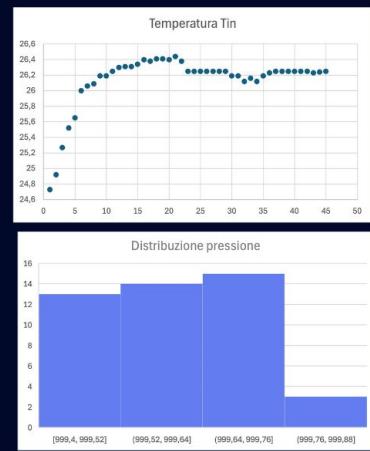
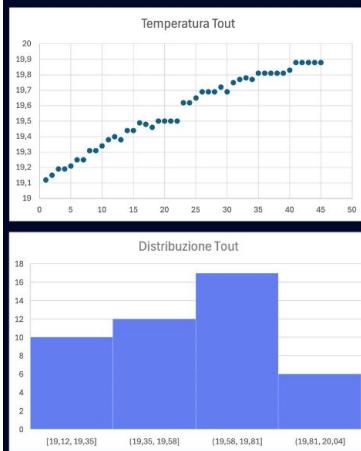
# Qualità dei dati



Variazioni dei parametri all'interno di una misura



# Qualità dei dati

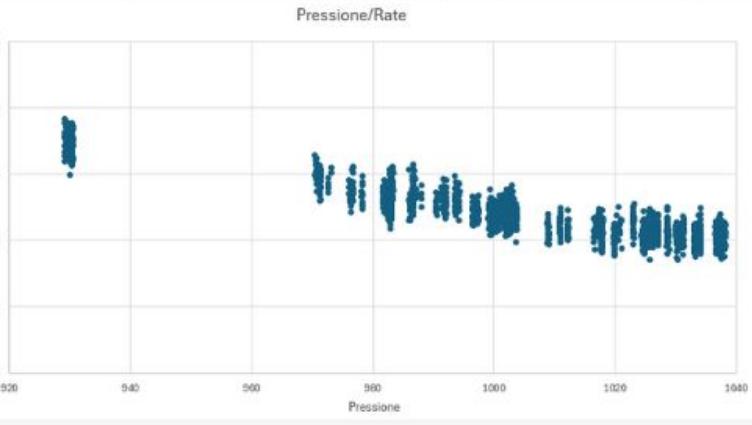


Variazioni dei parametri all'interno di una misura

Possibile correlazione efficienza temperatura?

Controllo dell'efficienza per latitudini diverse

# La correzione barometrica



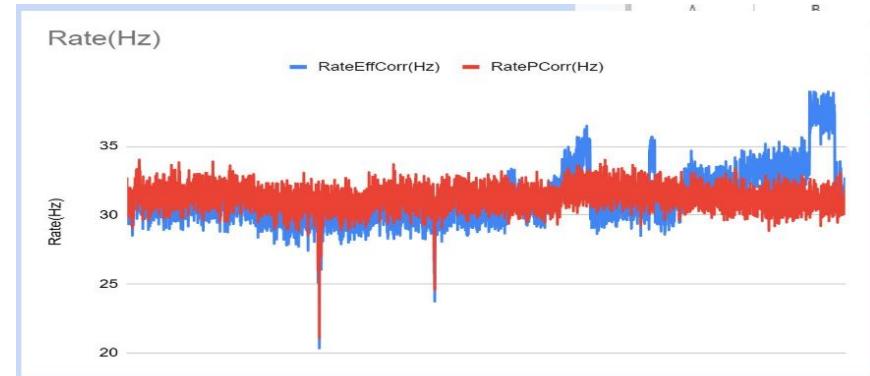
Dipendenza del rate dalla pressione come atteso.

rate

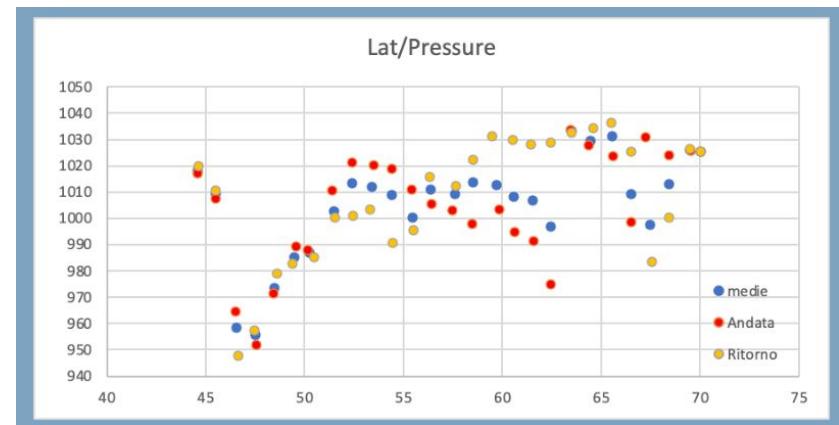
pressione

Correzione Barometrica

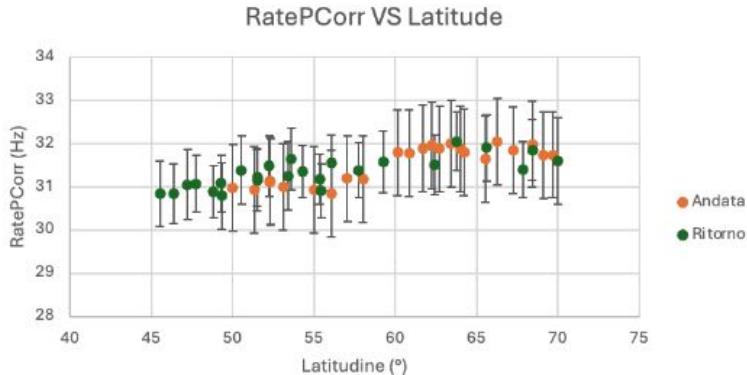
$$fx = C2 * \text{EXP}(0.0022 * (D2 - 1014))$$



Effetto correzione barometrica

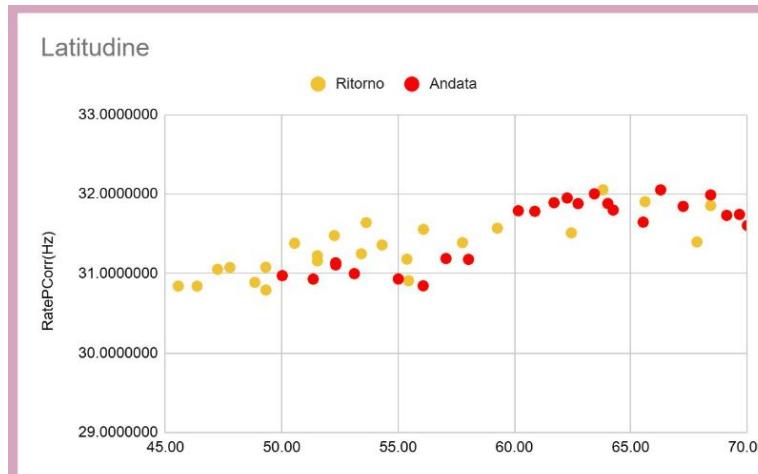
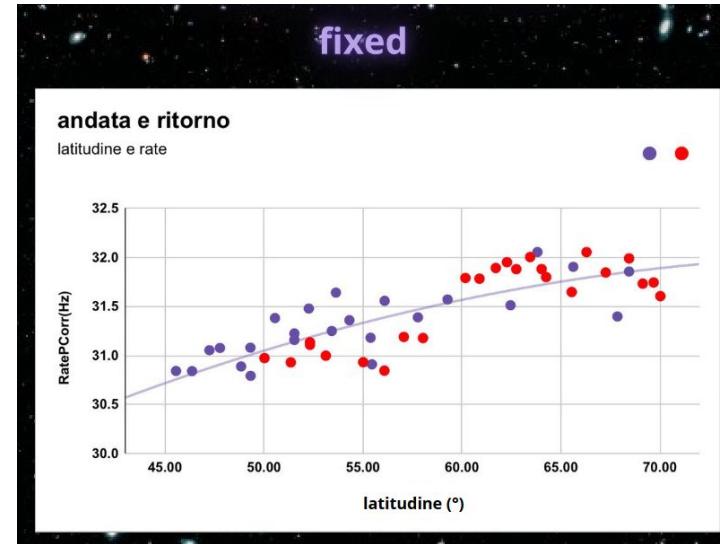


# Le misure fisse

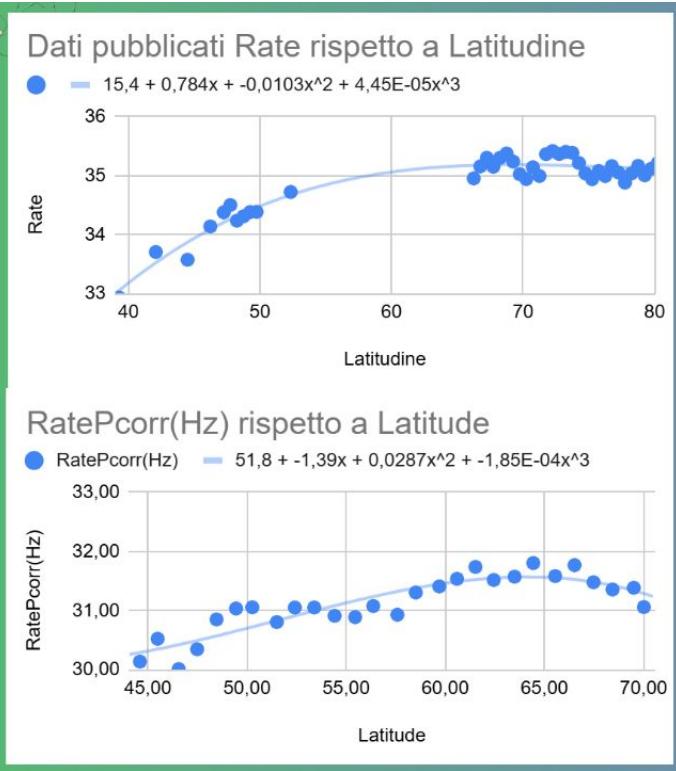
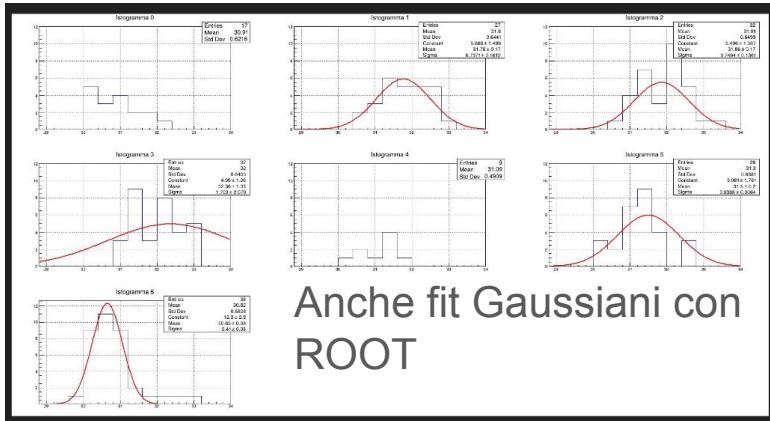
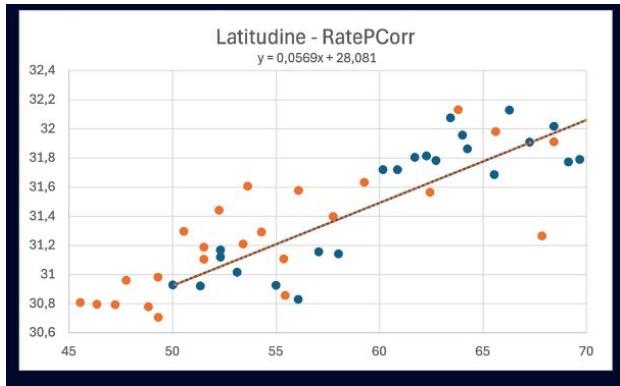


Calculation of the error on the pressure corrected rate using the formula  $\sigma_x = \sigma_x / \sqrt{n}$ ,

Rate crescente con la latitudine (Andata e Ritorno consistenti)

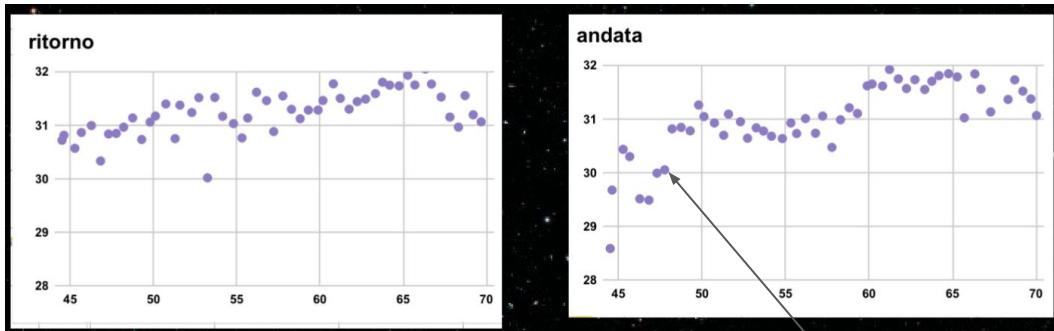


# Le misure fisse (II)

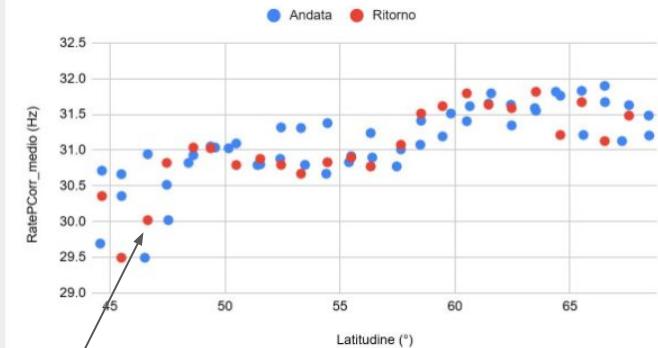


Come ci confrontiamo  
(evidente differenza  
assoluta dei rate →  
normalizzazione?)

# Le misure in movimento

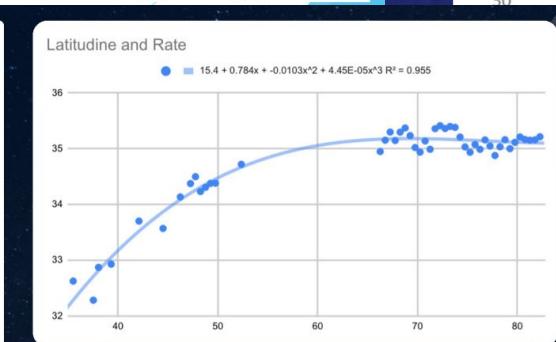
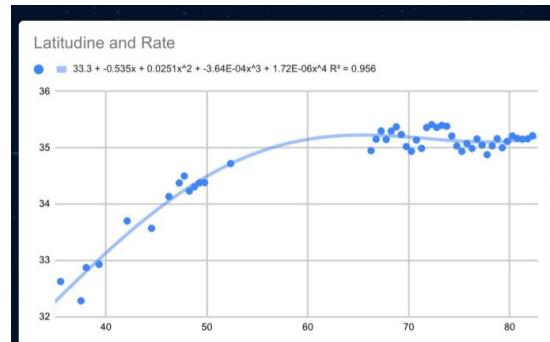
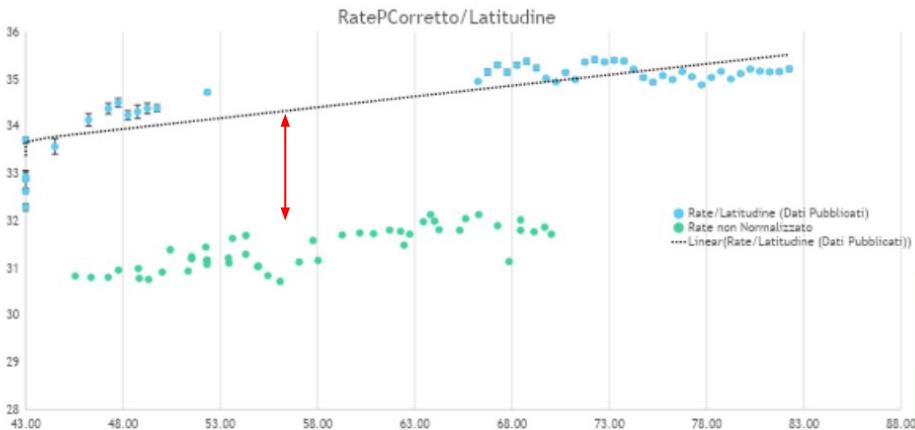


RatePCorr\_medio(Hz) rispetto a Latitudine (MOVING)



Analisi eseguita anche sulle misure in movimento  
(andata e ritorno) → consistente con le misure fisse  
(qualche struttura a basse latitudini, andata)

# Il confronto con i dati pubblicati

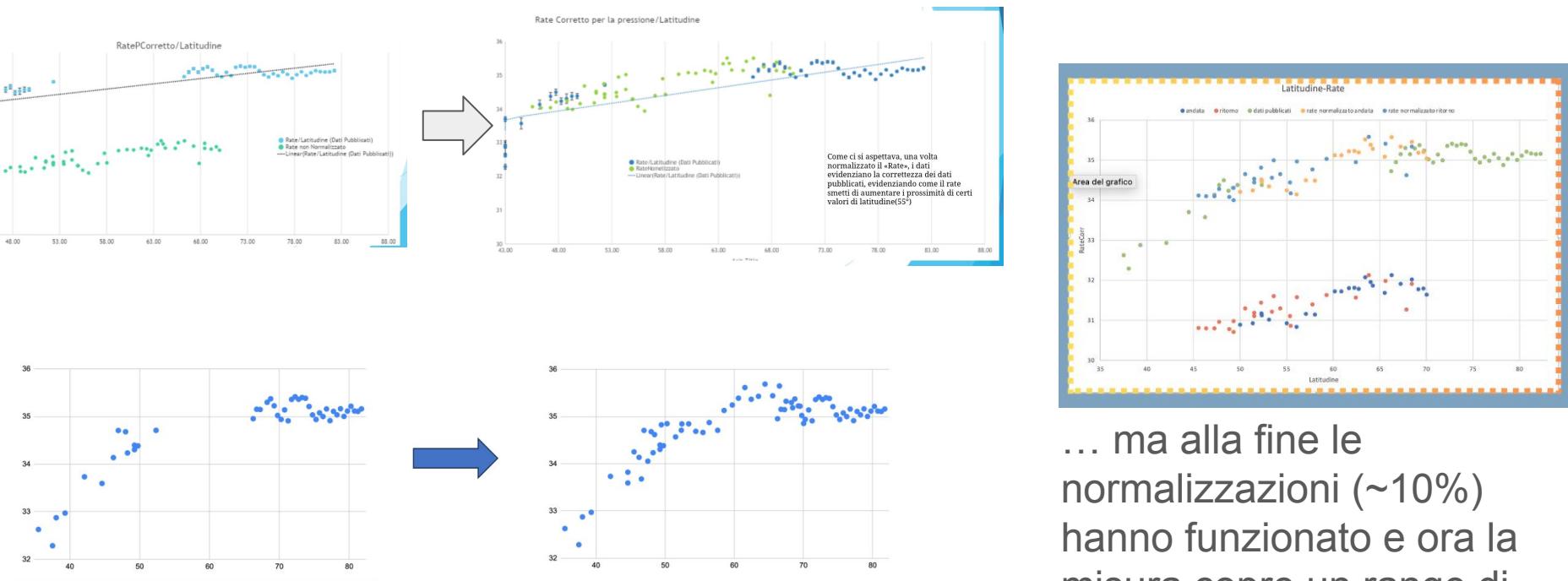


We have tried using third grade and fourth grade polynomials



Diversi approcci (fit) per ricavare la normalizzazione.  
Qualche problema incontrati a causa della precisione usata da excel

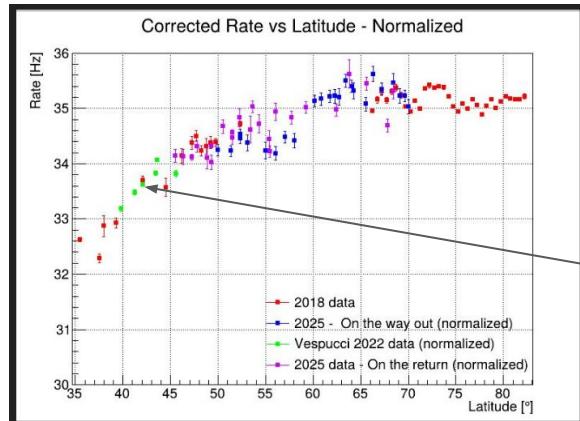
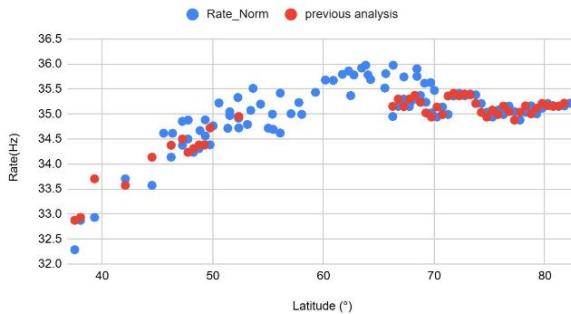
# Il confronto con i dati pubblicati (II) → fisse



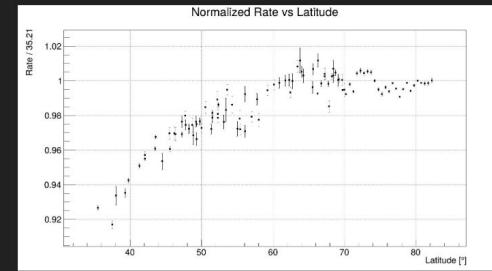
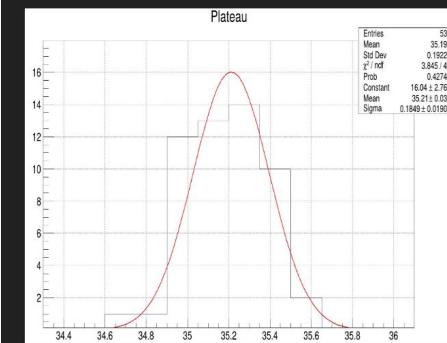
... ma alla fine le normalizzazioni (~10%) hanno funzionato e ora la misura copre un range di latitudine più completo

# Il confronto con i dati pubblicati (III) → fisse

Comparison between Rate\_Norm and the previous analysis FIXED



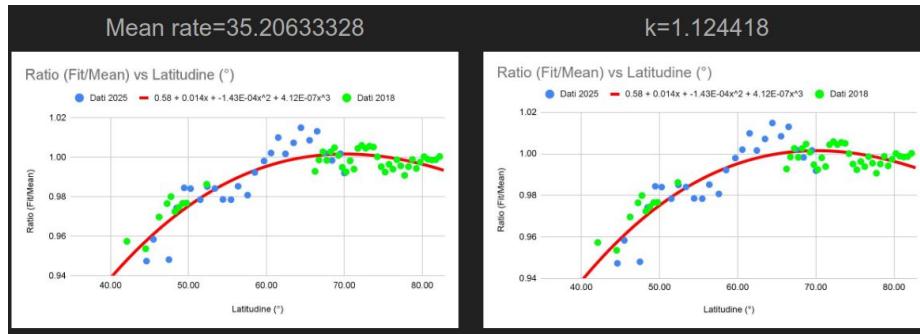
Normalization of the plateau to 1



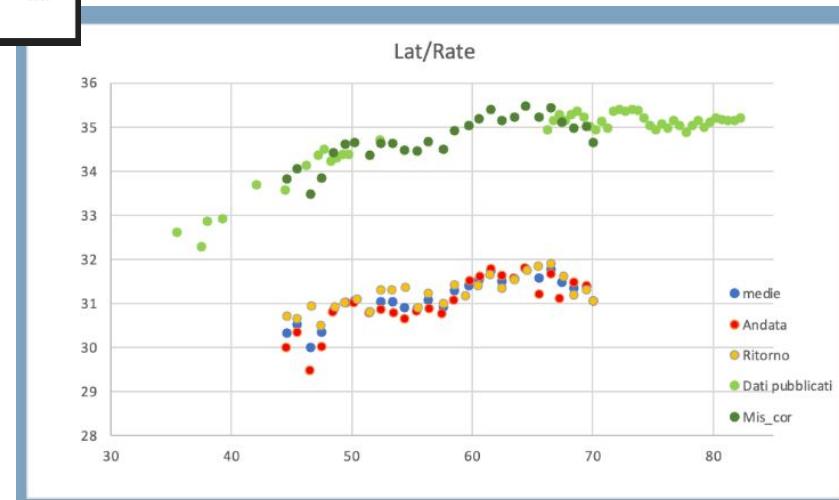
Anche l'analisi includendo i dati presi sul Vespucci (2022) è consistente

e ora la misura copre un range di latitudine più completo

# Il confronto con i dati pubblicati (IV) → in movimento



Lo stesso approccio ha dato risultati coerenti anche con i dati acquisiti in movimento



# Congratulazioni per l'ottimo lavoro!!!!

Abbiamo ora una **prima** misura completa della variazione del rate con la latitudine tra i 35° e gli 82° N!!!

Rimane ancora del lavoro da fare (calcolo della normalizzazione da informazioni note, errori sistematici, ...) → il testimone passa ora ai ricercatori EEE...

... ma ormai i dati sapete analizzarli anche voi per cui potete continuare a raffinare/completare la vostra analisi!!!