

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)

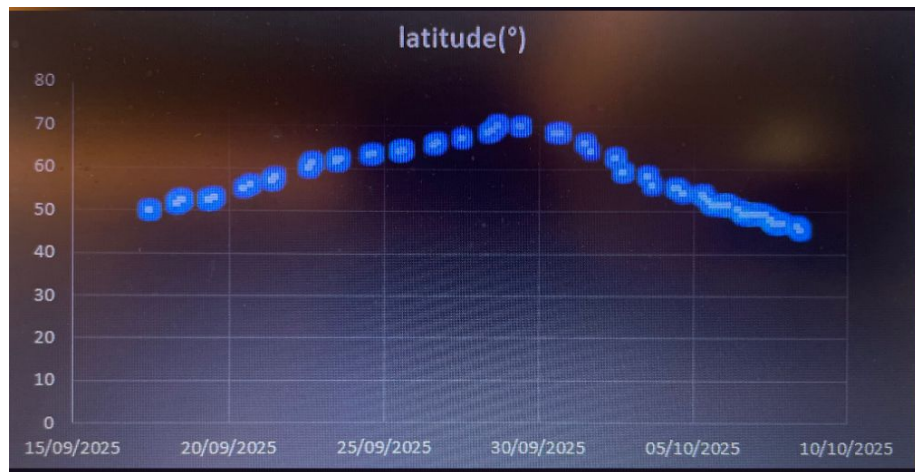
2019: È stato nell'arcipelago norvegese.

2022: Sulla 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.

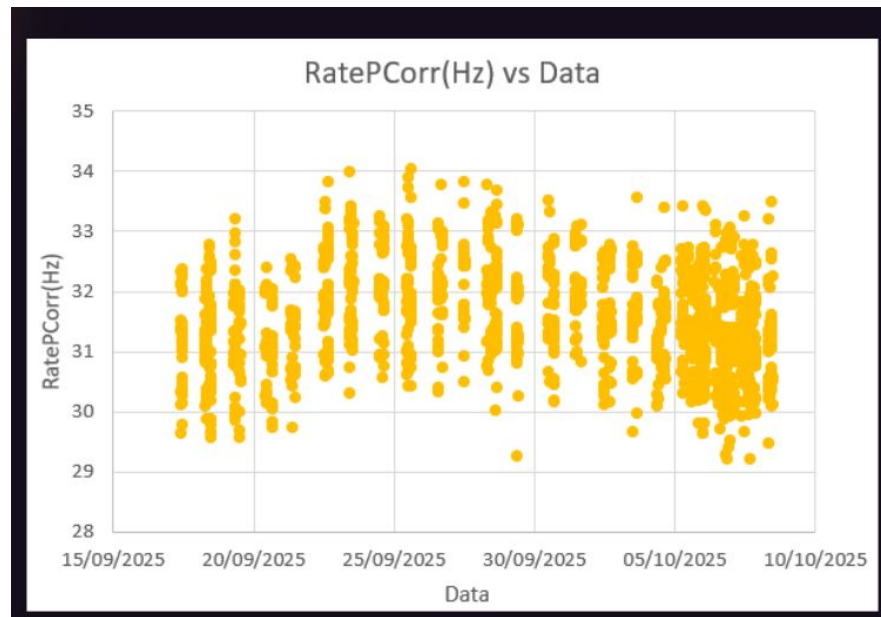


Il set di dati del 2025



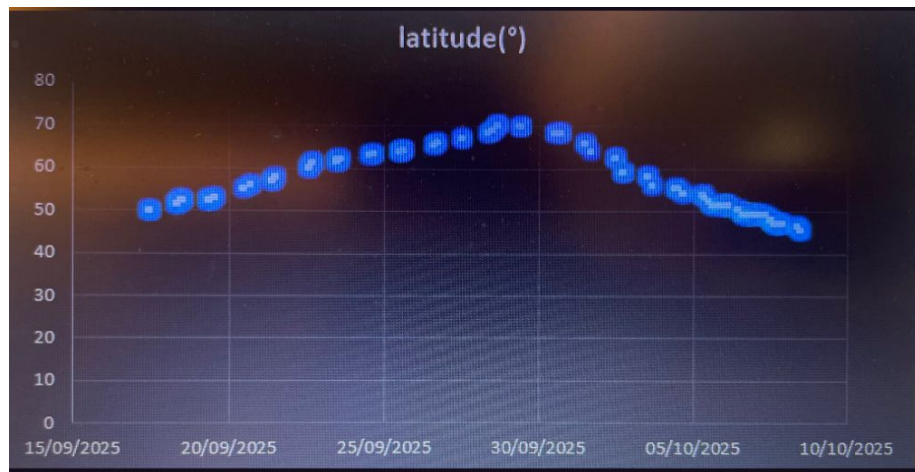
Latitudine esplorata (andata/ritorno)

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

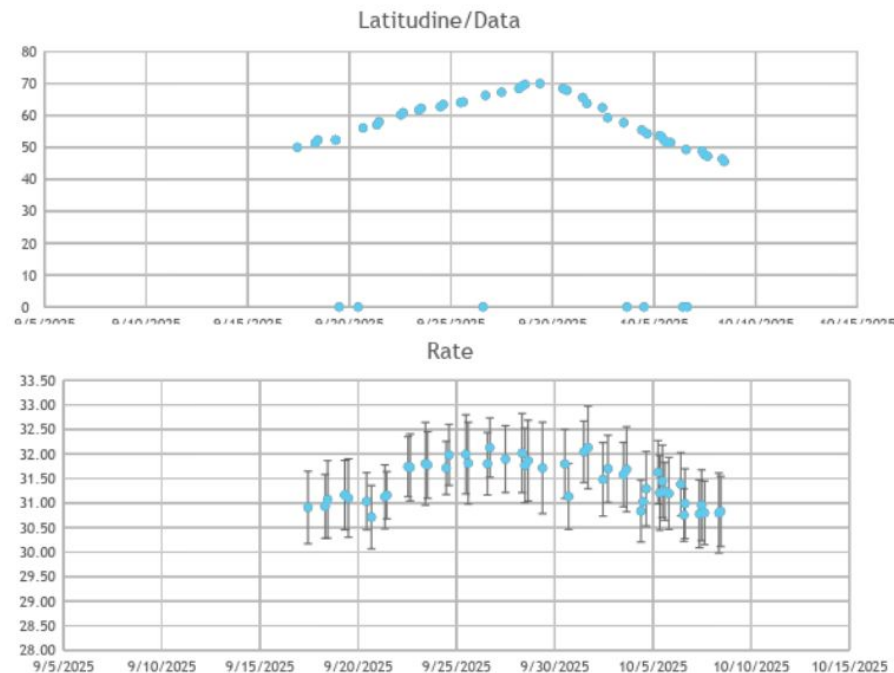


Misure raccolte (ratei campionati su 1 minuto)

Il set di dati del 2025

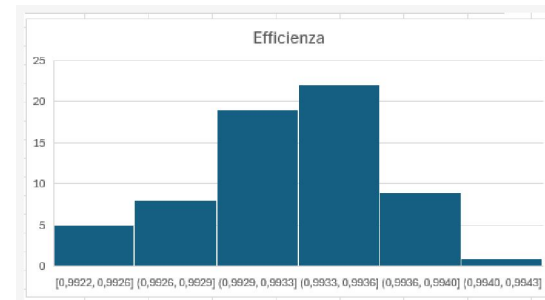
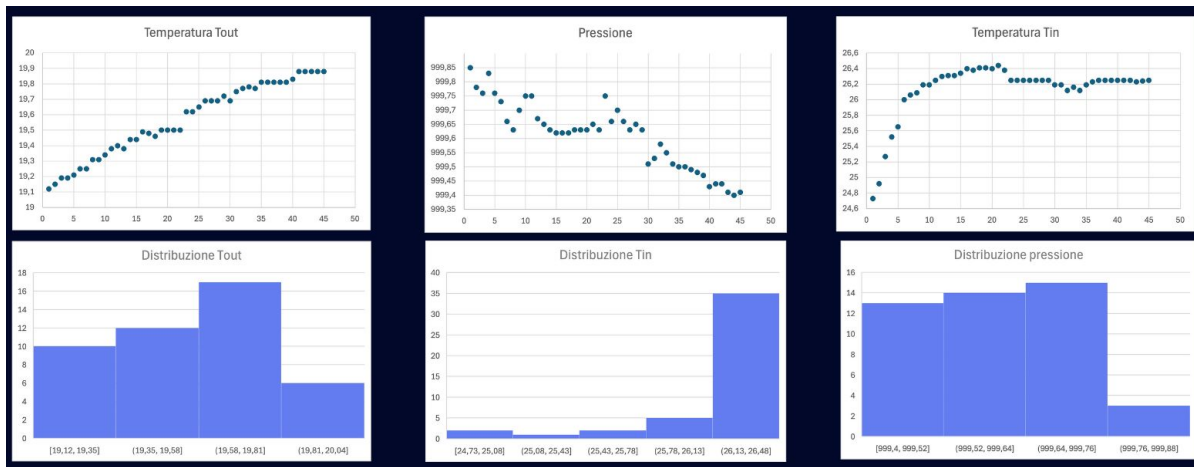


Latitudine esorate
(andata/ritorno)

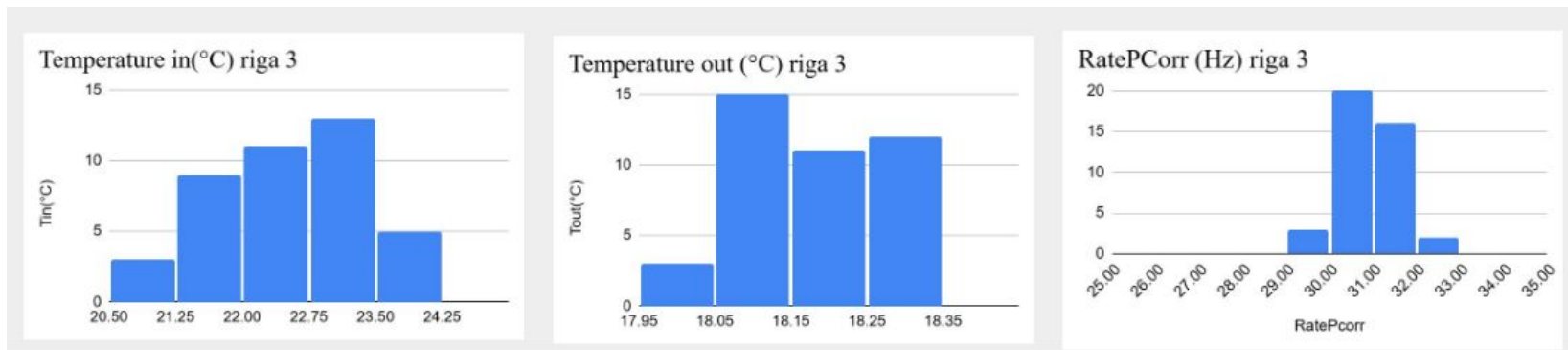


Misure mediate su periodi più
lunghi (run)

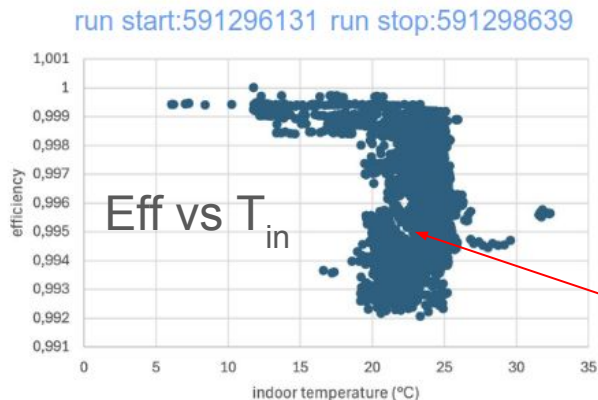
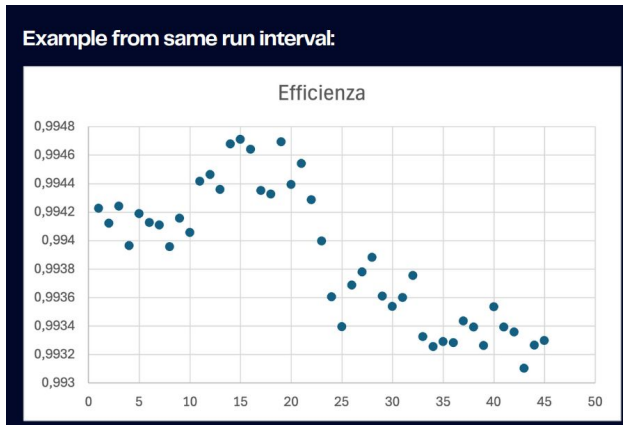
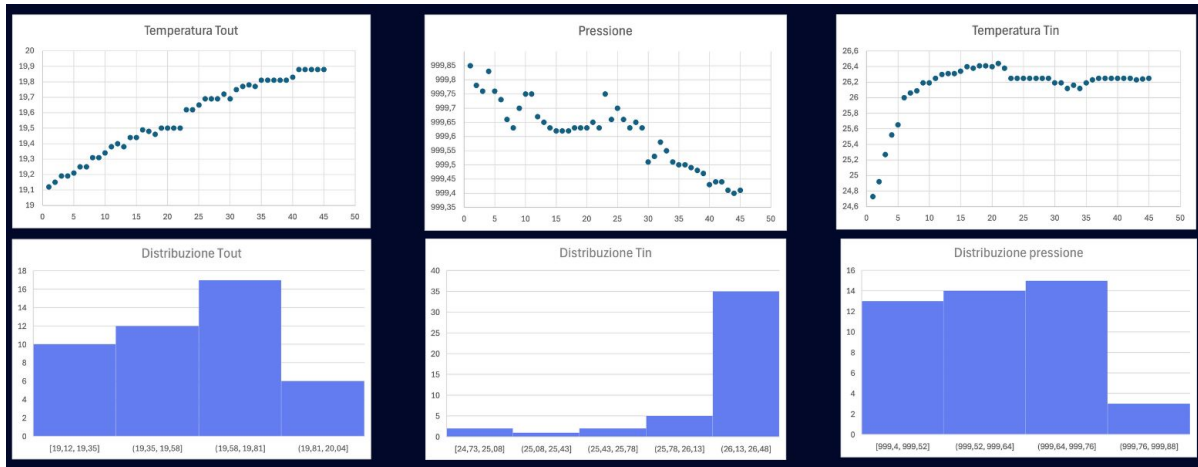
Qualità dei dati



Variazioni dei parametri all'interno di una misura



Qualità dei dati

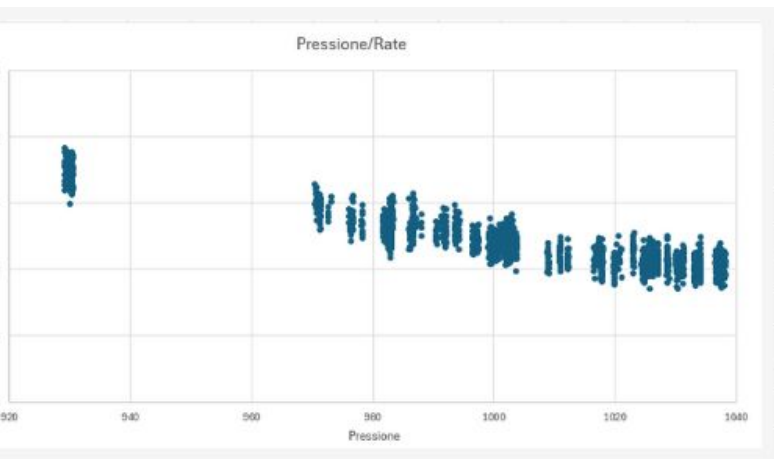


Variazioni dei
parametri
all'interno di una
misura

Possibile correlazione efficienza
temperatura?

Controllo
dell'efficienza per
latitudini diverse

La correzione barometrica



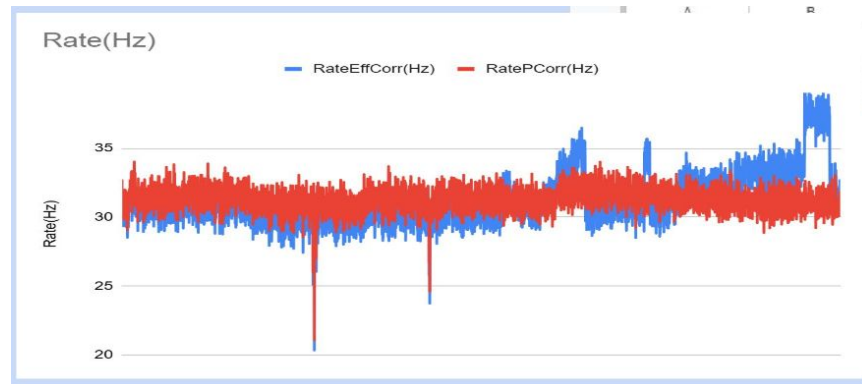
Dipendenza del rate dalla pressione come atteso.

rate

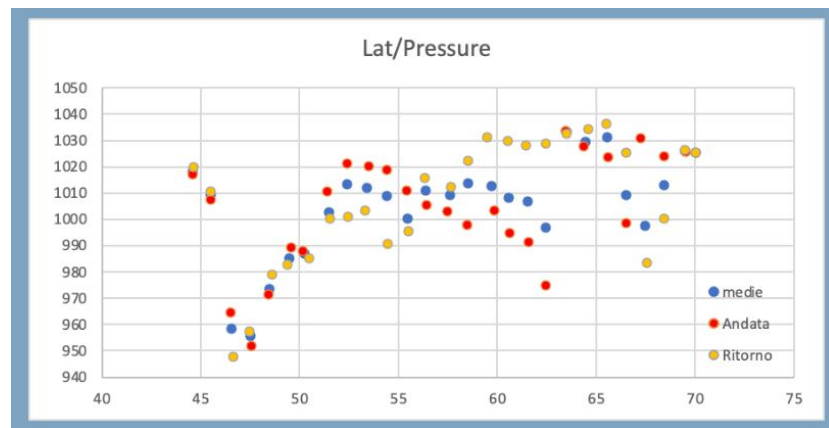
pressione

Correzione Barometrica

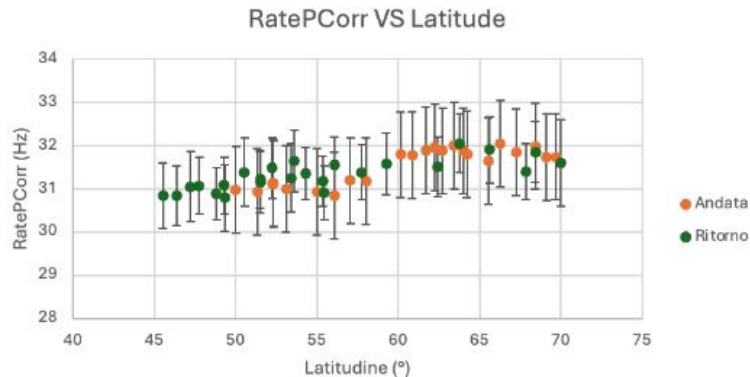
$$fx = C2 * EXP(0.0022 * (D2 - 1014))$$



Effetto correzione barometrica

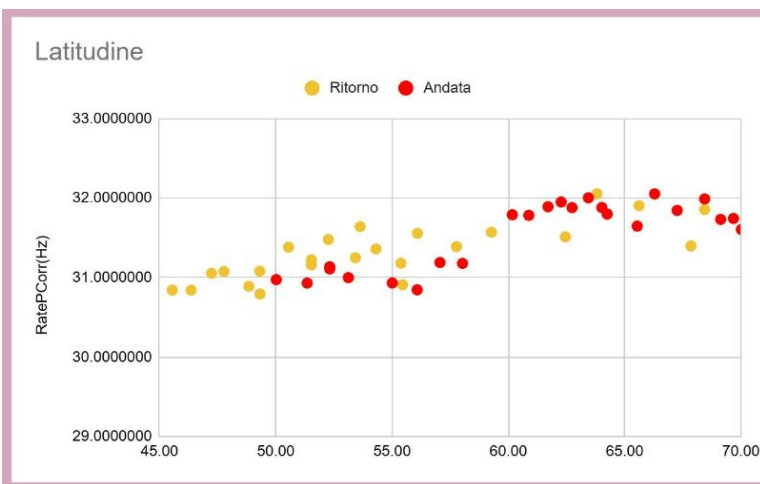
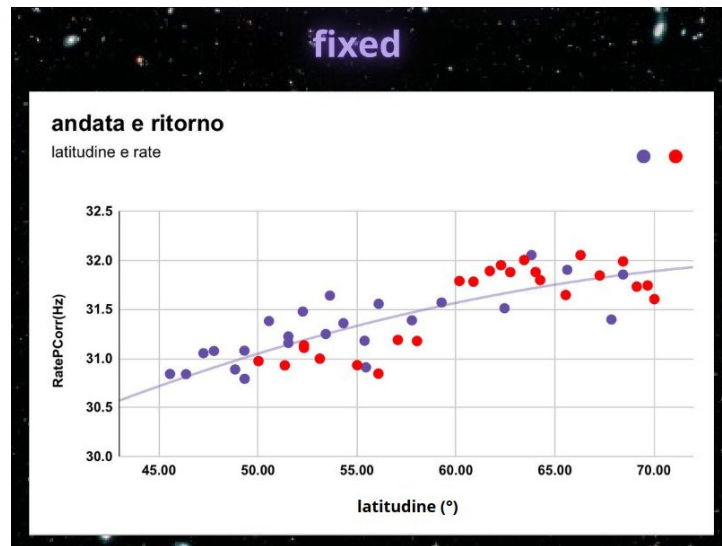


Le misure fisse

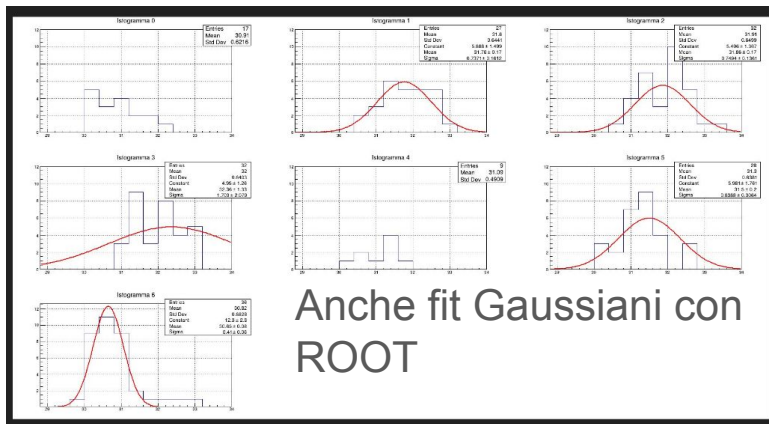
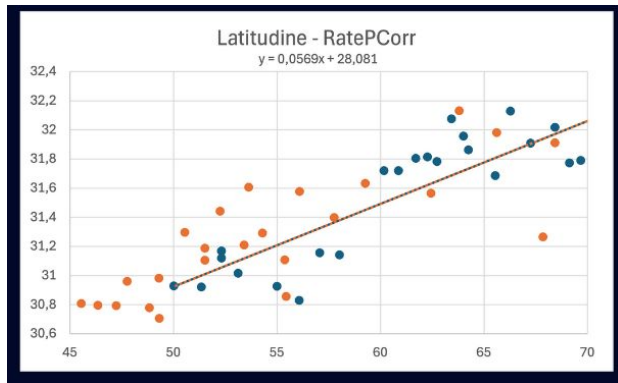


Calculation of the error on the pressure corrected rate using the formula $\sigma_{\bar{x}} = \sigma_x / \sqrt{n}$,

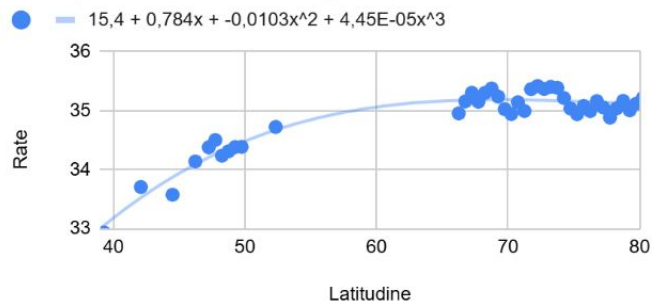
Rate crescente con la latitudine (Andata e Ritorno consistenti)



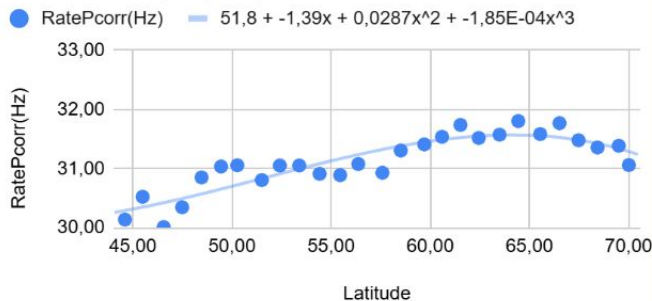
Le misure fisse (II)



Dati pubblicati Rate rispetto a Latitudine

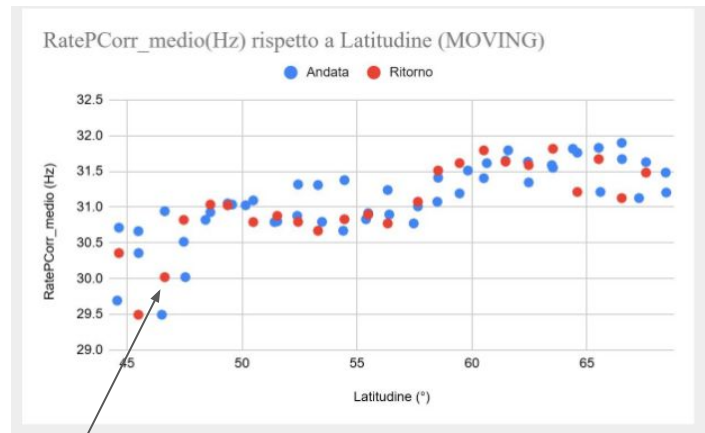
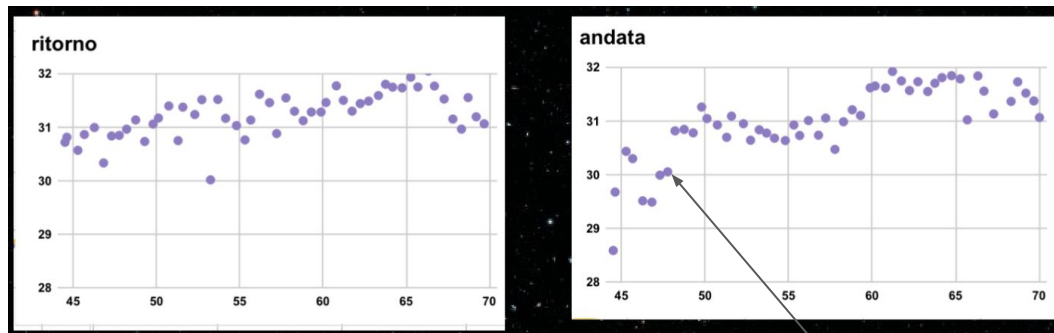


RatePCorr(Hz) rispetto a Latitudine



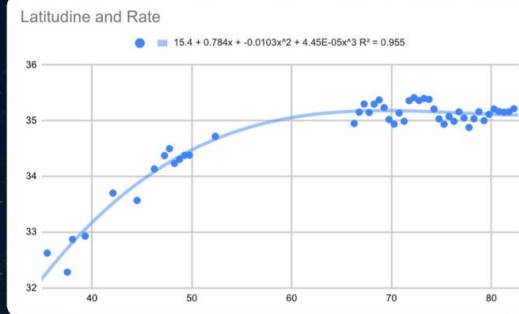
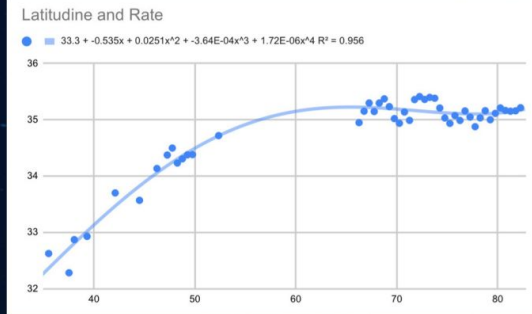
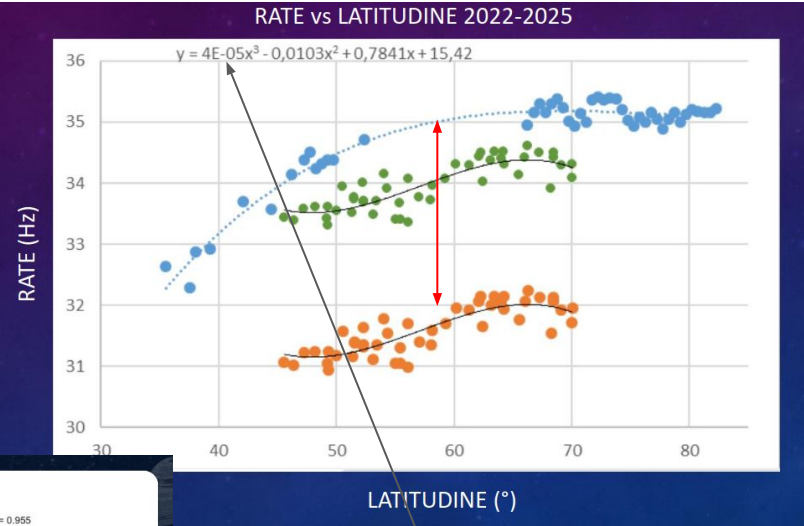
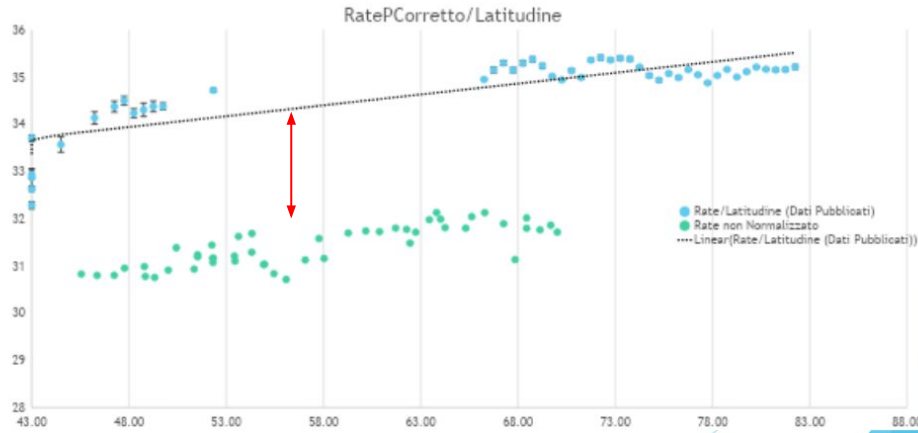
Come ci confrontiamo
 (evidente differenza
 assoluta dei rate →
 normalizzazione?)

Le misure in movimento



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

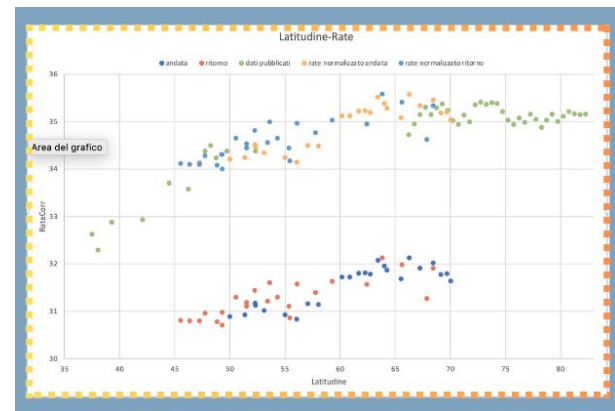
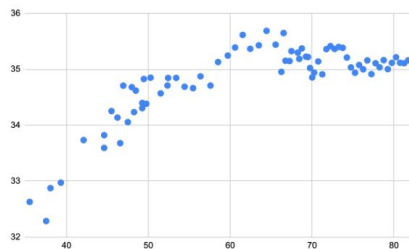
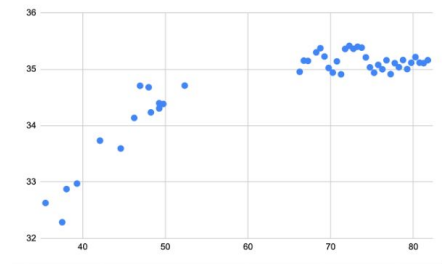
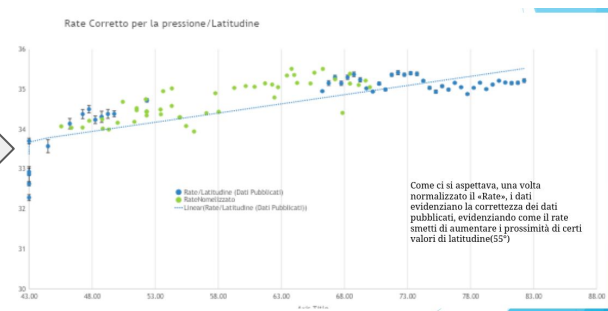
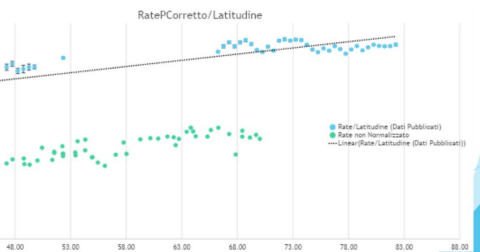
Il confronto con i dati pubblicati



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

We have tried using third grade and fourth grade polynomials

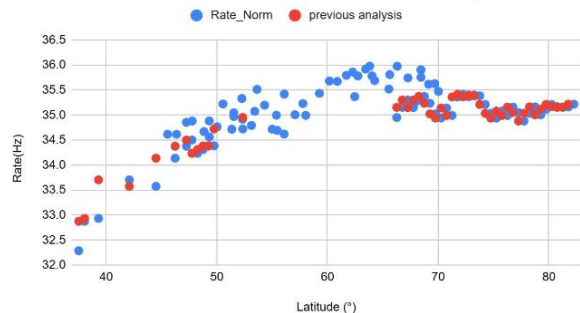
Il confronto con i dati pubblicati (II) → fisse



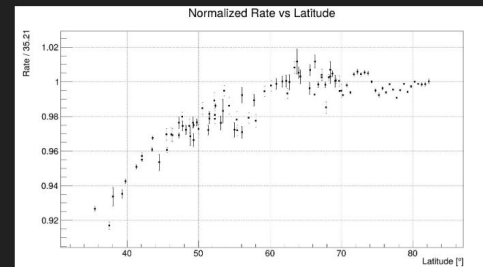
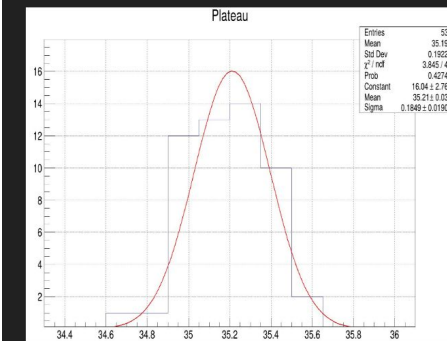
... ma alla fine le normalizzazioni (~10%) hanno funzionato e ora la misura copre un range di latitudine più completo

Il confronto con i dati pubblicati (III) → fisse

Comparison between Rate_Norm and the previous analysis FIXED

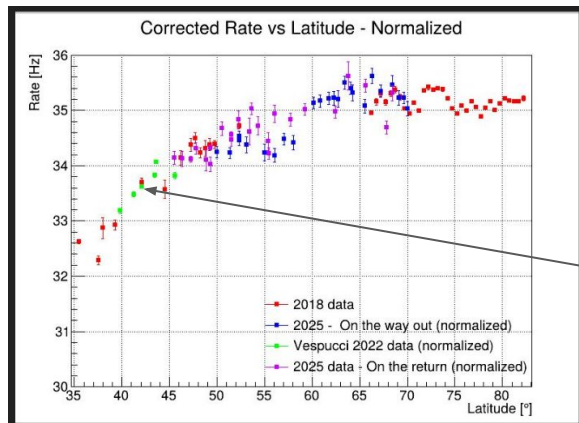


Normalization of the plateau to 1

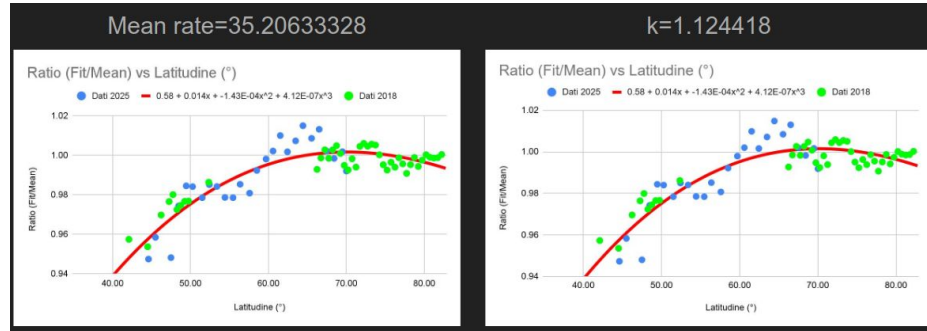


Anche l'analisi
includendo i dati
presi sul Vespucci
(2022) è consistente

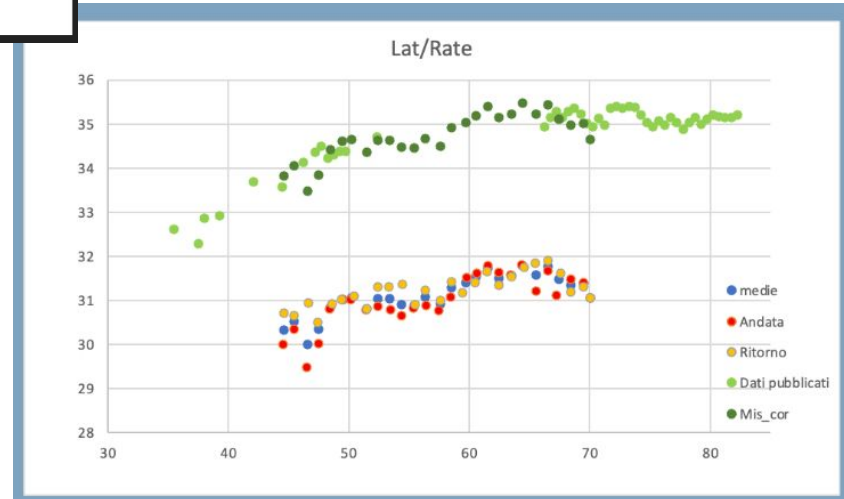
e ora la misura copre un
range di latitudine più
completo



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!!!