

ANALISI DATI

rivelatori della Missione

PolarquEEEst

POLA-01

POLA-03

POLA-04

Docenti progetto EEE:

prof.ssa Margherita Lafata
prof. Giacomo di Staso
dr. Daniele Monterisi

Studenti:

Liceo Classico 4A:
Argento Paolo, Briano Antonio, Briano Federico, Lapenna Claudio

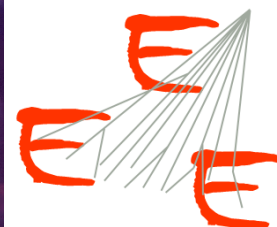
Liceo delle Scienze Umane 5C:
Forte Natalia, Mininni Maria Pia, Francavilla Grazia, Leone Michela

Istituto di Istruzione Secondaria Superiore

Dell'Aquila
Staffa
 San Ferdinando Trinitapoli

Discover Cosmic Rays

INTERNATIONAL
COSMIC DAY



Extreme
 Energy
 Events
 Science inside Schools

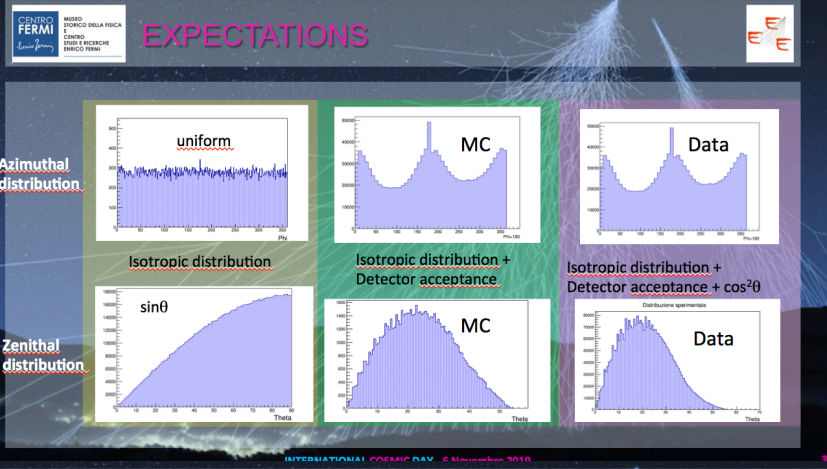
INTERNATIONAL COSMIC DAY

Become a Scientific for a Day
06 Novembre 2019

- Liceo "Staffa" Trinitapoli
- Liceo "Cagnazzi" Altamura
- Liceo "Scacchi" Bari
- Liceo "Amaldi" Bitetto

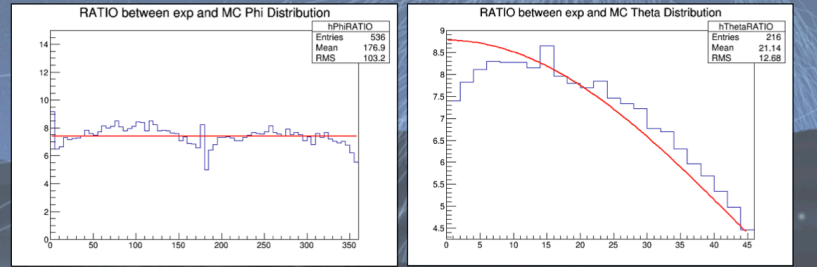


...l'anno scorso



ANALYSIS

Using Root we have created data to MC ratio distribution as a function of Theta and Phi, then we made a constant fit and a \cos^2 fit



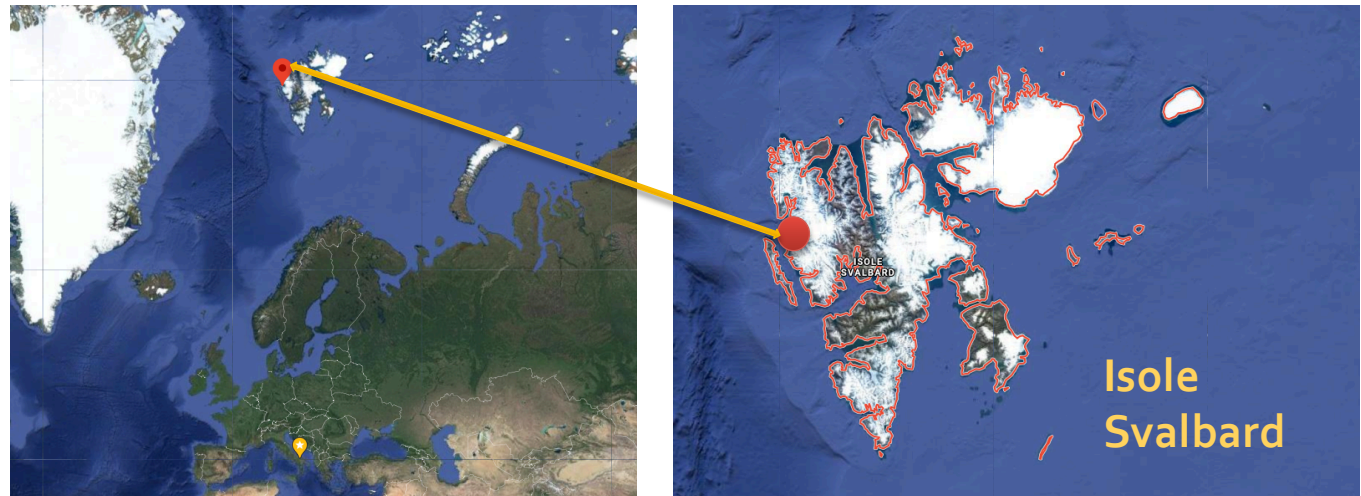
PolarquEEEst nasce nel 2018 a 90 anni dalla missione guidata da Umberto Nobile, uno dei padri fondatori dell'esplorazione artica, il dirigibile Italia si schiantò sulla via del ritorno dal Polo Nord, a circa 120 km a nord-est di Nordaustlandet, isole Svalbard ($81^{\circ} 14' N$ $28^{\circ} 14' E$), uccidendo parte dell'equipaggio intrappolato nell'involucro del dirigibile ancora alla deriva e lasciando i sopravvissuti bloccati sulla banchisa.

L'esperimento **EEE** partecipa alla missione **PolarquEEEst** con 3 rivelatori gemelli, basati su scintillatori ed equipaggiati con GPS, che hanno la possibilità di immagazzinare dati.

POLA-01

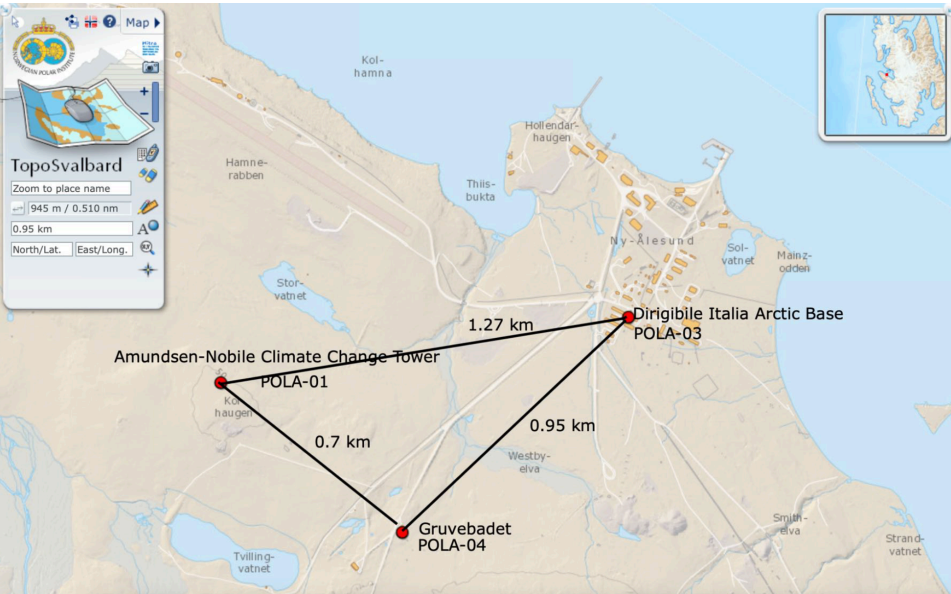
POLA-03

POLA-04



POLA-02 [Event Display]	gio 29 ottobre	18:28	POLA-02-2020-10-29-436380232.bin	26 [History]	*	POLA-02-2020-10-29-436380232.bin	29/10 [History]	23.0	23.0	POLA-02
POLA-03 [Event Display]	gio 29 ottobre	19:11	POLA-03-2020-10-29-436384214.bin	36 [History]	*	POLA-03-2020-10-29-436384214.bin	29/10 [History]	32.0	32.0	POLA-03
POLA-04 [Event Display]	gio 29 ottobre	19:03	POLA-04-2020-10-29-436382985.bin	37 [History]	*	POLA-04-2020-10-29-436381085.bin	29/10 [History]	34.0	34.0	POLA-04

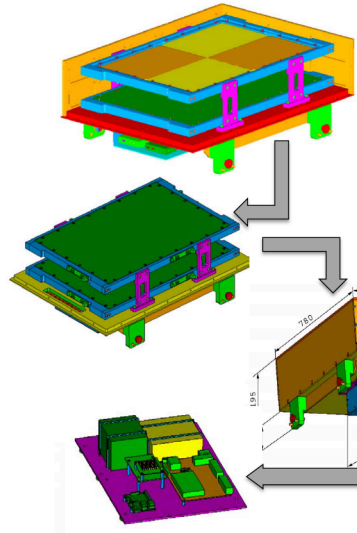
S4



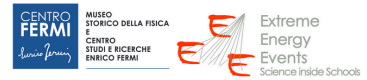
Sulla pagina web dove ci sono i telescopi EEE trovano anche i rivelatori PolarQuEEEst
<https://iatw.cnaf.infn.it/eee/monitor/>



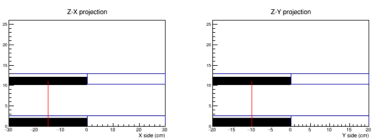
Design of PolarQuEEEst detector



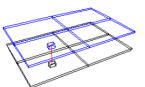
- 2 Plastic scintillator planes
- Distance between planes: 11 cm
- 4 Tiles for each plane: 30 cm x 20 cm
- 2 SiPMs per tile (16 SiPMs in total)



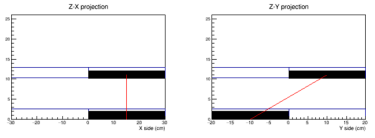
POLA-03 DQM Event display



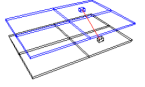
POLA-03
 event 10201
 Date 29/10/2020
 Run 436384214
 UTC: 17:55:26



POLA-03 DQM Event display



POLA-03
 event 56101
 Date 29/10/2020
 Run 436384214
 UTC: 18:19:12



Procedura analisi dati:

1) scaricare i dati relativi a POLA-01

	A	B	C
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200	1008,7	31,24
3	1561939800	1008,5	31,1
4	1561940400	1008,3	31,35
5	1561941000	1008,3	31,46
6	1561941600	1008,3	31,91
7	1561942200	1008,2	31,8

2) aggiungere una colonna a destra della colonna A, indicare Data

	A	B	C	D
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200		1008,7	31,24
3	1561939800		1008,5	31,1
4	1561940400		1008,3	31,35
5	1561941000		1008,3	31,46
6	1561941600		1008,3	31,91
7	1561942200		1008,2	31,8
8	1561942800		1008	31,4
9	1561943400		1007,8	31
10	1561944000		1007,7	31,44

3) trasformare il timestamp in una data nella cella B2 e scriviamo:

$$=(((A2/60)/60)/24)+DATE(1970,1,1)$$

	A	B	C	D
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200	$=(((A2/60)/60)/24)+DATE(1970,1,1)$	1008,7	31,24
3	1561939800		1008,5	31,1
4	1561940400		1008,3	31,35
5	1561941000		1008,3	31,46
6	1561941600		1008,3	31,91
7	1561942200		1008,2	31,8
8	1561942800		1008	31,4
9	1561943400		1007,8	31
10	1561944000		1007,7	31,44
11	1561944600		1007,7	31,51

4) si ottiene un numero da trasformare in data

	A	B	C	D
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200	43647	1008,7	31,24
3	1561939800		1008,5	31,1
4	1561940400		1008,3	31,35
5	1561941000		1008,3	31,46
6	1561941600		1008,3	31,91
7	1561942200		1008,2	31,8
8	1561942800		1008	31,4
9	1561943400		1007,8	31
10	1561944000		1007,7	31,44

5) per visualizzare la data corrispondente a tale numero selezionare la colonna B e assegnare come formato cella quello di una data

6) Si ottiene la data

	A	B	C	D
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200	1-lug-19	1008,7	31,24
3	1561939800		1008,5	31,1
4	1561940400		1008,3	31,35
5	1561941000		1008,3	31,46
6	1561941600		1008,3	31,91
7	1561942200		1008,2	31,8
8	1561942800		1008	31,4
9	1561943400		1007,8	31

7) posizionare il mouse nello spigolo in basso a destra della cella B2 facendo doppio click

	A	B	C	D
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200	1-lug-19	1008,7	31,24
3	1561939800	1-lug-19	1008,5	31,1
4	1561940400	1-lug-19	1008,3	31,35
5	1561941000	1-lug-19	1008,3	31,46
6	1561941600	1-lug-19	1008,3	31,91
7	1561942200	1-lug-19	1008,2	31,8
8	1561942800	1-lug-19	1008	31,4
9	1561943400	1-lug-19	1007,8	31

8) Selezionare la colonna B e D e inserire il primo grafico

	A	B	C	D
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)
2	1561939200	1-lug-19	1008,7	31,24
3	1561939800	1-lug-19	1008,5	31,1
4	1561940400	1-lug-19	1008,3	31,35
5	1561941000	1-lug-19	1008,3	31,46
6	1561941600	1-lug-19	1008,3	31,91
7	1561942200	1-lug-19	1008,2	31,8
8	1561942800	1-lug-19	1008	31,4

9) Correzione barometrica: cella E1 rate corretto. In E2 $=D2 / EXP(0,002*(C2 - 1000))$

	A	B	C	D	E
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)	rate corretto (Hz)
2	1561939200	1-lug-19	1008,7	31,24	$=D2/EXP(0,002*(C2-1000))$
3	1561939800	1-lug-19	1008,5	31,1	
4	1561940400	1-lug-19	1008,3	31,35	
5	1561941000	1-lug-19	1008,3	31,46	

	A	B	C	D	E
1	TimeStamp(from 1/1/1970)	Data	pres(mbar)	rate (Hz)	rate corretto (Hz)
2	1561939200	1-lug-19	1008,7	31,24	30,70
3	1561939800	1-lug-19	1008,5	31,1	30,58
4	1561940400	1-lug-19	1008,3	31,35	30,83
5	1561941000	1-lug-19	1008,3	31,46	30,94
6	1561941600	1-lug-19	1008,3	31,91	31,38
7	1561942200	1-lug-19	1008,2	31,8	31,28
8	1561942800	1-lug-19	1008	31,4	30,90
9	1561943400	1-lug-19	1007,8	31	30,52
10	1561944000	1-lug-19	1007,7	31,44	30,96

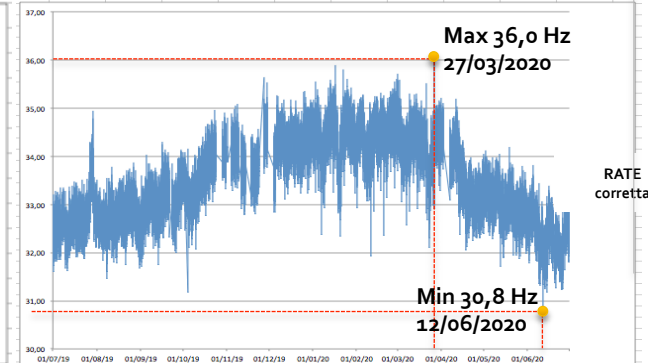
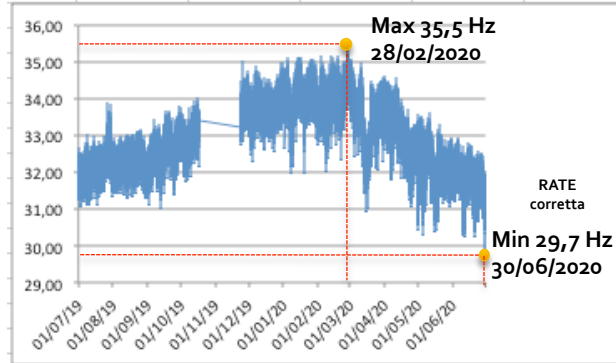
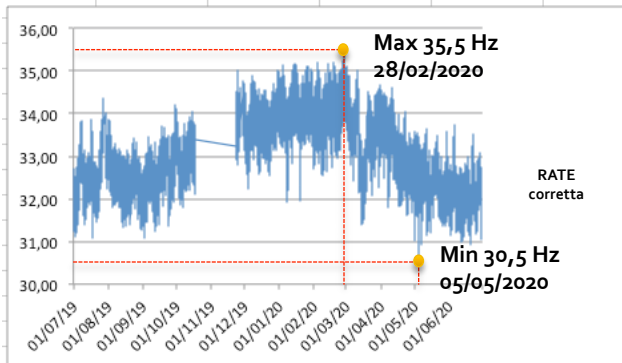
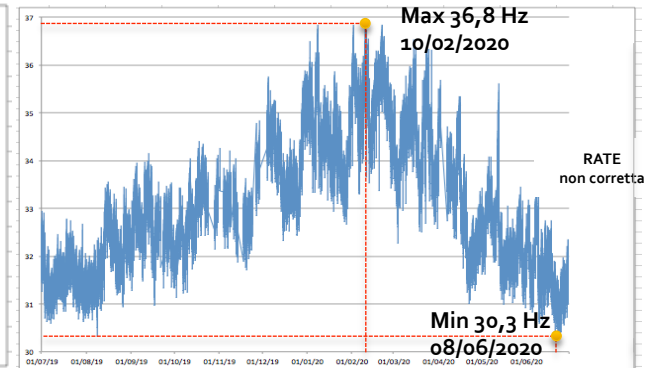
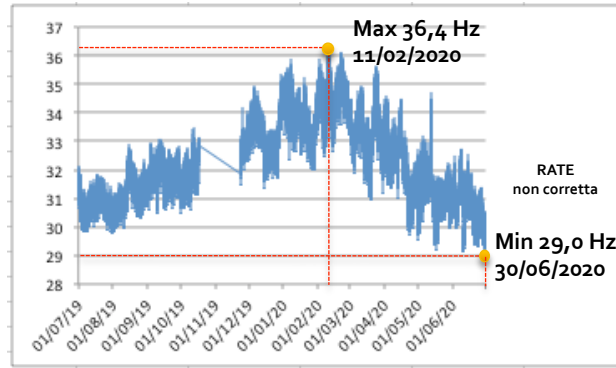
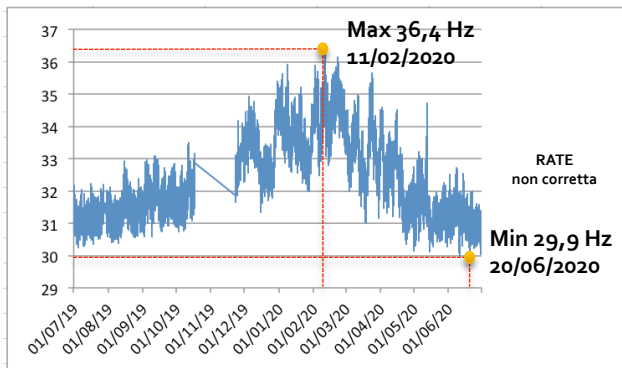
10) Selezionare la colonna B e E e inserire il secondo grafico

Grafici Analisi Dati con EXCEL

■ POLA-01

■ POLA-03

■ POLA-04



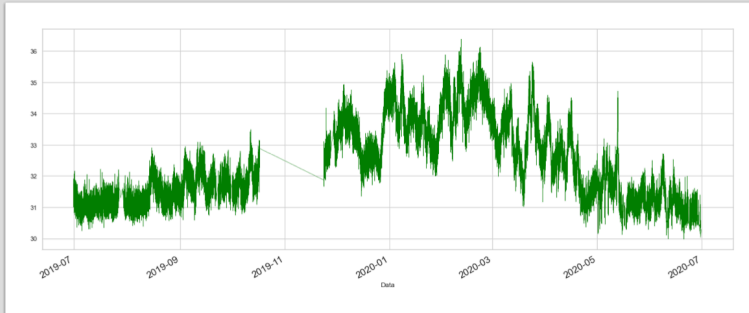
■ POLA-01



Analisi dati con Python

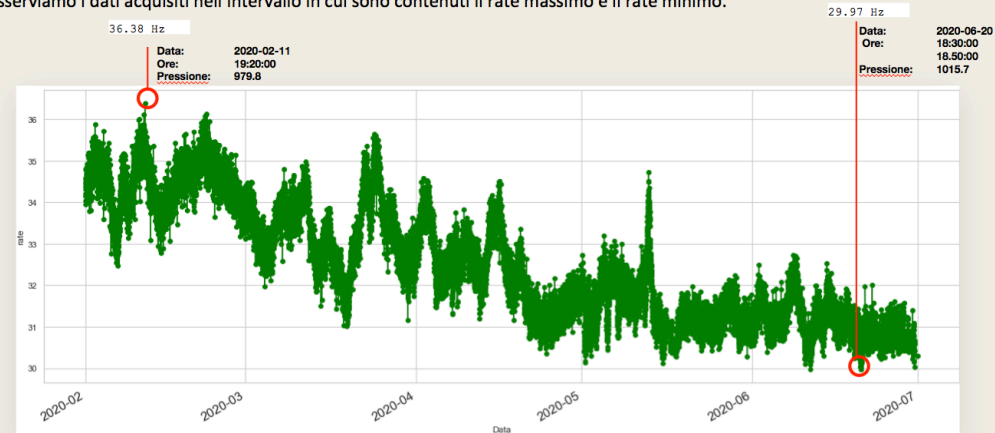
POLA – 01 (DATI NON CORRETTI)

Grafico della serie storica dei dati acquisiti dal rilevatore POLA-01.



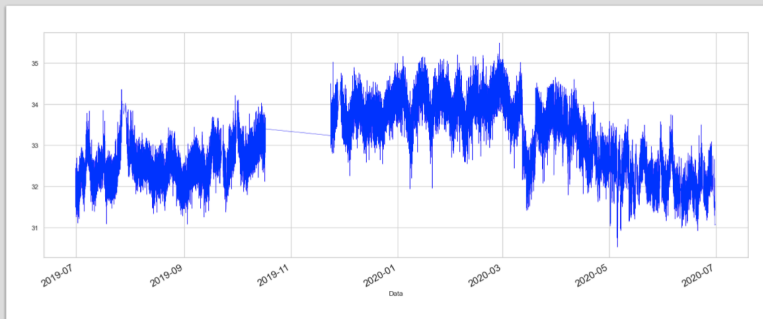
POLA – 01 (DATI NON CORRETTI)

Osserviamo i dati acquisiti nell'intervallo in cui sono contenuti il rate massimo e il rate minimo.



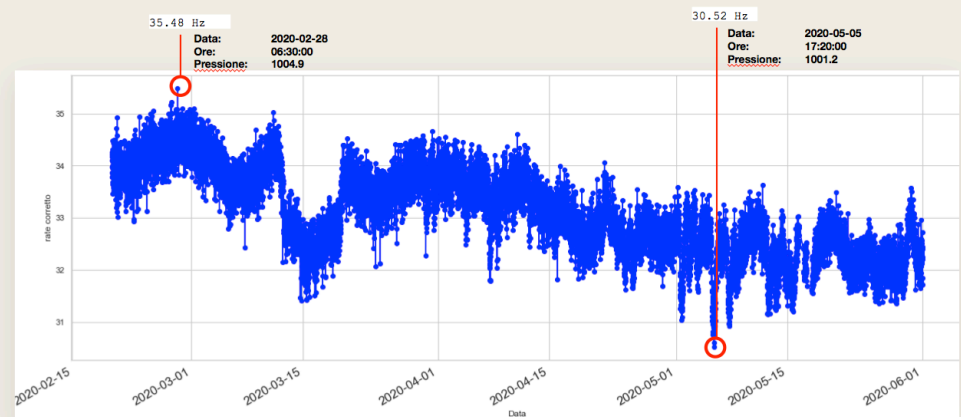
POLA – 01 (DATI CORRETTI)

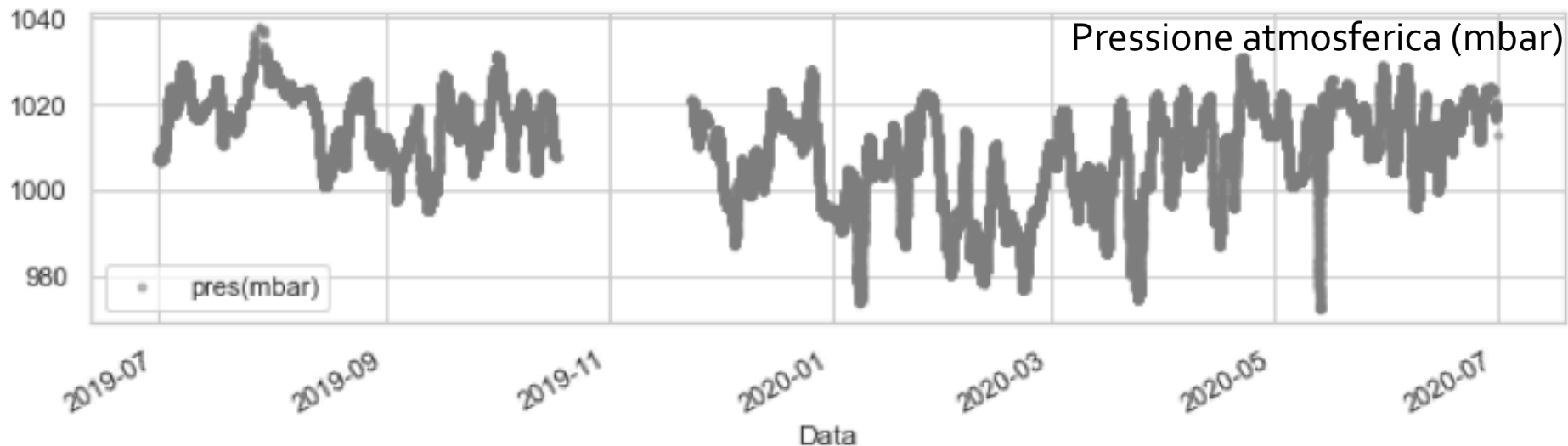
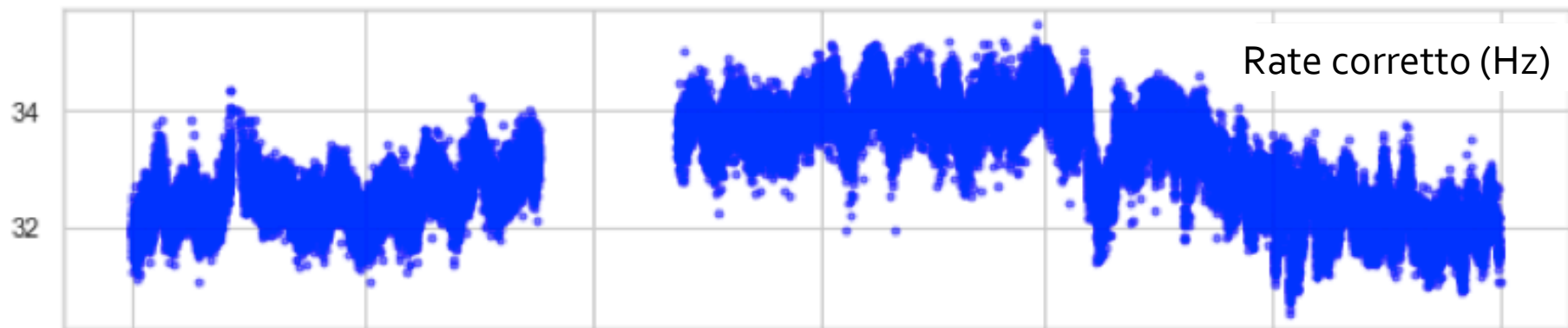
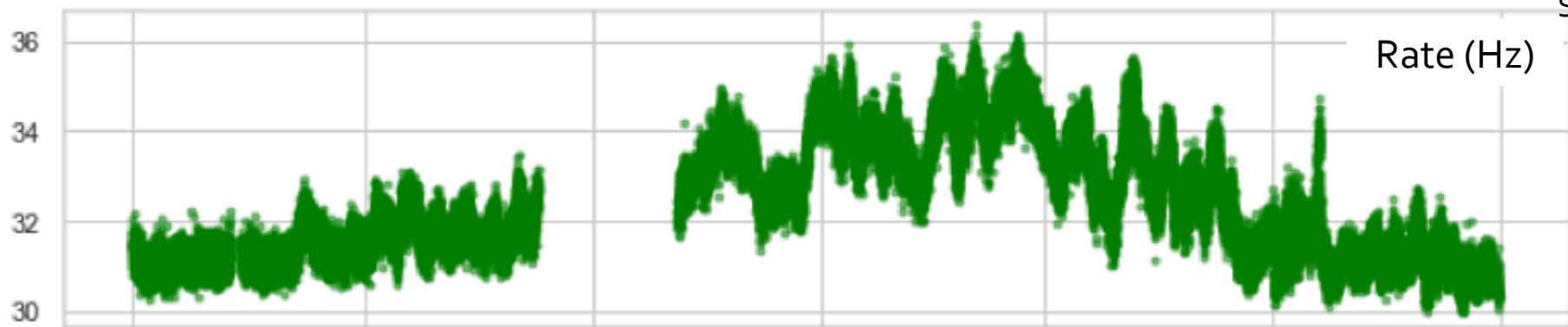
Grafico della serie storica dei dati acquisiti dal rilevatore POLA-01.



POLA – 01 (DATI CORRETTI)

Osserviamo i dati acquisiti nell'intervallo in cui sono contenuti il rate massimo e il rate minimo.





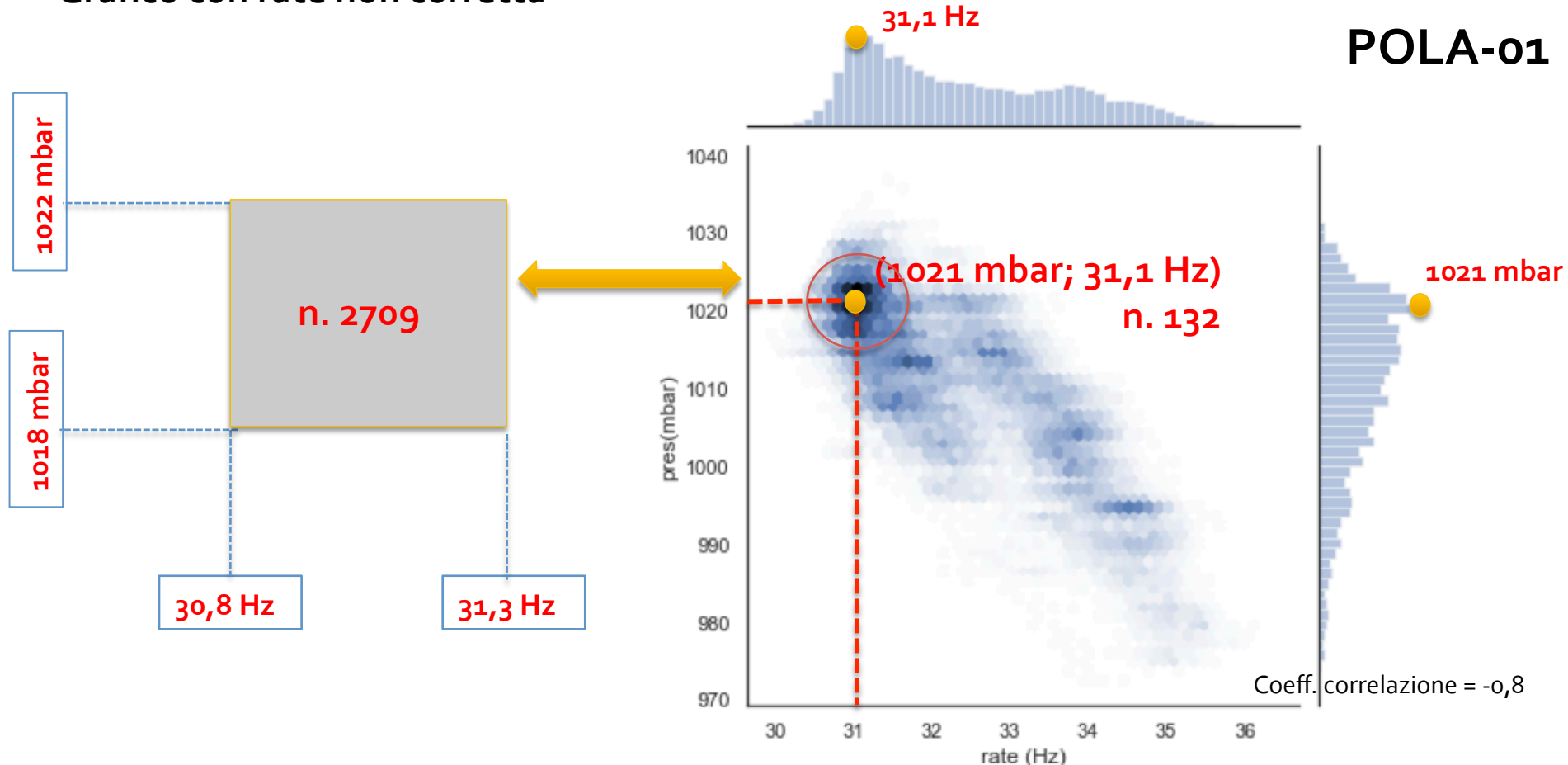
Massimi e minimi

Rivelatore	Dati non corretti			Dati corretti		
	Data/ora	Pressione	Rate	Data/ora	Pressione	Rate
POLA-01 Valore max	11-02-20 06:30	979,8	36,38	28-02-20 21:30	1004,9	35,48
POLA-01 Valore min	20-06-20 17:20	1015,7	29,97	05-05-20 17:20	1001,2	30,52
POLA-03 Valore max	11-02-20 19:20	979,8	36,38	28-02-20 06:30	1004,9	35,48
POLA-03 Valore min	30-06-20 21:30	1013,1	28,90	30-06-20 21:30	1013,1	29,66
POLA-04 Valore max	10-02-20 15:20	976,0	36,85	27-03-20 16:30	996,2	36,04
POLA-04 Valore min	08-06-20 16:10	1018,4	30,32	12-06-20 11:50	1003,1	30,84

In questo scatter plot osserviamo la correlazione inversa tra le 2 variabili: la **rate** sull'asse delle ascisse e la **pressione atmosferica** sull'asse delle ordinate. La densità maggiore della rate, pari a circa **31,1 Hz**, si ha in corrispondenza della pressione atmosferica, pari a **1021 mbar**

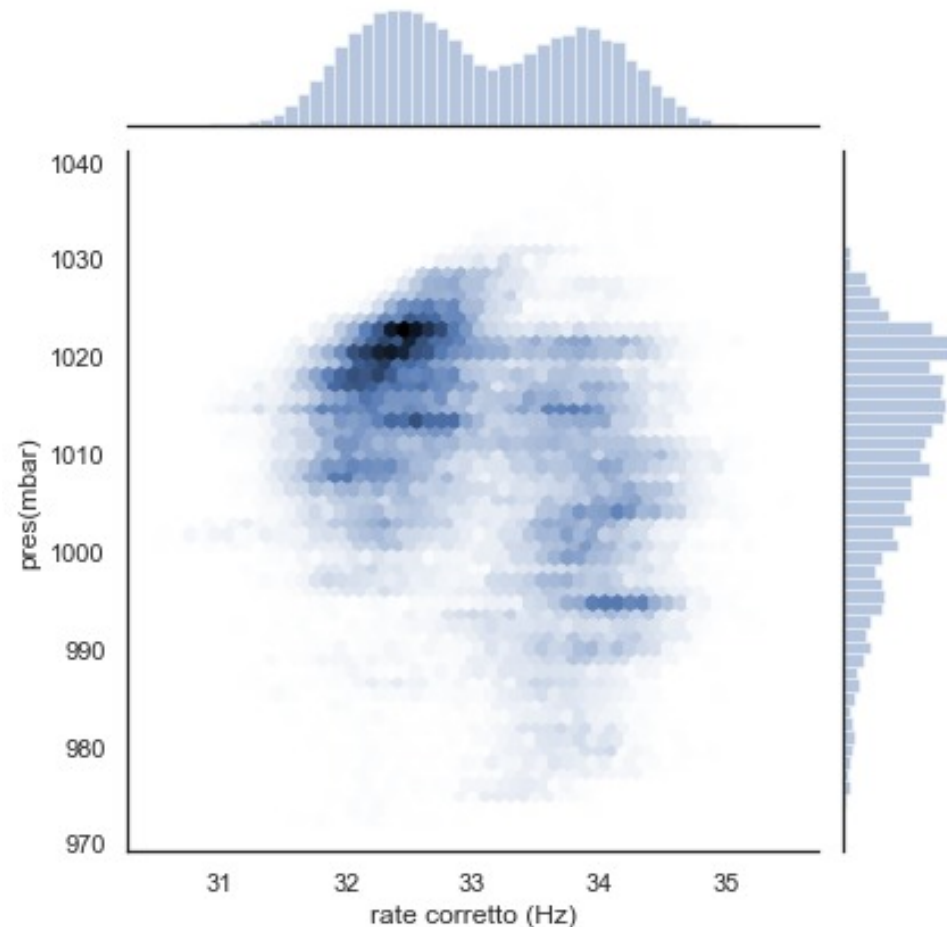
Grafico con rate non corretta

POLA-01



Le due aree evidenziate (**nuvole**) nel grafico sembrano derivanti da due popolazioni di eventi di tipo diversi.

Plot di correlazione con rate corretto



POLA-01

Nel grafico sono ancora presenti le due nuvole come atteso, quindi il fenomeno non dipende dalla pressione

POLA-01

Utilizzando colori differenti per periodi differenti, si evidenzia che la fascia blu e verde a sinistra corrisponde al periodo estivo (Lug 2019- Ott 2019 + Mar 2020 - Giu 2020) mentre la fascia rossa a destra al periodo invernale (Nov 2019 – Feb 2020).

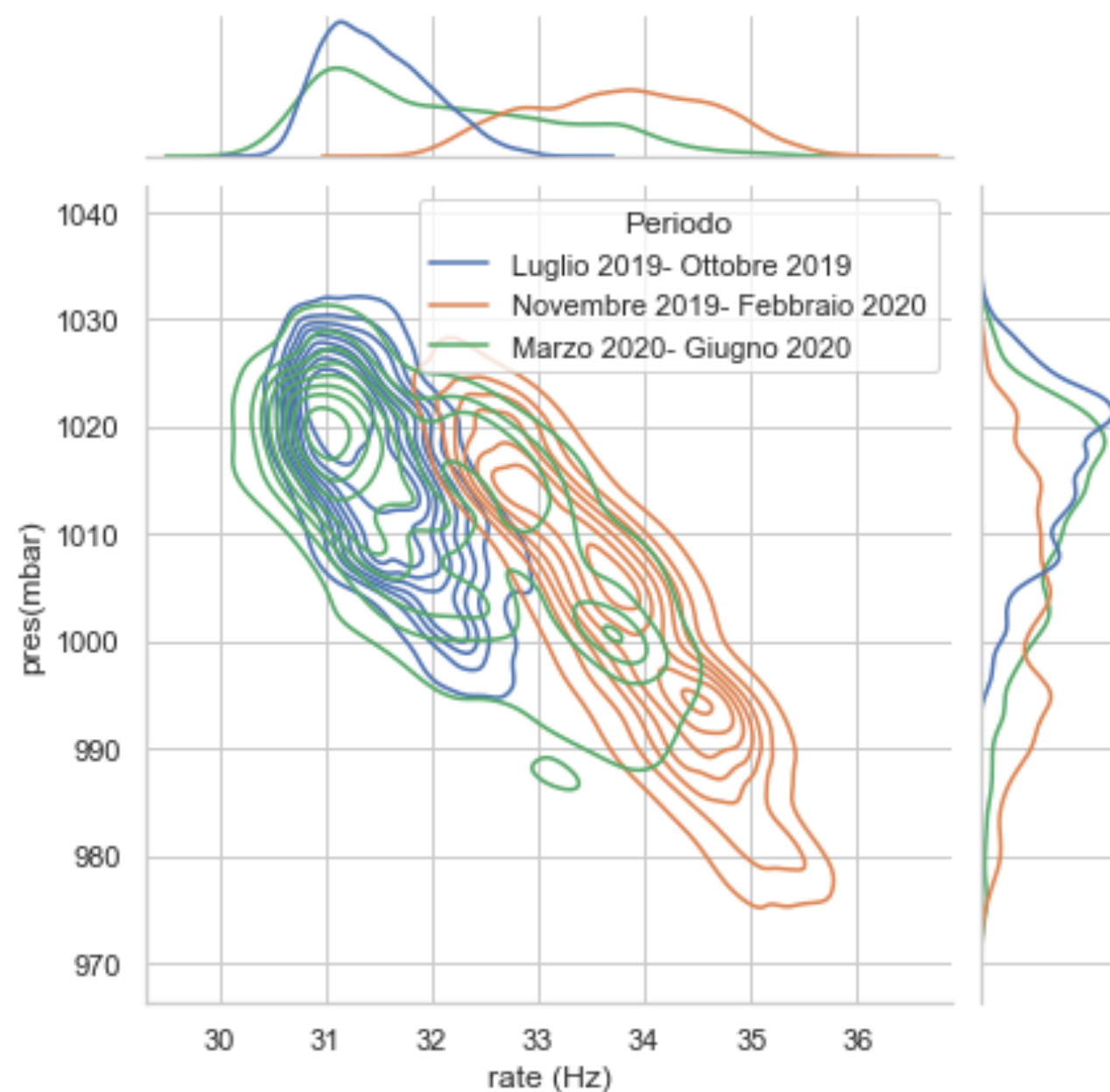


Grafico con rate non corretta

Contour plot

Anche applicando
la correzione
barometrica
l'effetto rimane.



Effetto stagionale – temperatura



POLA-01

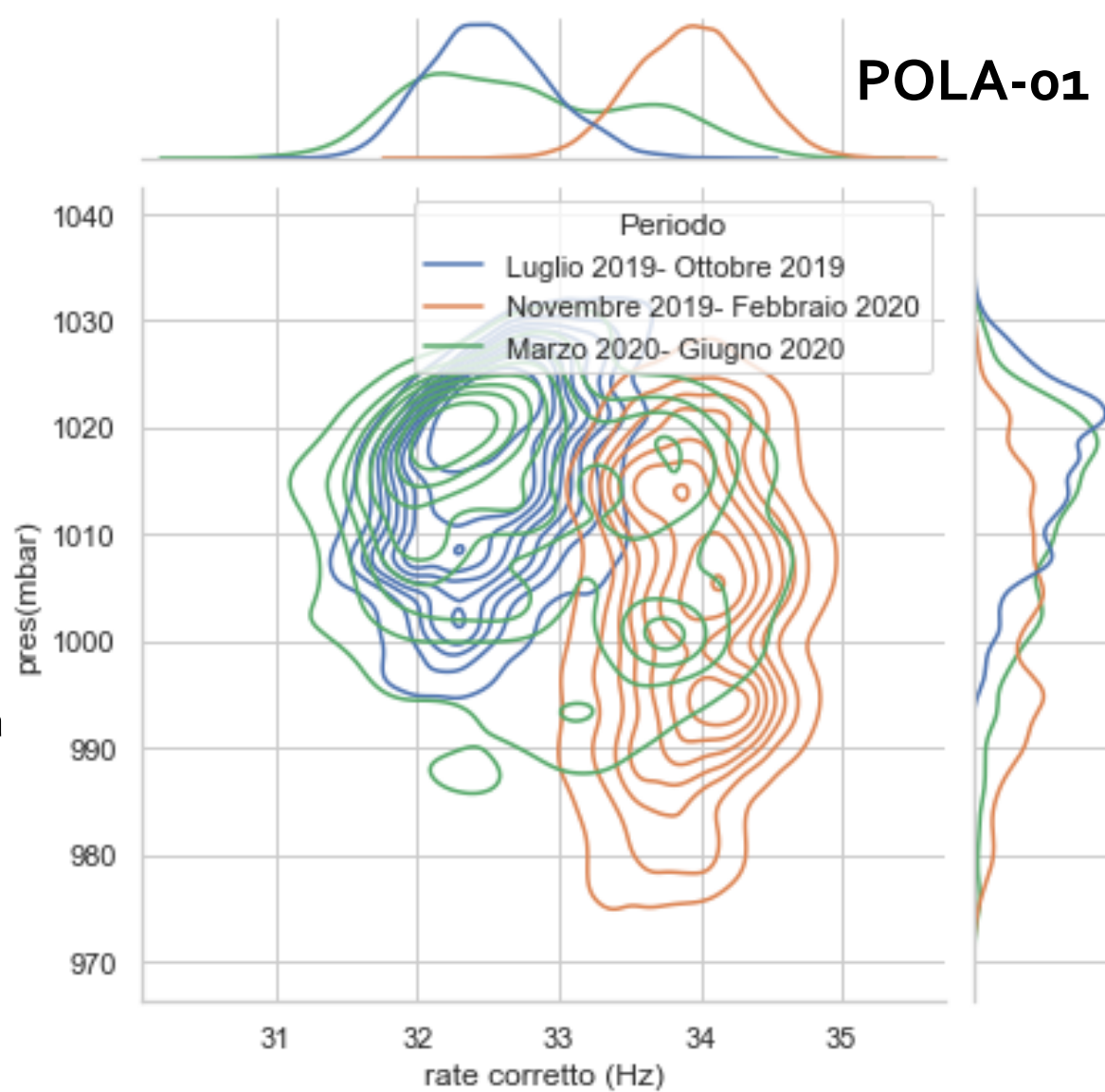
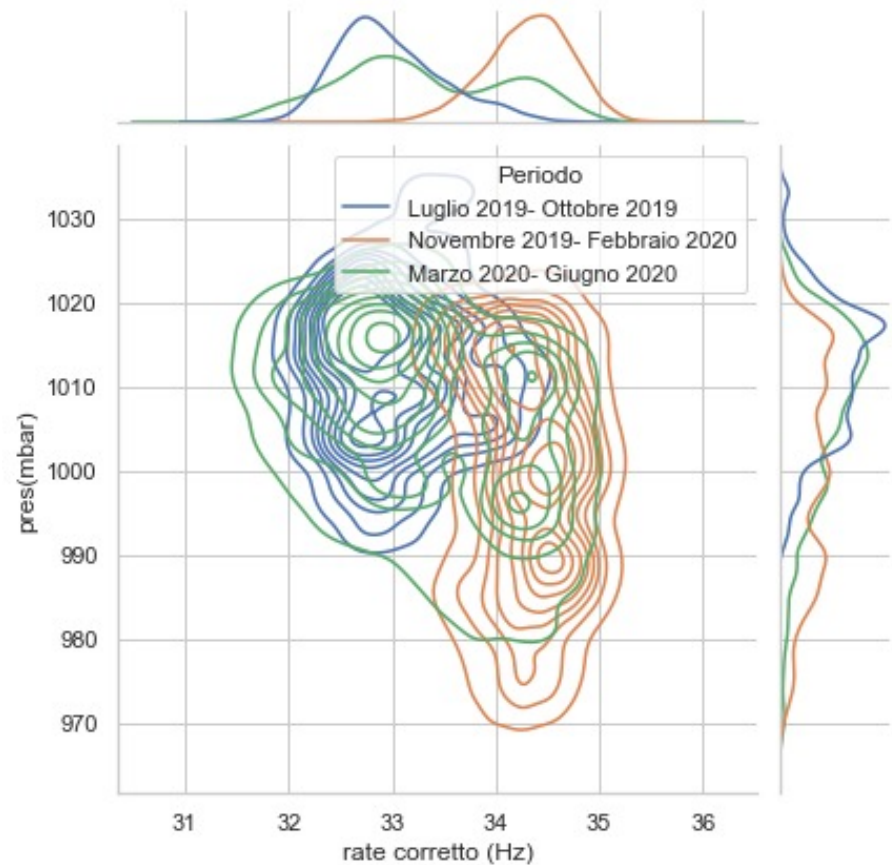
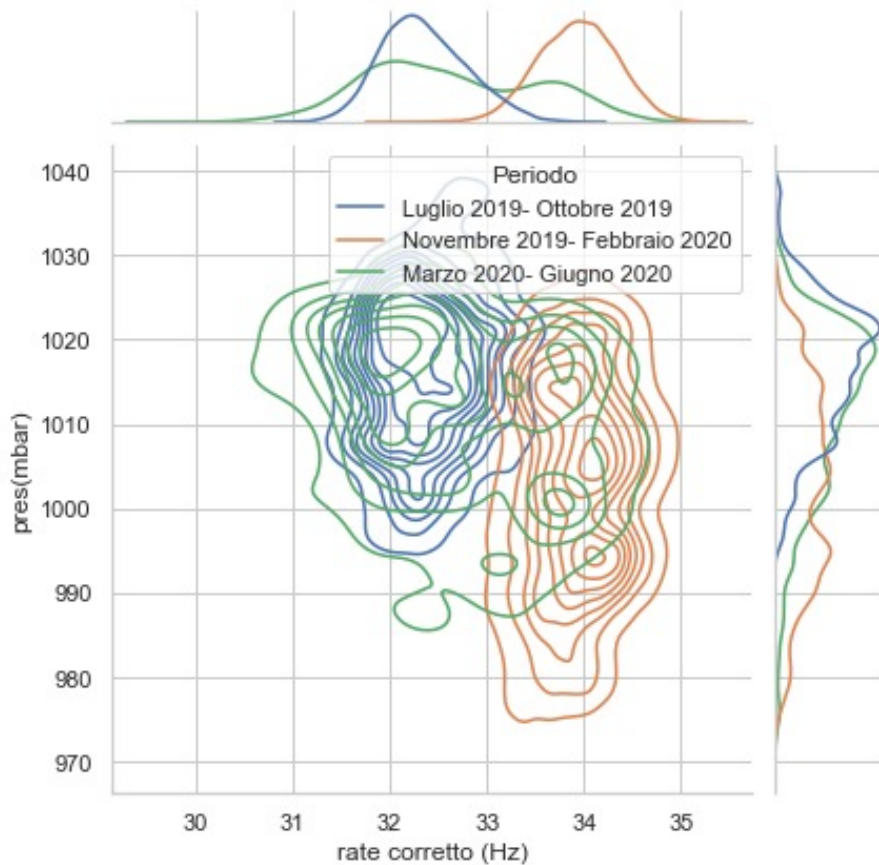


Grafico con rate corretta

POLA-03

POLA-04



Si osserva un comportamento simile anche per i rivelatori POLA-03 e POLA-04
L'effetto osservato non dipende dai rivelatori

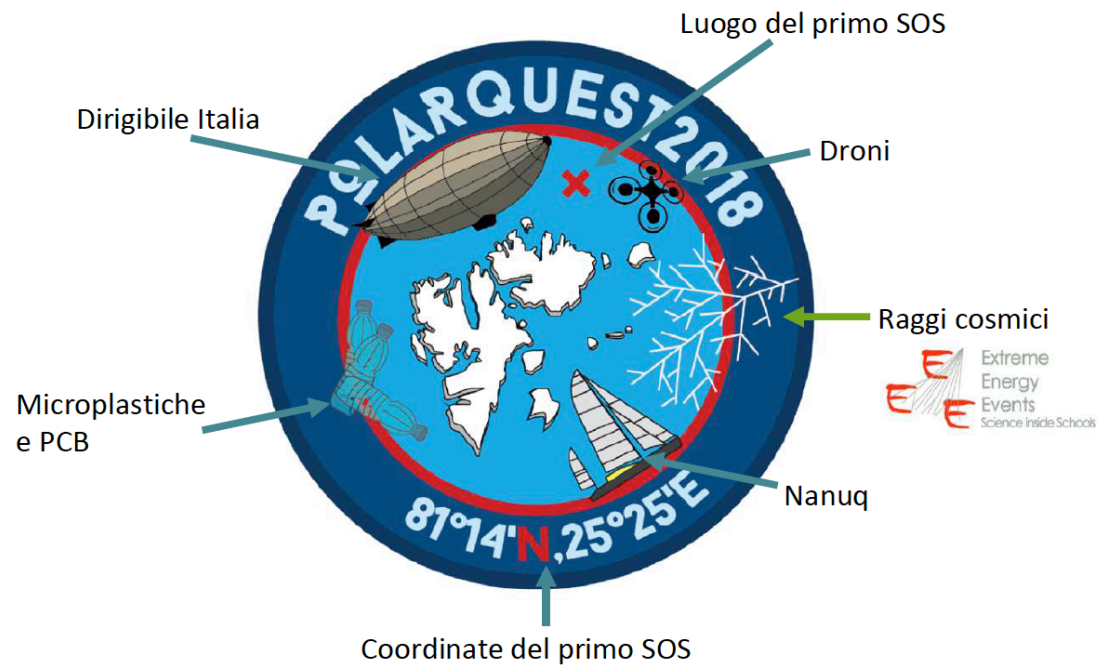
I loghi PolarquEEEst

PolarQuEEEst2018



Il logo proposto dal nostro
Liceo Artistico
che non fu selezionato

PolarQuest 2018



Il logo PolarquEEEst2019

PolarQuEEEst2019



Realizzato dal nostro
Liceo Artistico Staffa - TRINITAPOLI

Grazie per l'attenzione

