

MONITORAGGIO ACUSTICO DI ATTIVITÀ INDUSTRIALI: L'ESPERIENZA DELLA FERRIERA DI TRIESTE

Stefano Favretto⁽¹⁾, Vinicio Rorato⁽¹⁾, Daniela Domevscek⁽¹⁾

⁽¹⁾ ARPA FVG - Direzione Tecnico-Scientifica - SOS Rumore e Vibrazioni

stefano.favretto@arpa.fvg.it , vinicio.rorato@arpa.fvg.it , daniela.domevscek@arpa.fvg.it

La storia

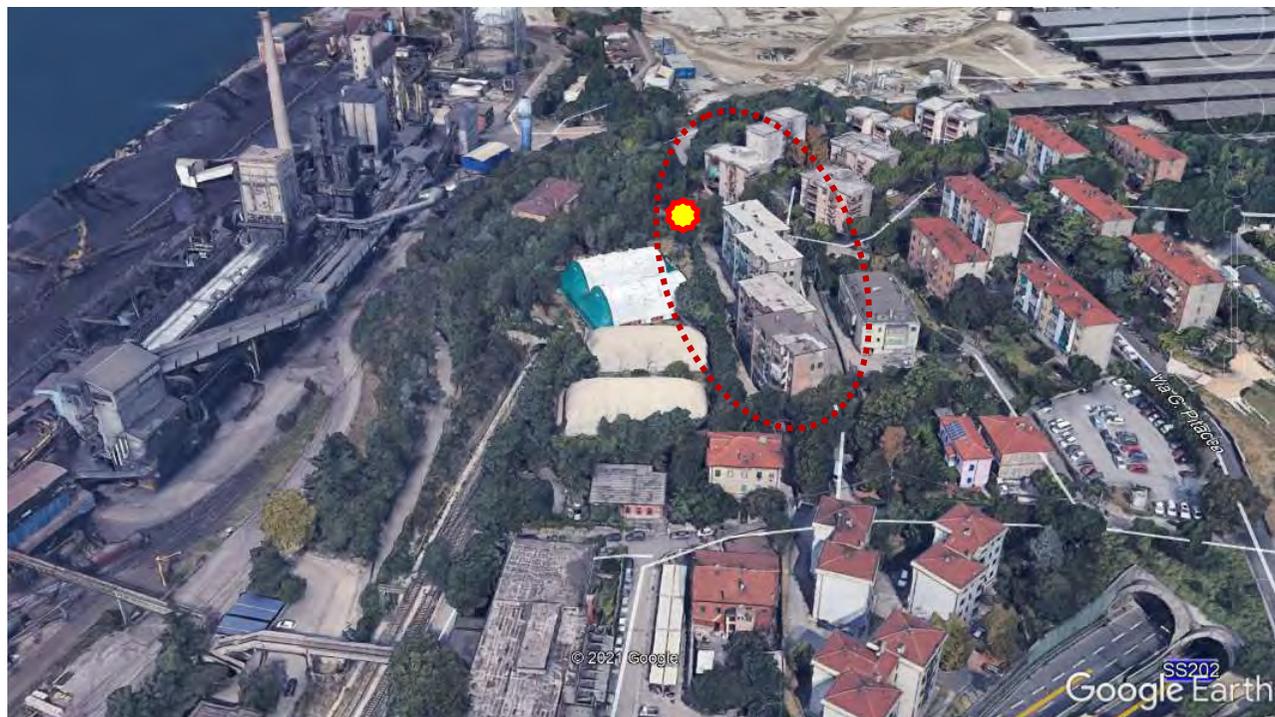


Lo storico insediamento della Ferriera di Trieste fu fondato nel lontano 1896, per la produzione di ghisa e ferrolega destinate a rifornire altri impianti dell'Impero austro-ungarico.

Il successivo sviluppo urbanistico, in particolare legato all'espansione del vicino abitato di Servola sulle pendici dell'omonimo colle, ha fatto sì che un'area industriale a forte impatto si ritrovi accostata a zone densamente abitate.

Fino alla recente definitiva fermata dell'area a caldo, fra marzo e aprile 2020.

La storia



Arpa FVG ha installato, a far data da dicembre 2017, una stazione fissa di monitoraggio del rumore nelle immediate vicinanze dello stabilimento siderurgico, collocata nei pressi di alcuni complessi residenziali oggetto, nel tempo, di puntuali verifiche sia in esterno sia in ambiente abitativo.

Tale postazione ha consentito l'acquisizione di **misure di riferimento adatte a riscontrare e valutare nel lungo periodo le variazioni del clima acustico** esistente nell'area.

Il contesto



Un contesto complesso

- Per la molteplicità delle sorgenti rumorose afferenti allo stabilimento siderurgico
- Per la presenza di sorgenti concorrenti
- Per la morfologia dei luoghi
- Per le gestione dell'informazione al pubblico



La strumentazione

Si tratta di una stazione dotata di fonometro di classe I, Smart Noise Monitor DUO 01dB.

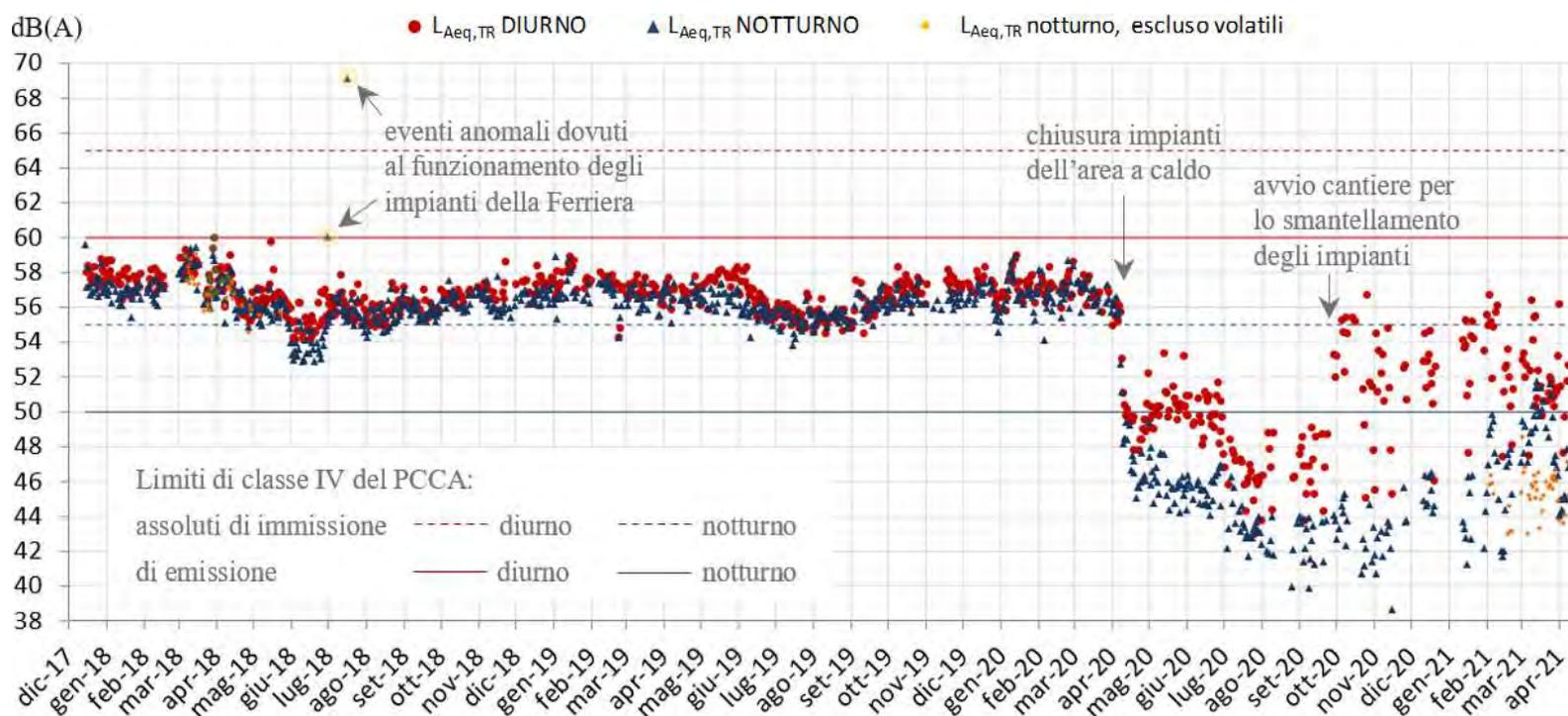
La stazione di misura consente:

- misurazione in continuo dei parametri acustici, con registrazione audio degli eventi particolari (trigger a soglia)
- connessione da remoto via GSM sia per il controllo della misura sia per lo scaricamento dei dati giornalieri su server
- autonomia energetica (sistema alimentato a pannello solare)



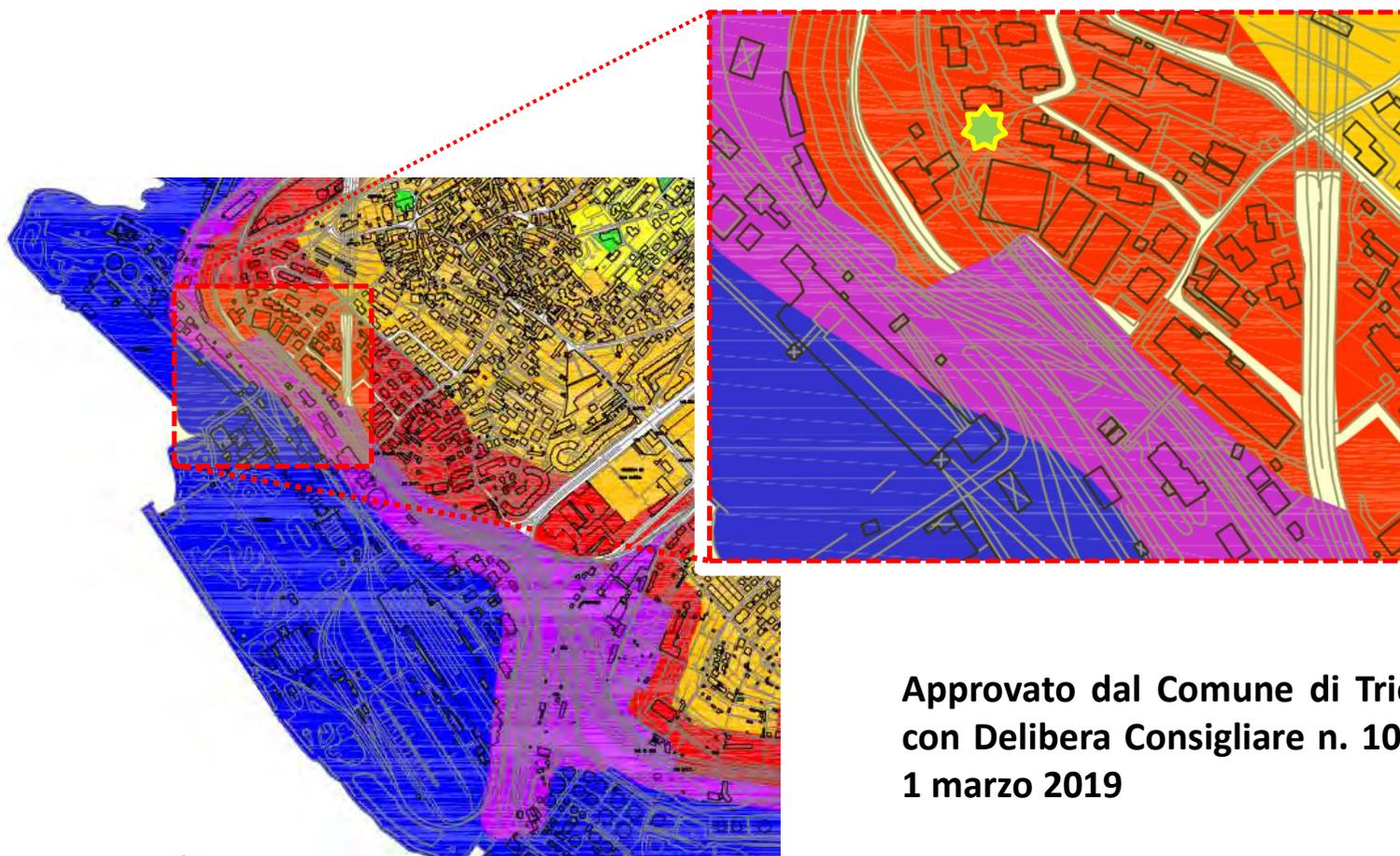
I dati

La serie storica dei livelli sonori $L_{Aeq,TR}$ diurni/notturni è stata pubblicata, con costanti aggiornamenti, sul sito dell'Agencia



http://www.arpa.fvg.it/cms/focus_ambientali/Ferriera_Servola/rumore

II PCCA



**Approvato dal Comune di Trieste
con Delibera Consigliare n. 10 del
1 marzo 2019**

Gli altri rilievi

misure in facciata al ricettore

Tecnica «a campione» T_R notturno

Periodo - T_M	AL RICETTORE LAeq [dB(A)]	ALLA STAZIONE LAeq [dB(A)]	SCOSTAMENTO [dB(A)]
marzo 2018 - 40 '	56,1	61,2	5,1
giugno 2018 - 25 '	54,0	59,0	5,0
novembre 2018 - 90 '	56,2	61,4	5,2
febbraio 2019 - 90 '	57,4	62,1	4,7

Limiti di
classe IV da
PCCA
 T_R notturno

55 dB(A)
assoluti di
immissione

50 dB(A)
di emissione

Solida correlazione fra i dati, con uno scostamento ben consolidato che si stabilizza su una media pari a:

5,0 dB(A)

(con variazioni di 0,5 dB entro l'incertezza strumentale)

Gli altri rilievi

limiti differenziali in ambiente abitativo

STIMA (2015)

Norma UNI 10855:1999 “Acustica - Misura e Valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”, metodo descritto al p.to H: **valutazione in base al criterio del “punto analogo”**, caso 1

T_R notturno

LD: differenza tra LA con impianti FERRIERA funzionanti e LR nel punto analogo	LD = (LA – LR) [dB(A)]	Incertezza* [dB(A)]
FINESTRE APERTE	12,3	± 0,9
FINESTRE CHIUSE	8,7	± 0,9

Limite
differenziale
di
immissione

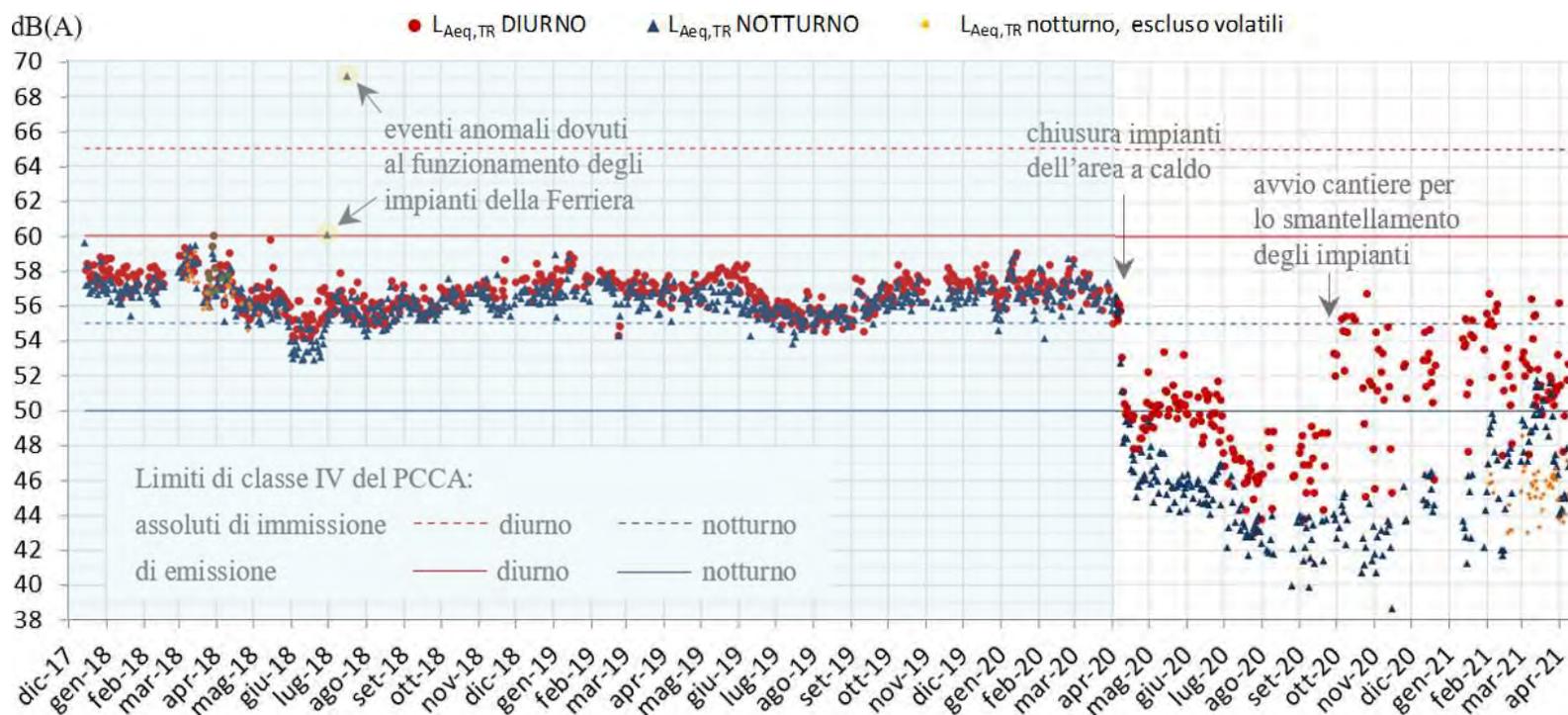
T_R notturno
3 dB(A)

* Livello di fiducia 95%. Fattore di copertura $k=2,2$.

La stima, pur con le approssimazioni sottolineate, si è poi rivelata attendibile (a seguito della chiusura dell’area a caldo)

Fase con impianti dell'area a caldo a regime (dicembre 2017 – aprile 2020)

I livelli sonori in periodo diurno e notturno sostanzialmente non hanno mostrato significative variazioni nel tempo, fatto salvo per circostanziate occasioni.



Fase con impianti dell'area a caldo a regime (dicembre 2017 – aprile 2020)

Tot. giorni anno	365	
Tot. valori disponibili LAeq,TRnotturno	209	
Percentuale valori disponibili LAeq,TRnotturno nell'anno	57,3	%
Media aritmetica dei valori LAeq,TRnotturni disponibili	56,1	dB(A) valore corrispondente al descrittore L_{night,outside}
Deviazione standard	0,6	dB(A)
LAeq,TRnotturno minimo	54,3	dB(A)
LAeq,TRnotturno massimo	57,8	dB(A)

Tab. 1 – calcolo del descrittore L_{night,outside}

Incertezza estesa di misura pari a $\pm 1,5$ dB(A). Livello di fiducia 95%. Fattore di copertura k=2,2.

La validazione dei dati

È **costantemente verificato il buon funzionamento della strumentazione di misura:**

- messaggi di allerta, verifiche di calibrazione con segnale elettrico... (**CONTROLLI IN REMOTO**)
- calibrazioni acustiche, campagne di misura in parallelo, sopralluoghi periodici, manutenzione dell'area, verifica batterie... (**CONTROLLI IN CAMPO**)

Viene eseguito **quotidianamente lo scaricamento manuale dei dati giornalieri**, con visualizzazione della storia temporale L_{AFast} ed inserimento dei valori L_{Aeq} orari su apposito foglio excel.

In questa fase, si è ritenuto significativo uno scostamento di almeno **± 1.5 dB(A) rispetto alla media cumulata dei $L_{Aeq,TR}$ diurni / notturni** (su un periodo di osservazione omogeneo per caratteristiche emissive degli impianti) **corrispondente all'intervallo definito dall'incertezza estesa U stimata ad un livello di fiducia del 95%.**

Tali scostamenti debbono intendersi significativi dal punto di vista del controllo statistico, ma non risultano necessariamente apprezzabili sotto il profilo acustico con riguardo alla percezione soggettiva del rumore immesso.

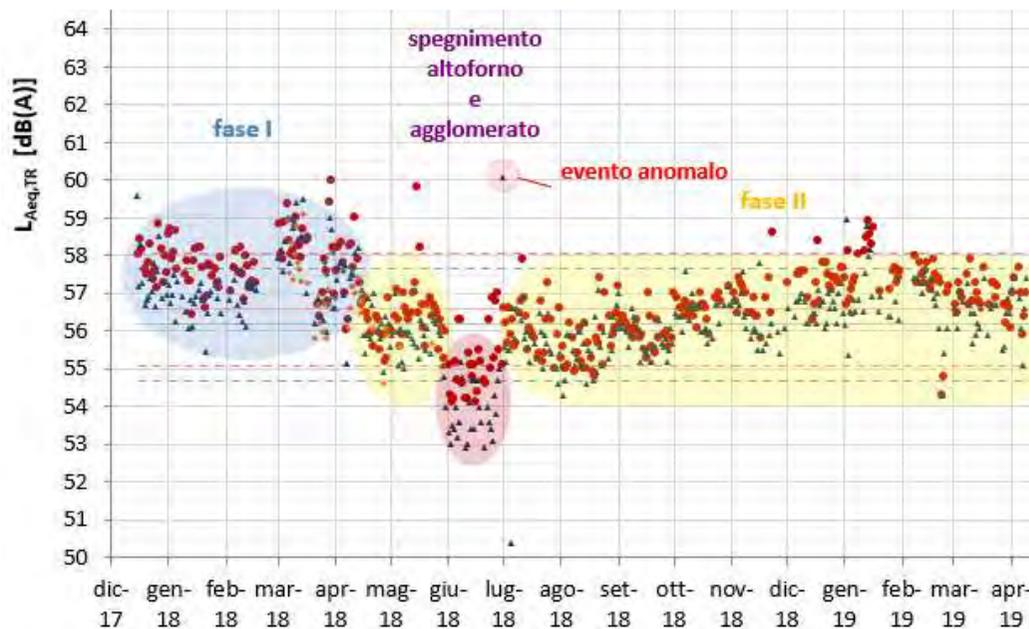


Qualora i livelli $L_{Aeq,TR}$ giornalieri fossero ricaduti all'infuori di questo intervallo, si procedeva alla puntuale verifica di ...

La validazione dei dati

È costantemente verificato il buon funzionamento della strumentazione di misura:

- m
- c
de
Vic
de
In
m
ca
U
Ta
ris
sogg



CONTROLLI IN REMOTO)

di periodici, manutenzione

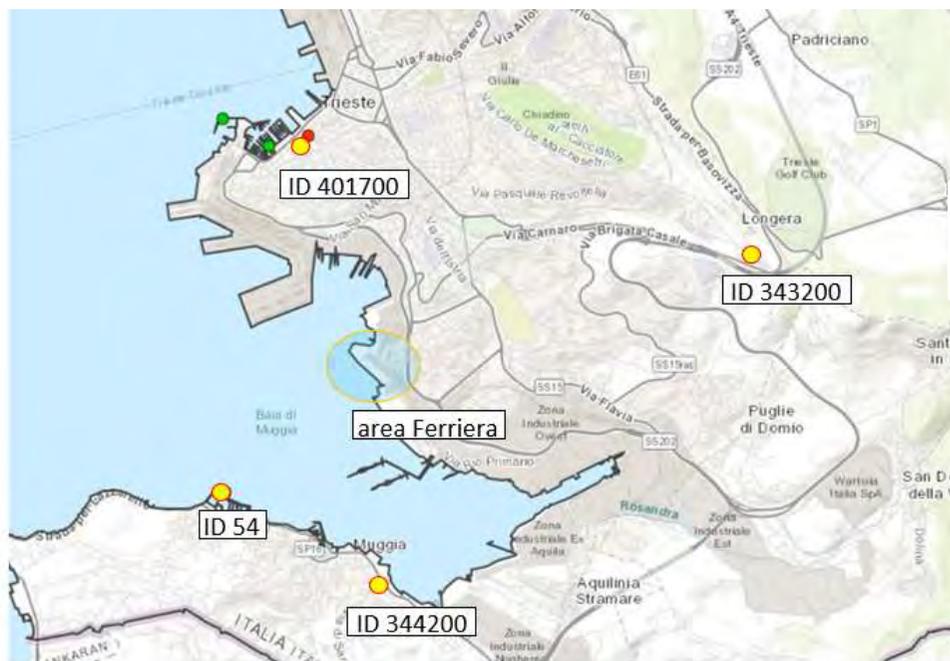
gnalieri, con visualizzazione
to foglio excel.

**± 1.5 dB(A) rispetto alla
servazione omogeneo per
finito dall'incertezza estesa**

*controllo statistico, ma non
riguardo alla percezione*

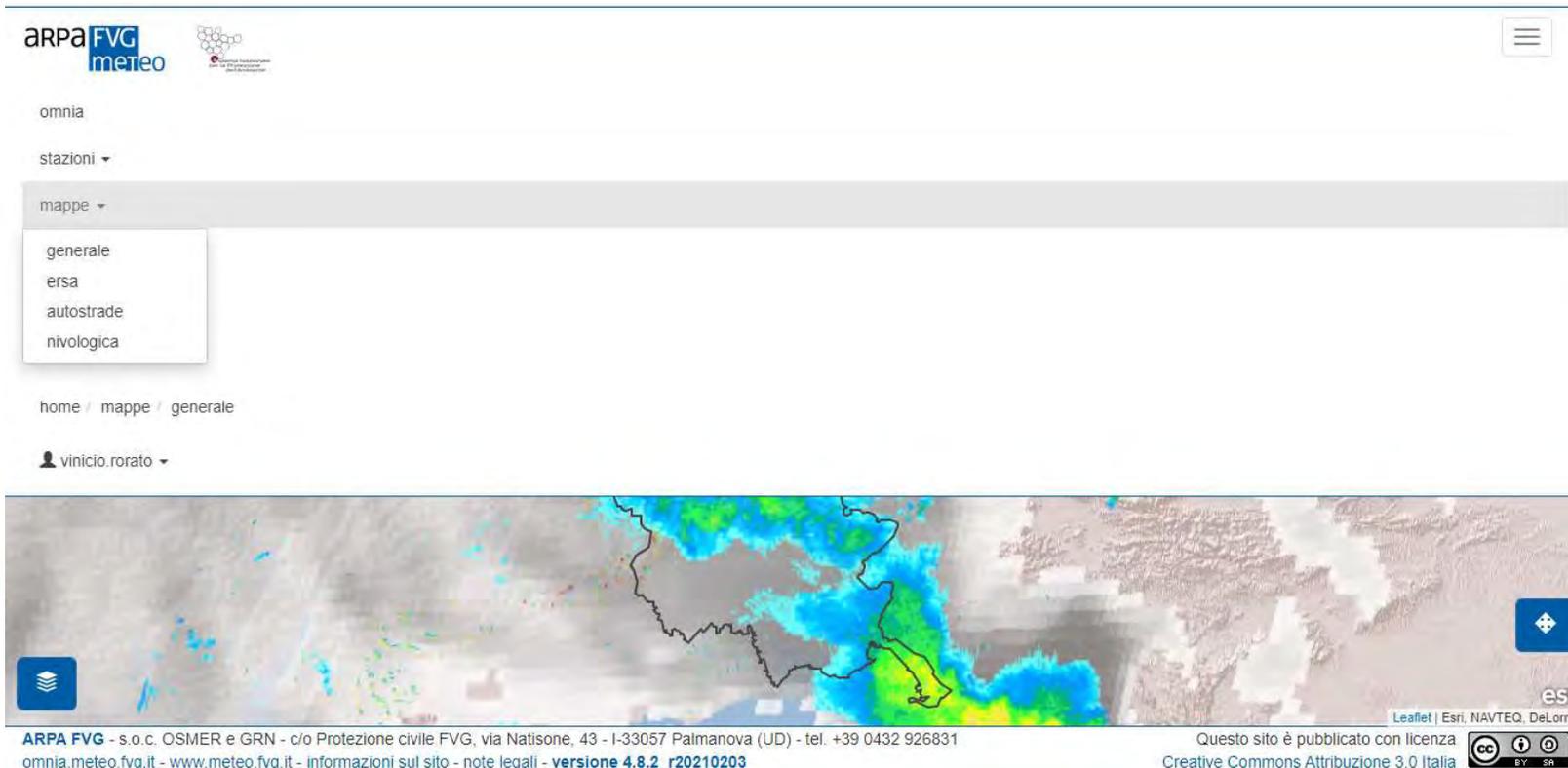
Qualora i livelli $L_{Aeq,TR}$ giornalieri fossero ricaduti all'infuori di questo intervallo, si procedeva alla puntuale verifica di ...

...condizioni meteorologiche



Sono indicate le stazioni meteo più significative per l'individuazione delle condizioni meteo (velocità e direzione del vento, precipitazioni). Per identificare eventi talora estremamente localizzati (scrosci temporaleschi) nell'area in esame.

...condizioni meteorologiche



ARPA FVG meteo

omnina

stazioni ▾

mappe ▾

- generale
- ersa
- autostrade
- nivologica

home / mappe / generale

vinicio.rorato ▾

ARPA FVG - s.o.c. OSMER e GRN - c/o Protezione civile FVG, via Natisone, 43 - I-33057 Palmanova (UD) - tel. +39 0432 926831
omnina.meteo.fvg.it - www.meteo.fvg.it - informazioni sul sito - note legali - **versione 4.8.2_r20210203**

Questo sito è pubblicato con licenza Creative Commons Attribuzione 3.0 Italia

Sono indicate le stazioni meteo più significative per l'individuazione delle condizioni meteo (velocità e direzione del vento, precipitazioni). Per identificare eventi talora estremamente localizzati (scrosci temporaleschi) nell'area in esame.

...condizioni meteorologiche

Si provvede all'eliminazione, tramite mascheramento sulla storia temporale del rilievo, dei periodi caratterizzati dalla presenza di condizioni meteorologiche avverse

Procedure definite nel Sistema di Gestione della Qualità UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018

(Laboratorio accreditato ACCREDIA n. 1306 L sede C)

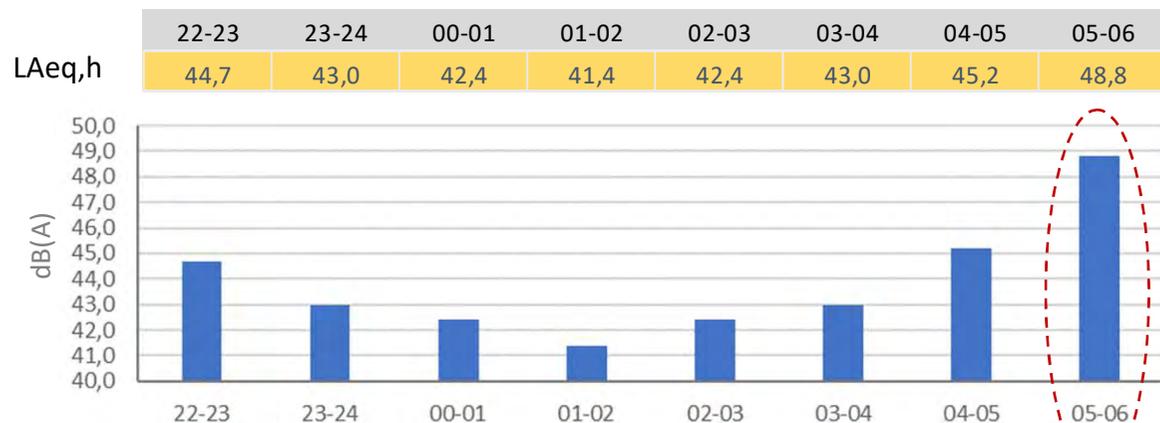
Si considera valido il valore:

- ✓ del $L_{Aeq,TR}$ nel caso la durata complessiva degli intervalli di tempo scartati sia in misura inferiore o uguale ad $\frac{1}{4}$ della durata totale del tempo di riferimento stesso
- ✓ del $L_{Aeq,h}$ se la durata complessiva del tempo di misura non è inferiore a 20 minuti



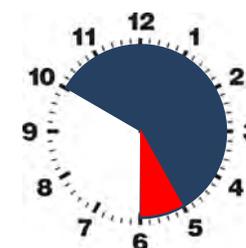
«criterio temporale» da applicarsi con prudenza in quanto non tiene conto del peso effettivo, a livello energetico, del tratto eliminato ...

Esempio: T_R notturno



L_{Aeq,TR}

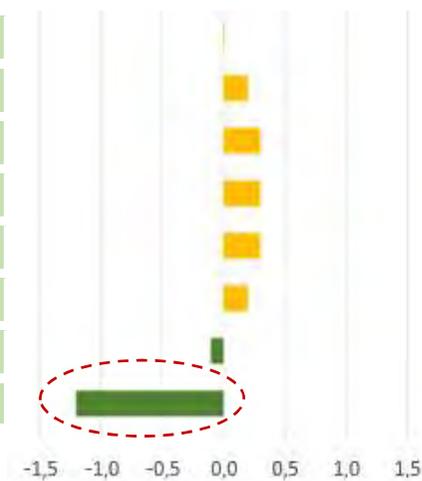
44,5



		43,0	42,4	41,4	42,4	43,0	45,2	48,8
44,7			42,4	41,4	42,4	43,0	45,2	48,8
44,7	43,0		41,4	42,4	43,0	45,2	48,8	
44,7	43,0	42,4		42,4	43,0	45,2	48,8	
44,7	43,0	42,4	41,4		43,0	45,2	48,8	
44,7	43,0	42,4	41,4	42,4		45,2	48,8	
44,7	43,0	42,4	41,4	42,4	43,0		48,8	
44,7	43,0	42,4	41,4	42,4	43,0	45,2		

44,5

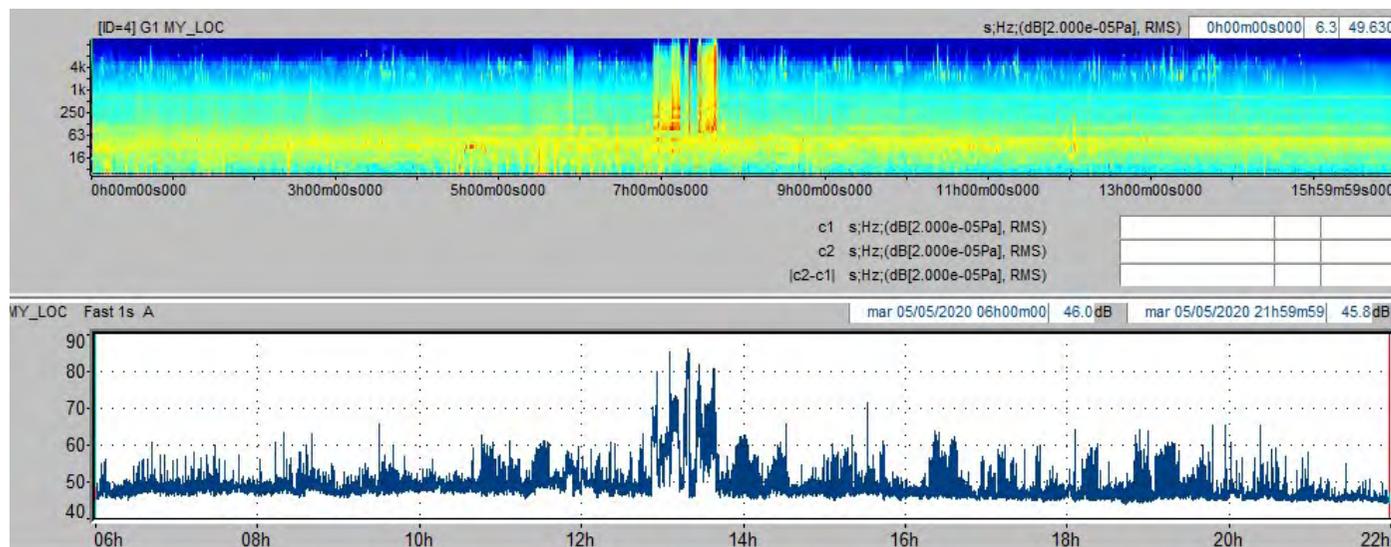
44,7
44,8
44,8
44,7
44,4
43,3



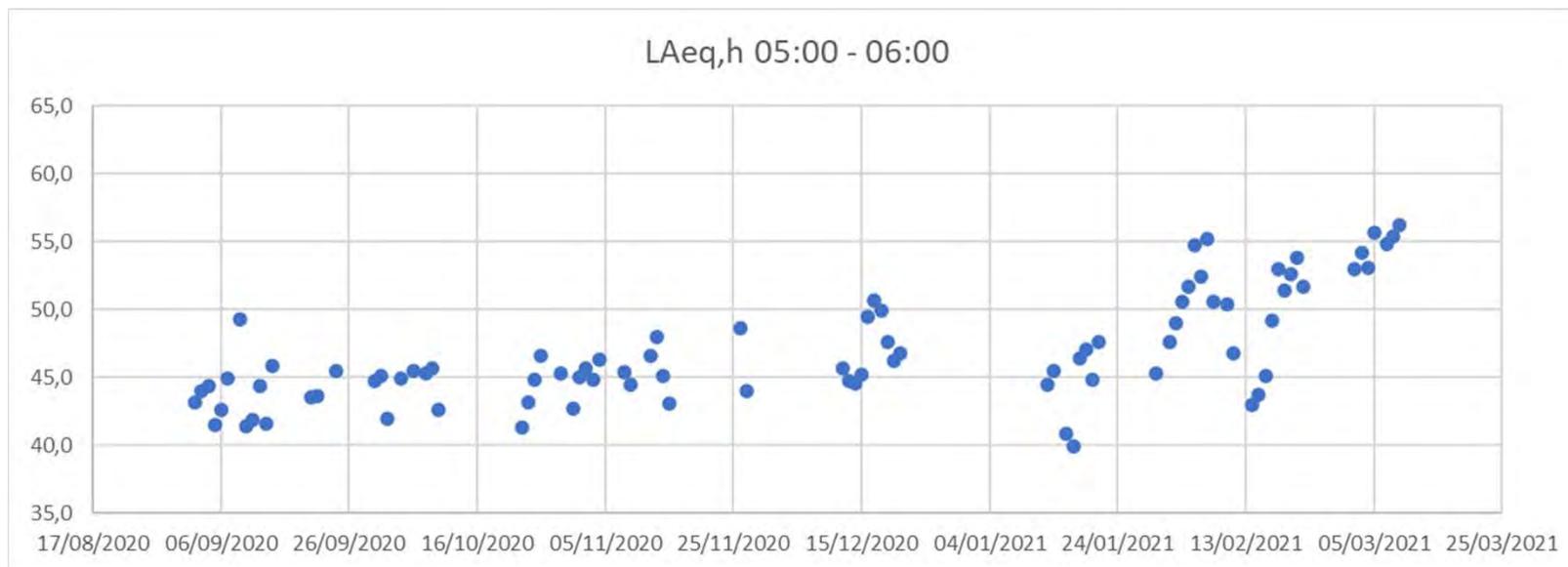
...sorgenti estranee / eventi anomali (compresi inconvenienti tecnici)

Coll'ausilio del sonogramma, dell'eventuale riascolto delle tracce audio...

e dell'esperienza !



... presenza di avifauna

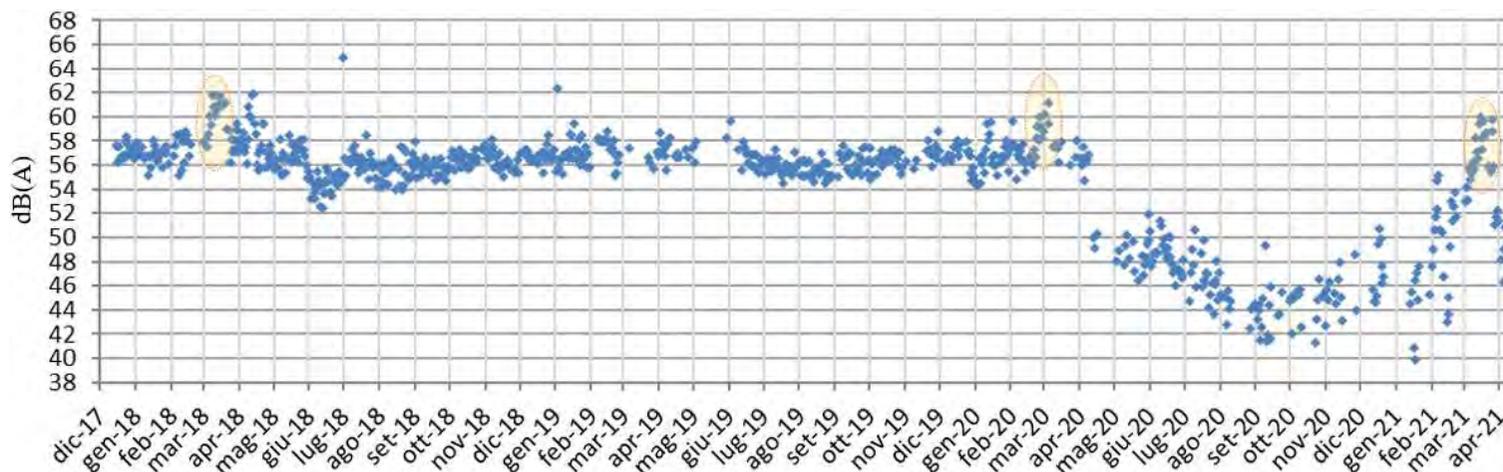


È consistente per l'esistenza di un'area verde limitrofa alla postazione di misura. Sebbene non si tratti di una sorgente estranea al panorama sonoro locale, non riconoscere (e quantificare) il fenomeno può risultare quindi fuorviante rispetto allo scopo del monitoraggio.

2 kHz – 4 kHz



... presenza di avifauna



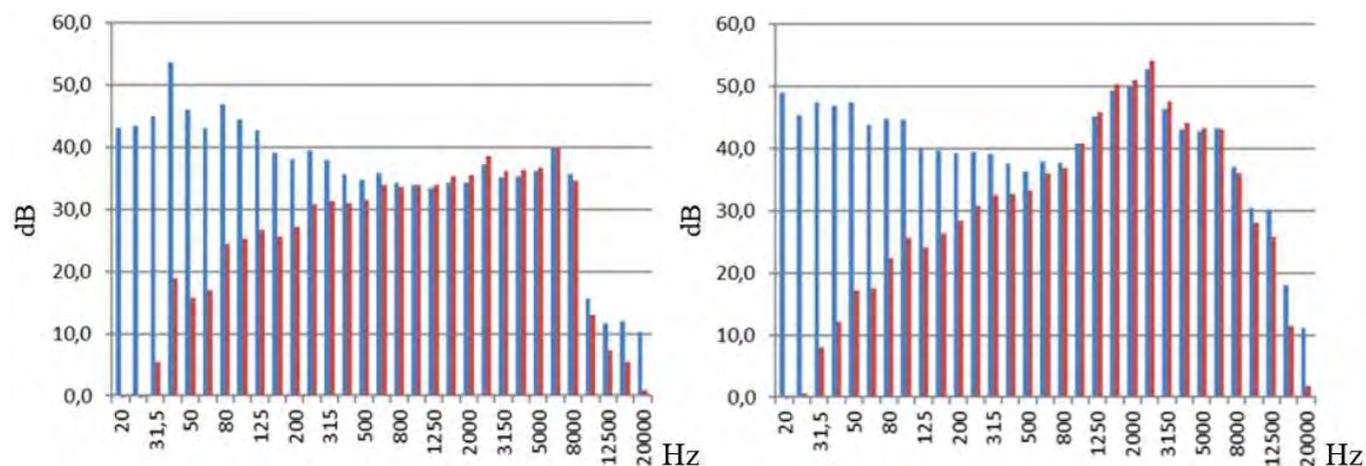
L'incidenza del rumore riconducibile alla presenza di avifauna, mostra una spiccata stagionalità, intensificandosi nei primi mesi primaverili.

Ne risente in particolare, il livello sonoro notturno, con incrementi stimati fino a 3-4 dB(A).

... presenza di avifauna

Il mascheramento dell'intero tratto interessato della storia temporale porta generalmente a sottostimare il $L_{Aeq,TR}$

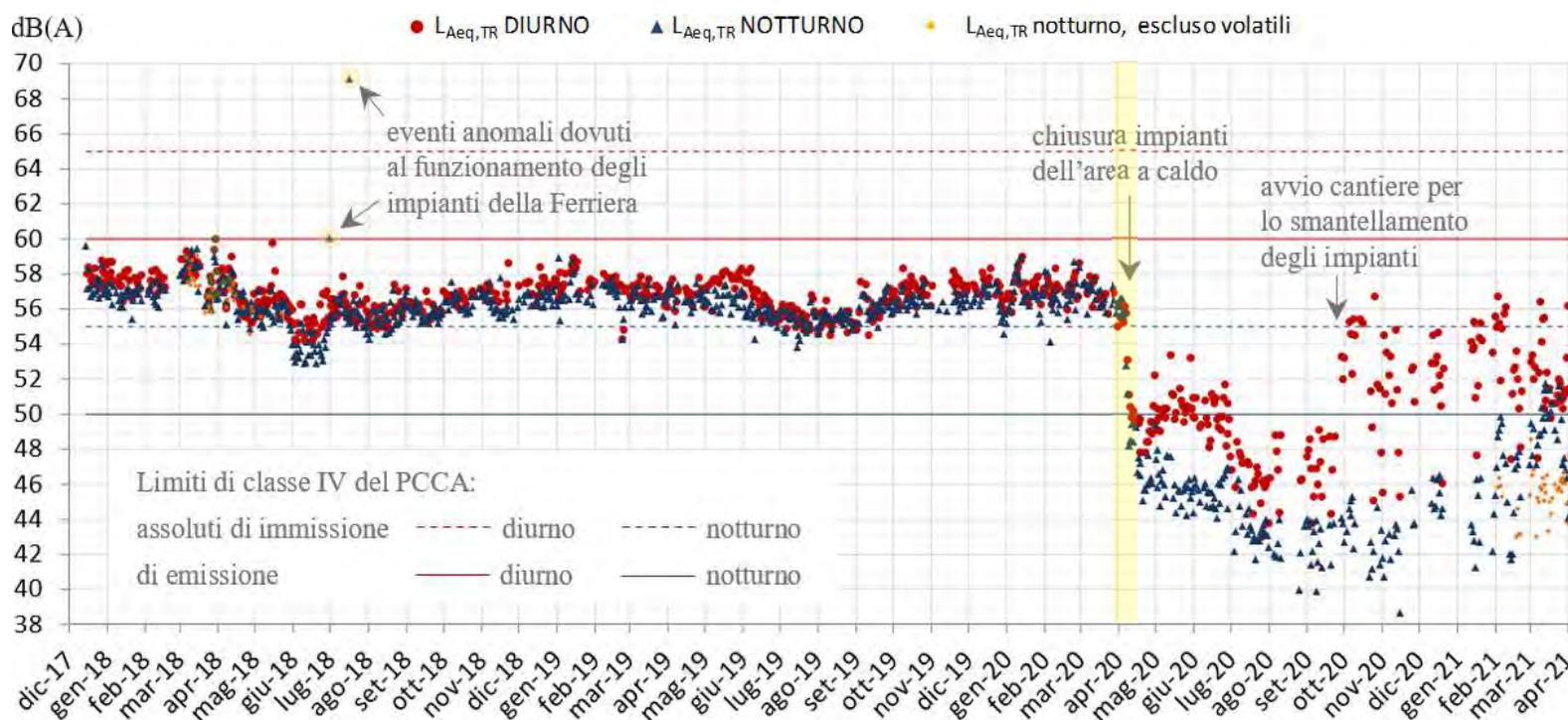
... correzione sullo spettro in bande a terzi d'ottava per quelle frequenze caratteristiche delle emissioni dell'avifauna (grosso modo dai 1000 Hz ai 5000 Hz), per confronto fra lo spettro dei giorni più influenzati dalla presenza di volatili e quello di una giornata in cui l'apporto è trascurabile.



Spettri medi orari (05:00 - 06:00) in bande a terzi d'ottava (LIN e A) con scarsa (a sinistra) e notevole (a destra) presenza di avifauna.

Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

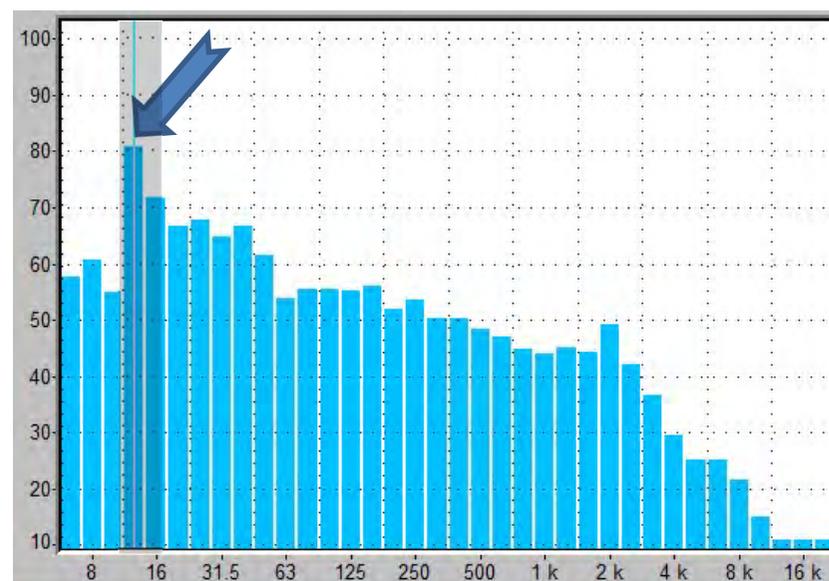
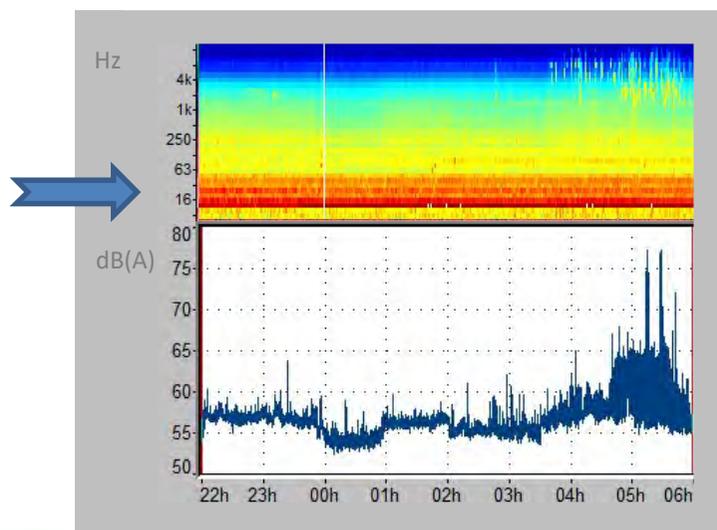
I fenomeni acustici che hanno accompagnato le operazioni di spegnimento degli impianti dell'area a caldo (cokeria, altoforno, agglomerato e GVA) ricoprono un arco temporale di 18 giorni.



Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

Alla chiusura dei vari impianti si è potuta associare, fra l'altro, la scomparsa, nello spettro registrato, di bande a terzi d'ottava appartenenti al campo degli infrasuoni cosiddetti vicini (fra 1 e 20 Hz).

Nello specifico, in concomitanza alla fermata della cokeria si è constatata la cessazione di una componente tonale a 12 Hz, mentre poi, in corrispondenza della fermata dell'agglomerato e dell'altoforno, rispettivamente delle componenti a 16 e 20 Hz.



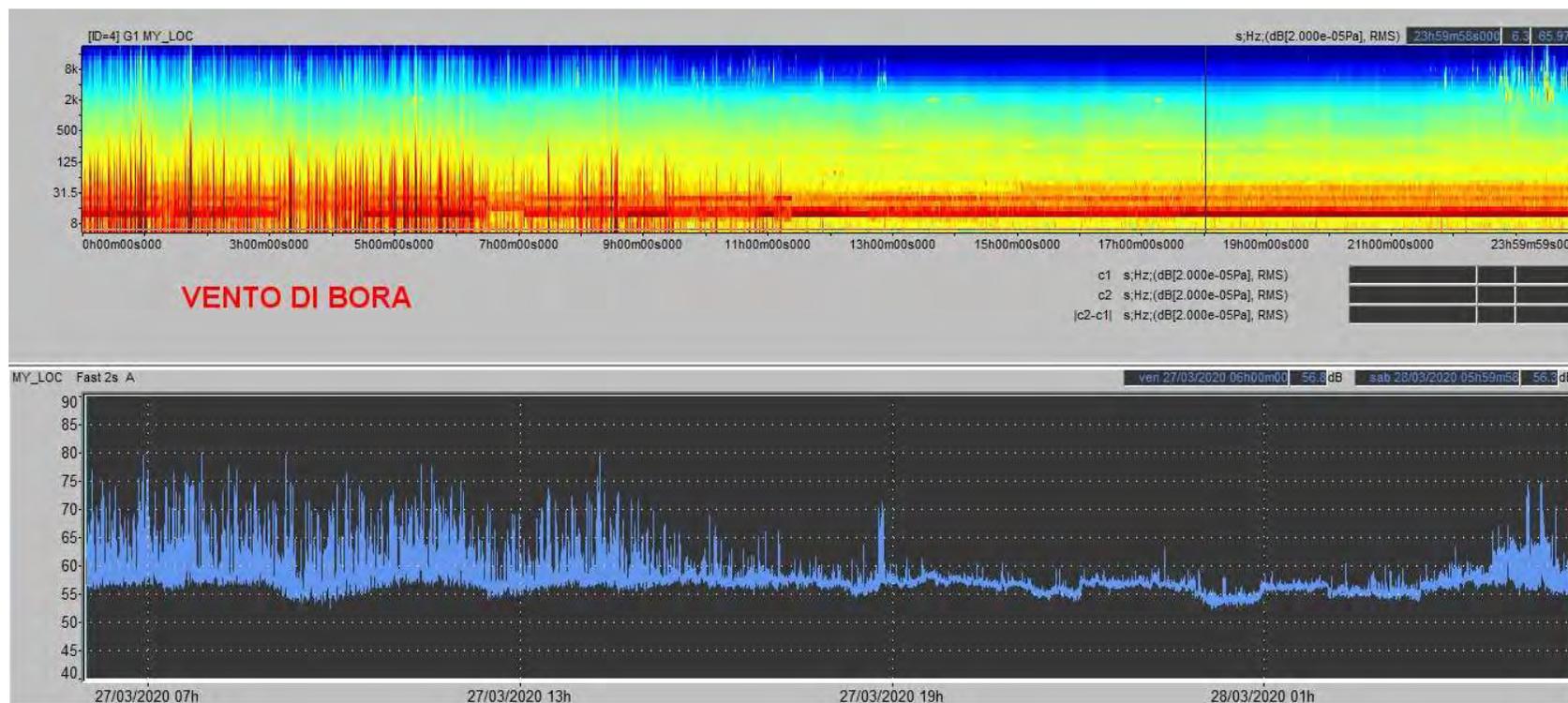
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 giovedì 26 marzo – 06:00 venerdì 27 marzo 2020



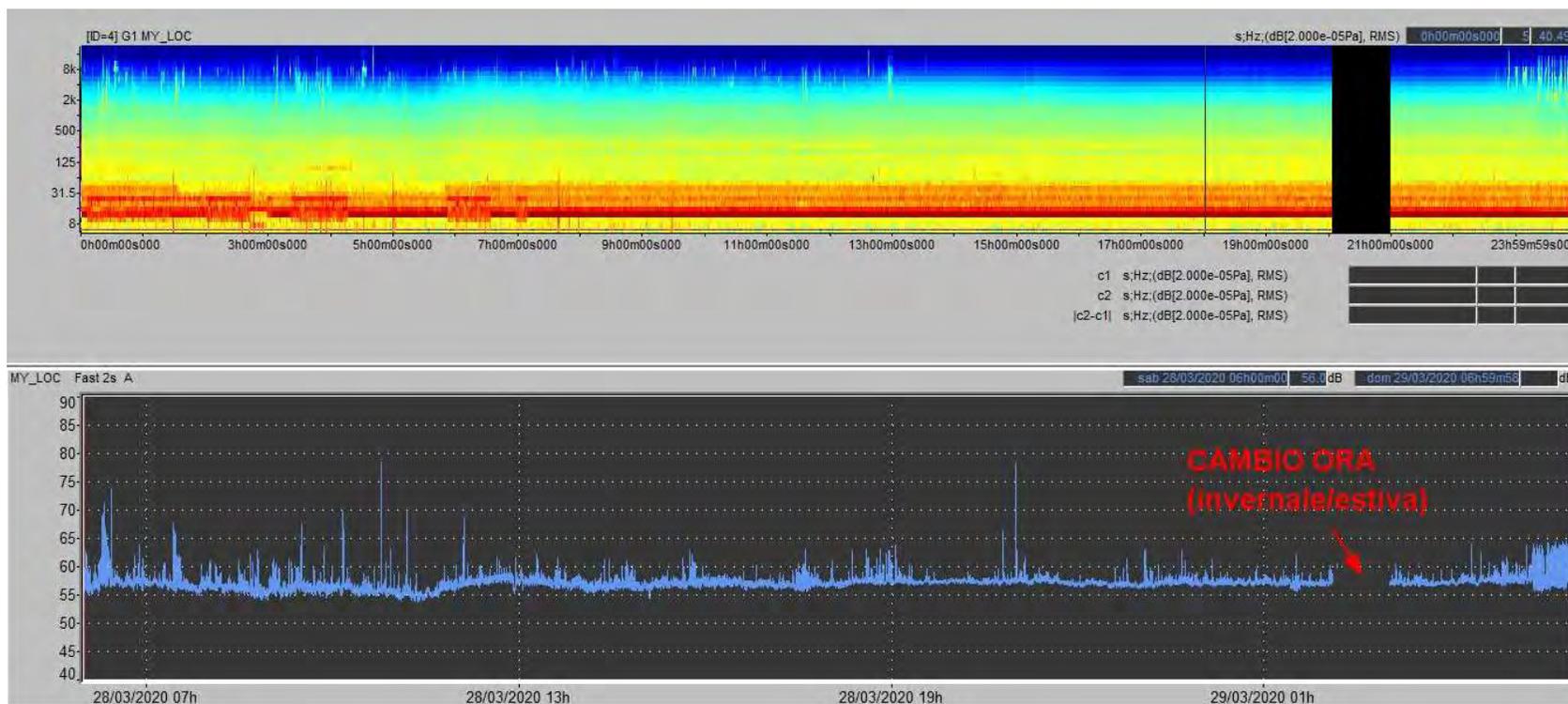
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 venerdì 27 marzo – 06:00 sabato 28 marzo 2020



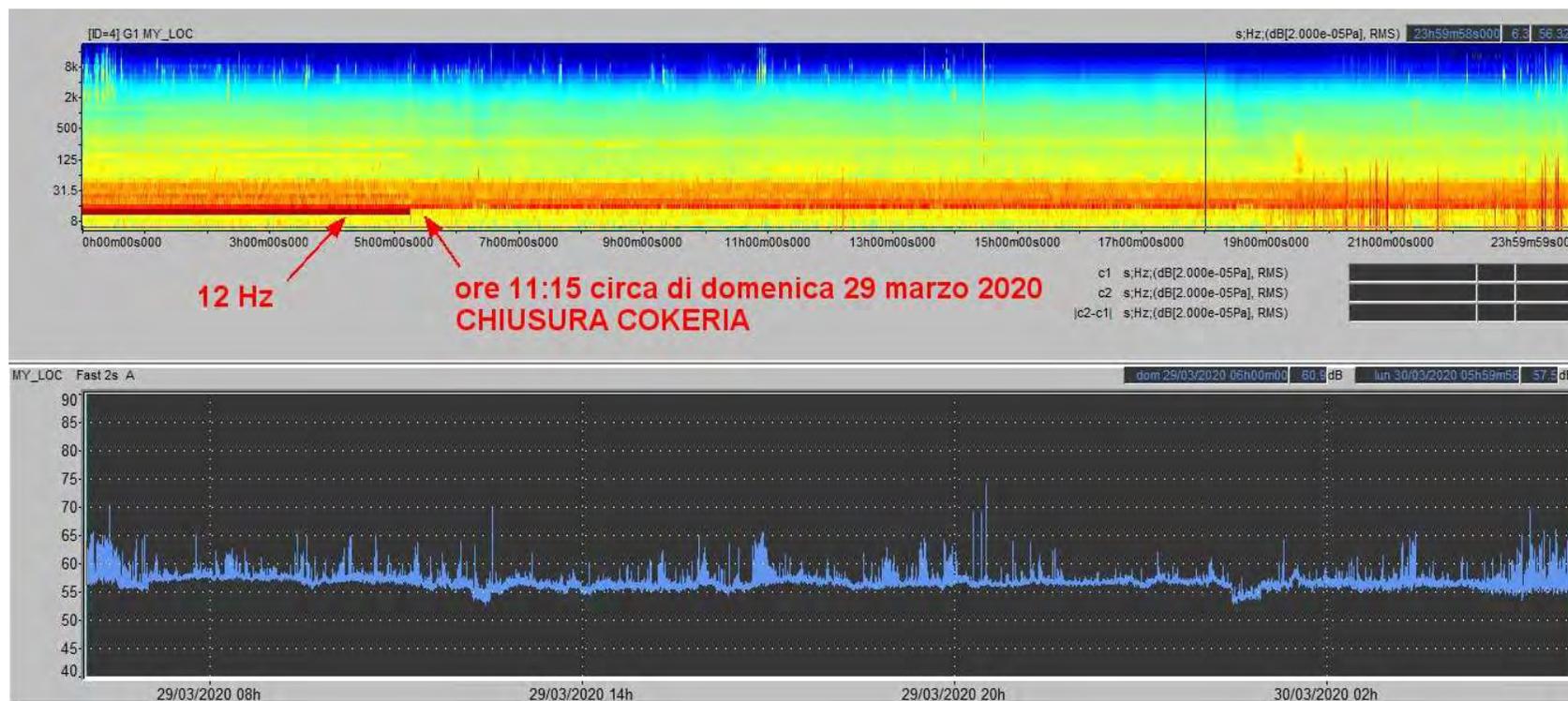
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 sabato 28 marzo – 06:00 domenica 29 marzo 2020



Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 domenica 29 marzo – 06:00 lunedì 30 marzo 2020



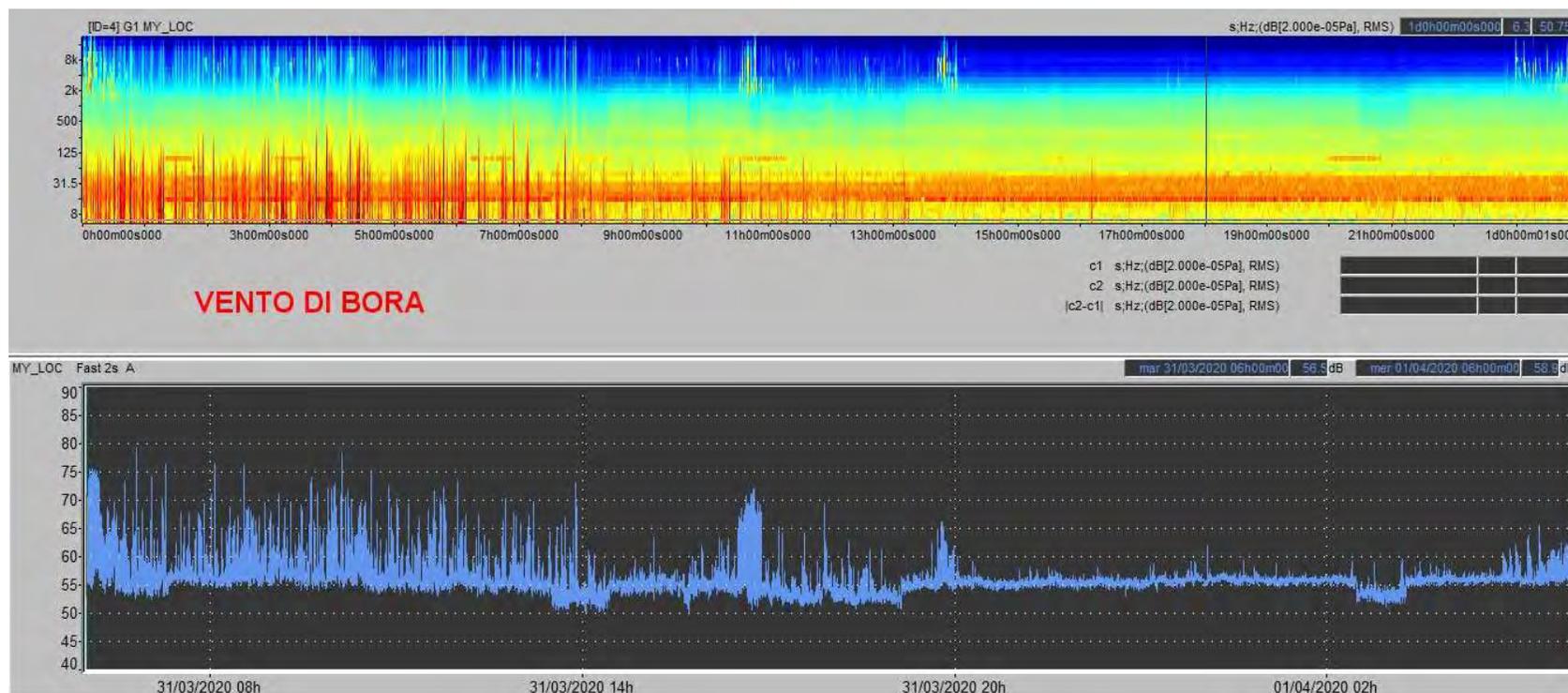
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 lunedì 30 marzo – 06:00 martedì 31 marzo 2020



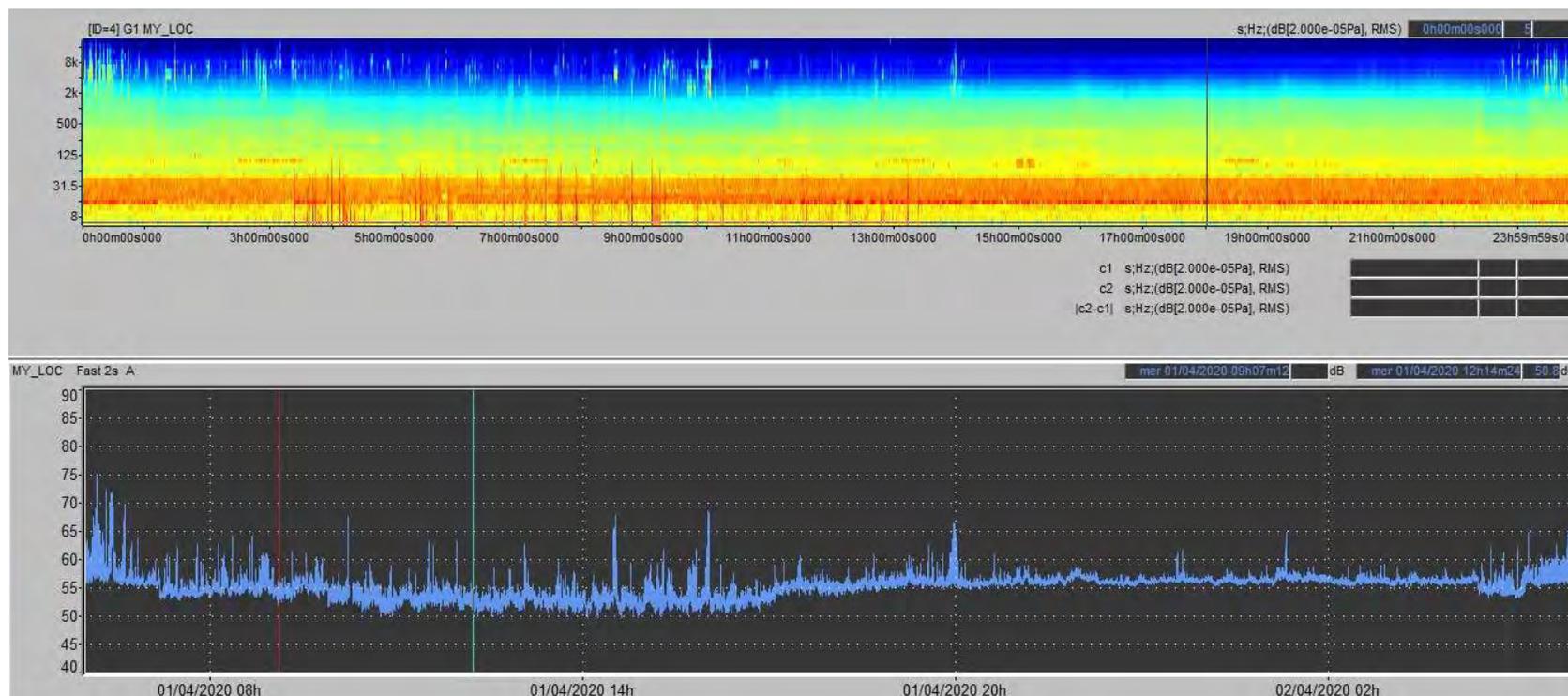
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 martedì 31 marzo – 06:00 mercoledì 1 aprile 2020



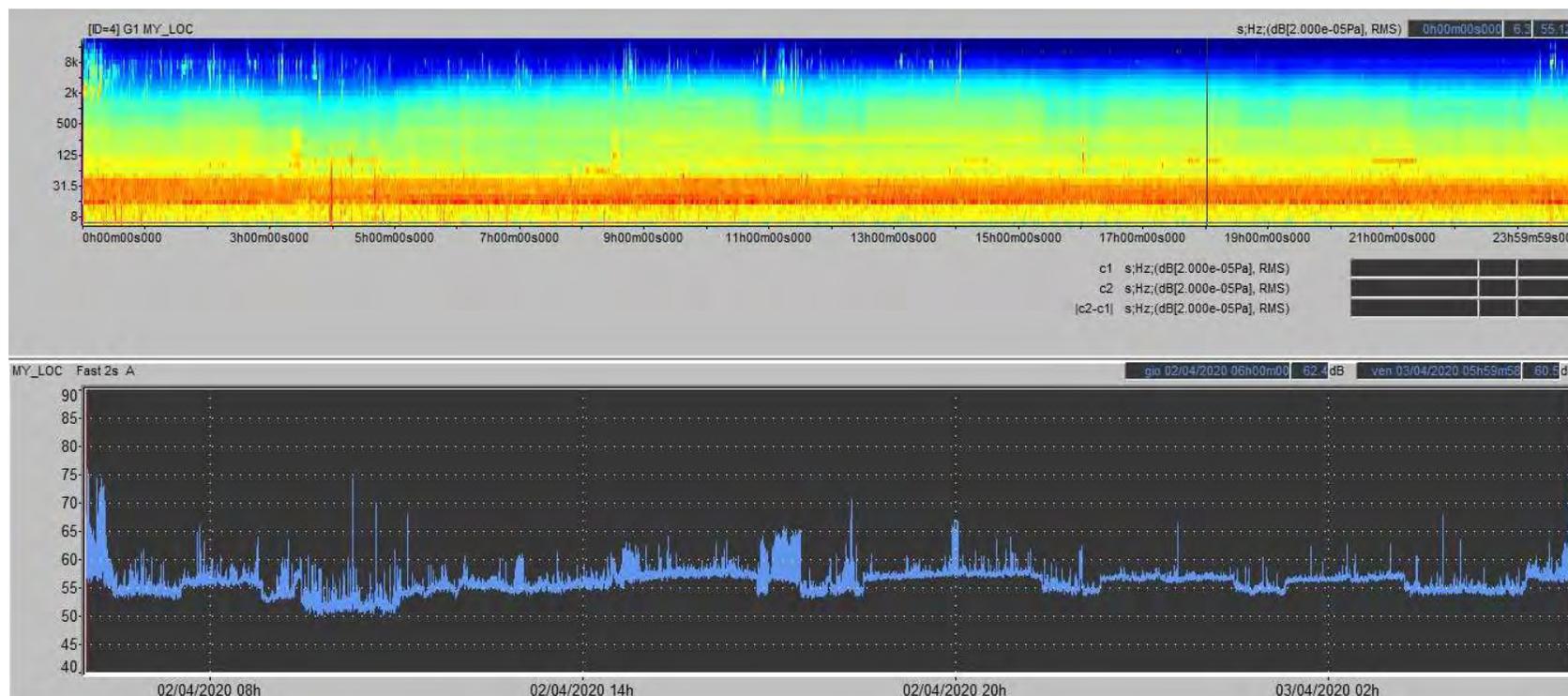
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 mercoledì 1 aprile – 06:00 giovedì 2 aprile 2020



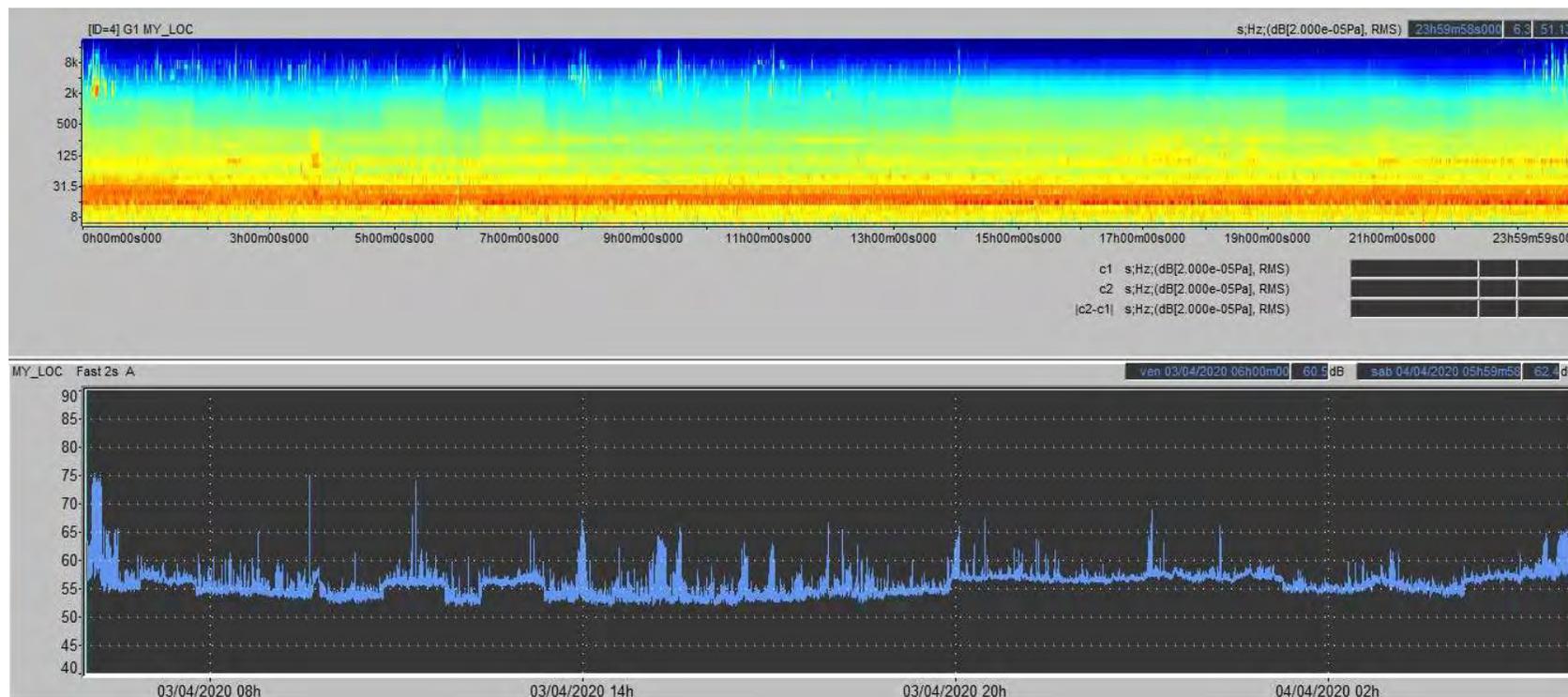
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 giovedì 2 aprile – 06:00 venerdì 3 aprile 2020



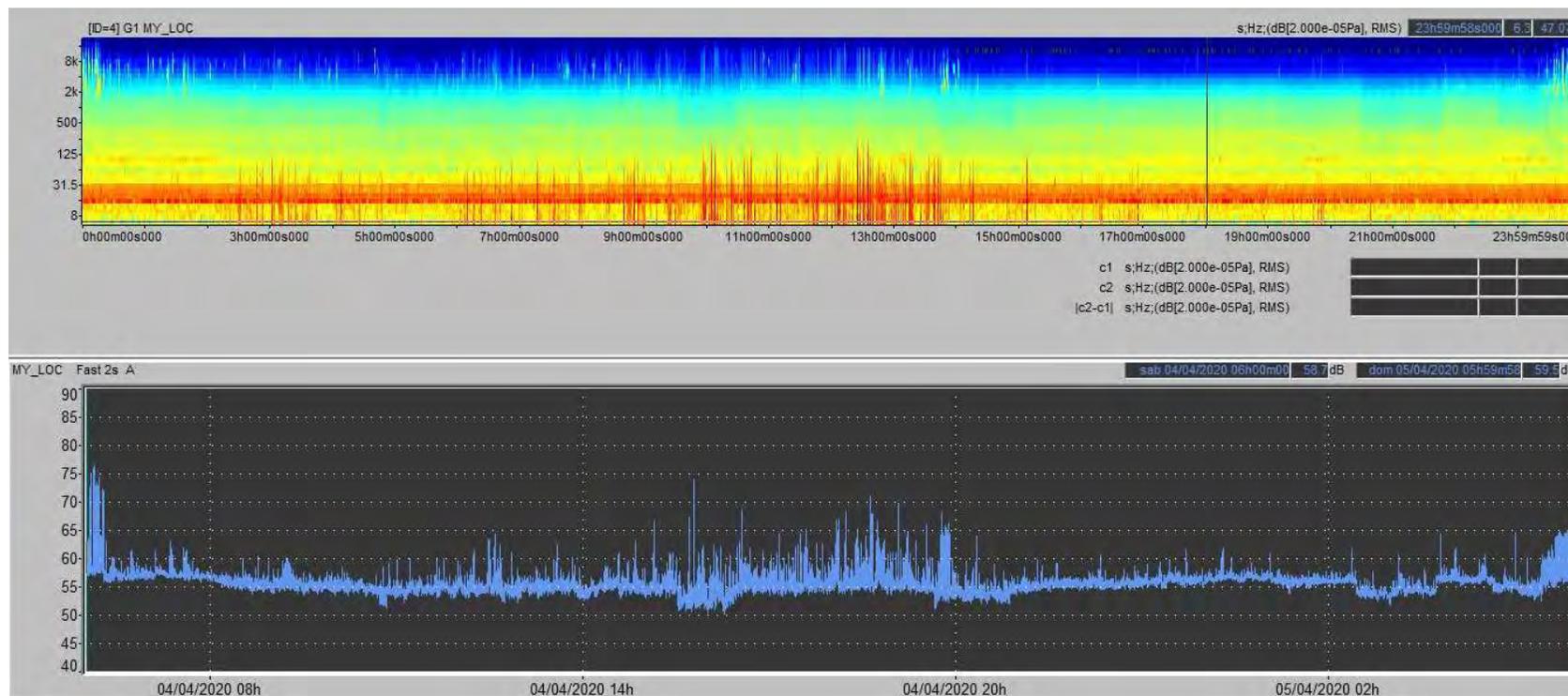
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 venerdì 3 aprile – 06:00 sabato 4 aprile 2020



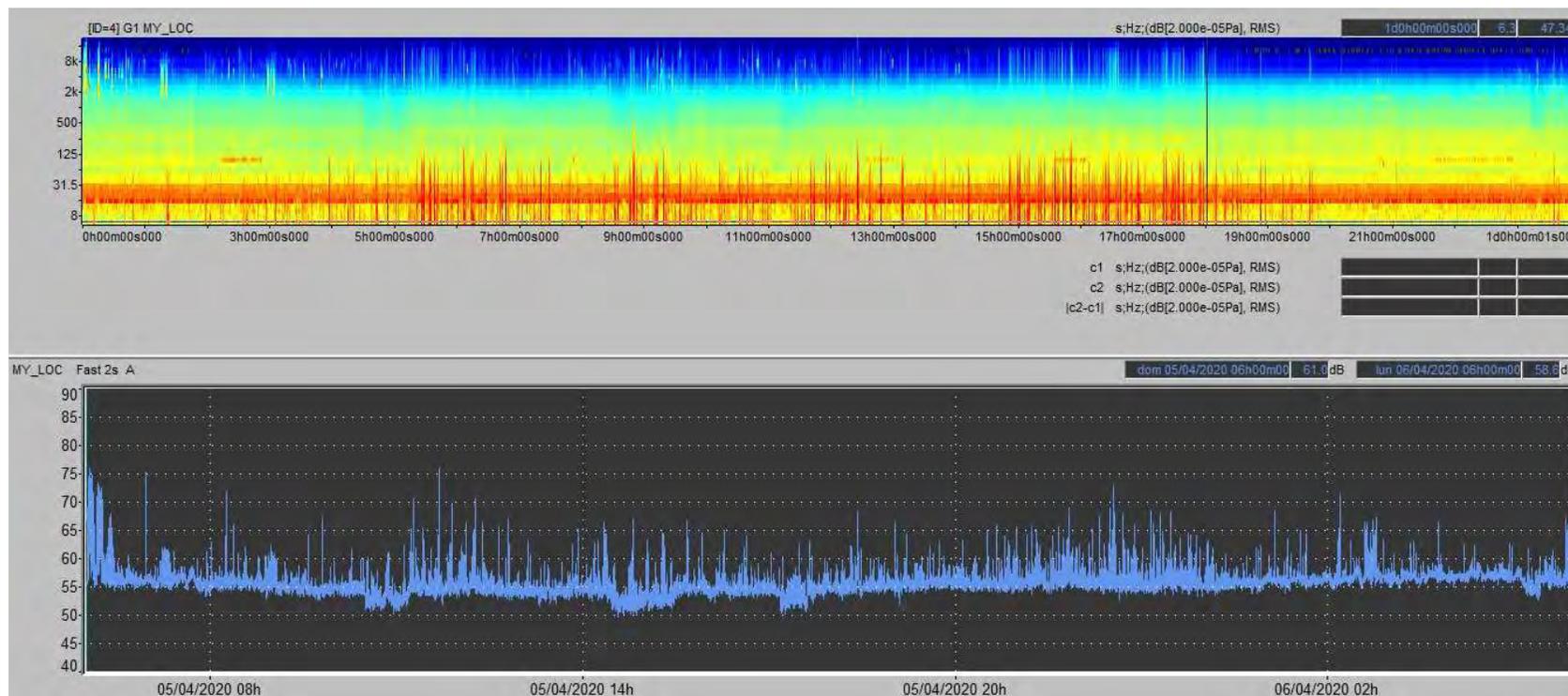
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 sabato 4 aprile – 06:00 domenica 5 aprile 2020



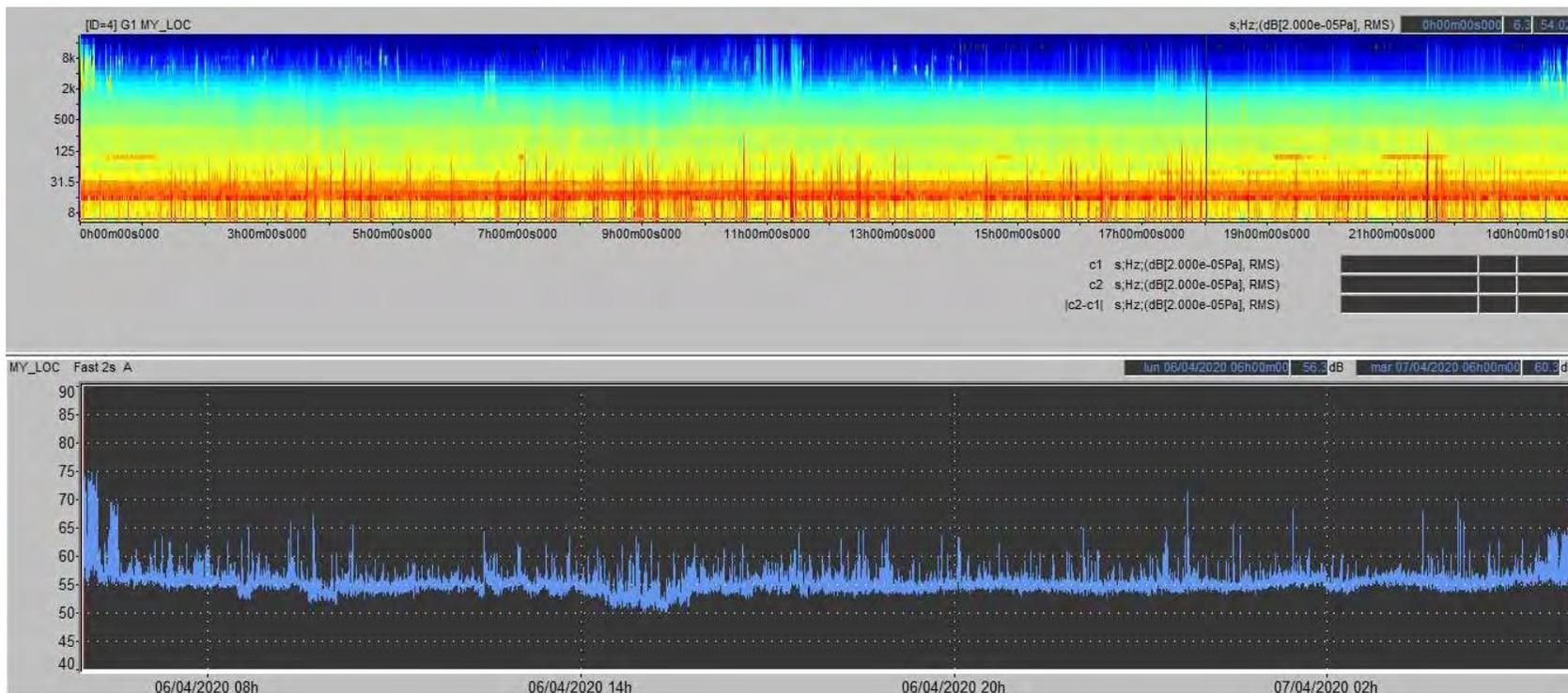
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 domenica 5 aprile – 06:00 lunedì 6 aprile 2020



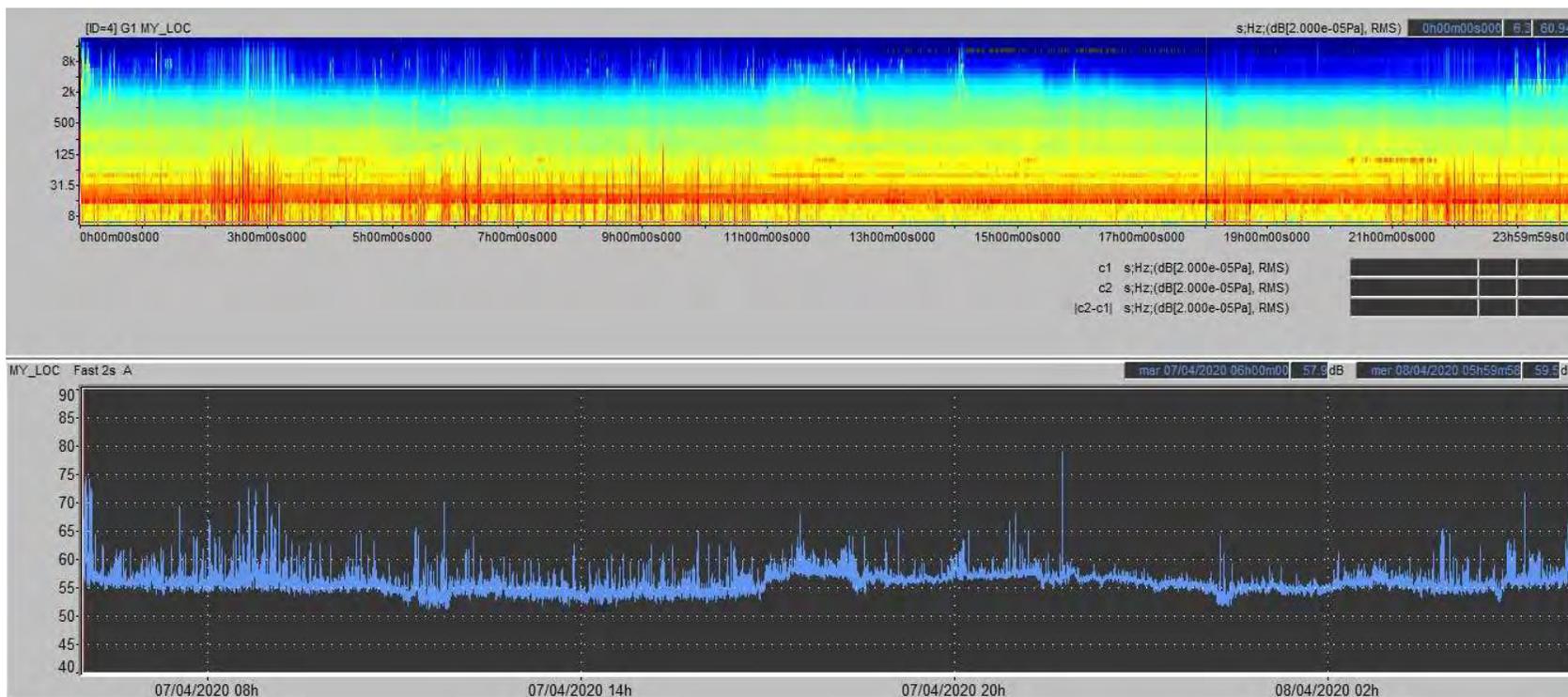
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 lunedì 6 aprile – 06:00 martedì 7 aprile 2020



Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 martedì 7 aprile – 06:00 mercoledì 8 aprile 2020



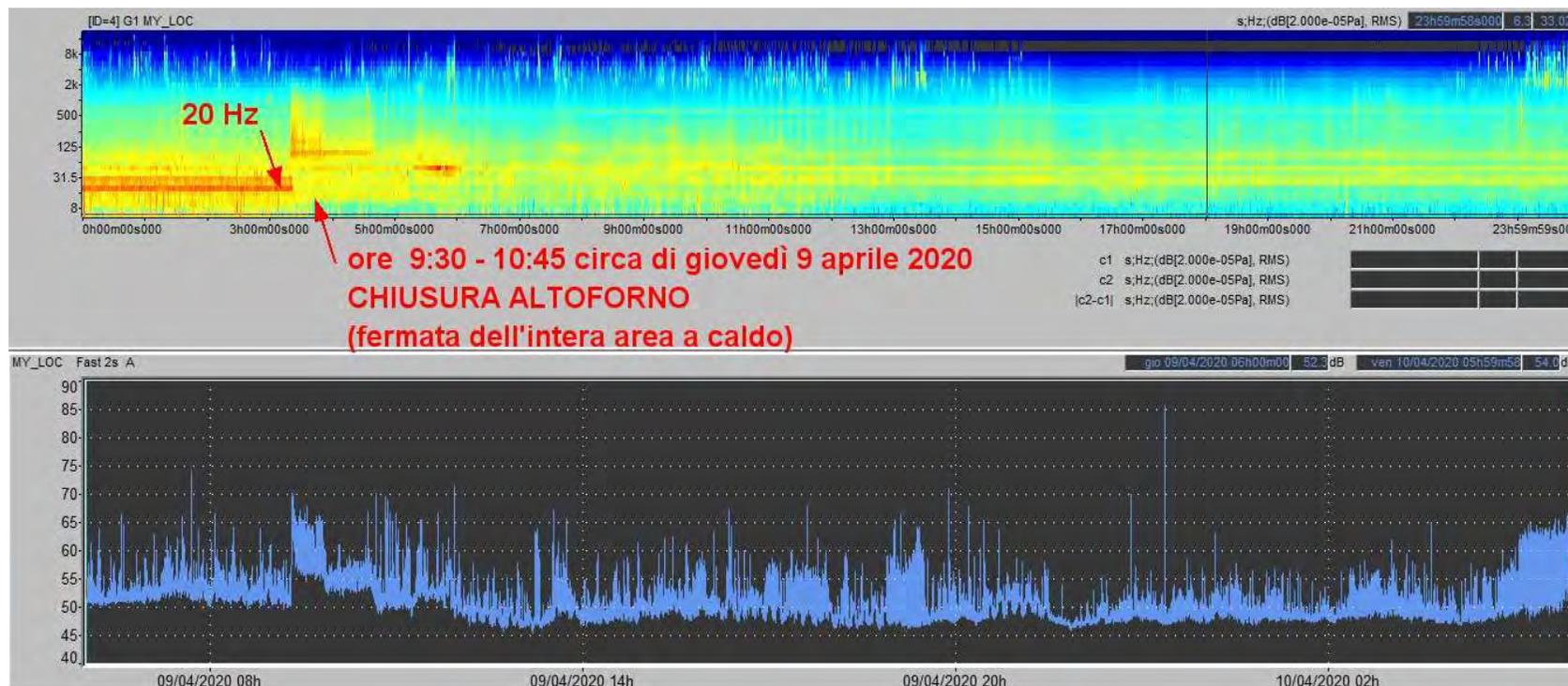
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 mercoledì 8 aprile – 06:00 giovedì 9 aprile 2020



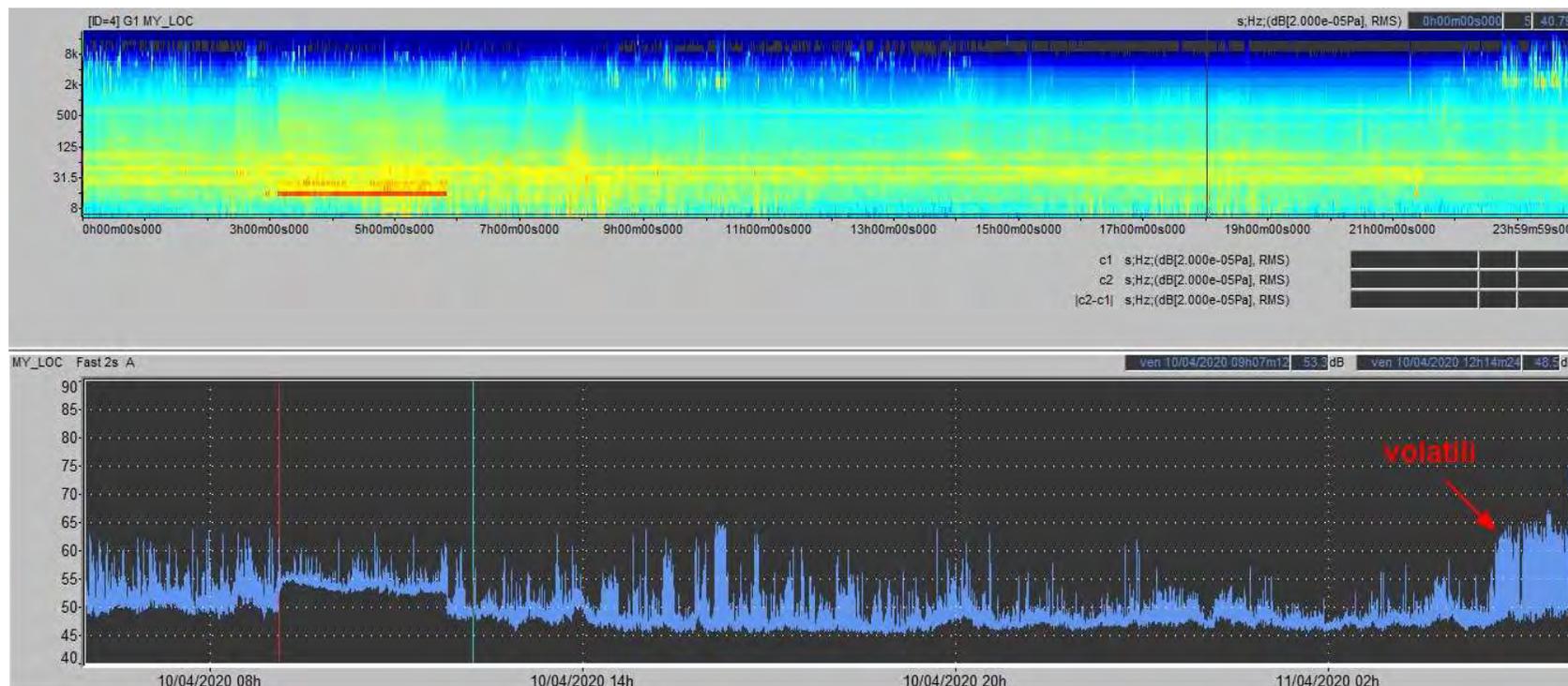
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 giovedì 9 aprile – 06:00 venerdì 10 aprile 2020



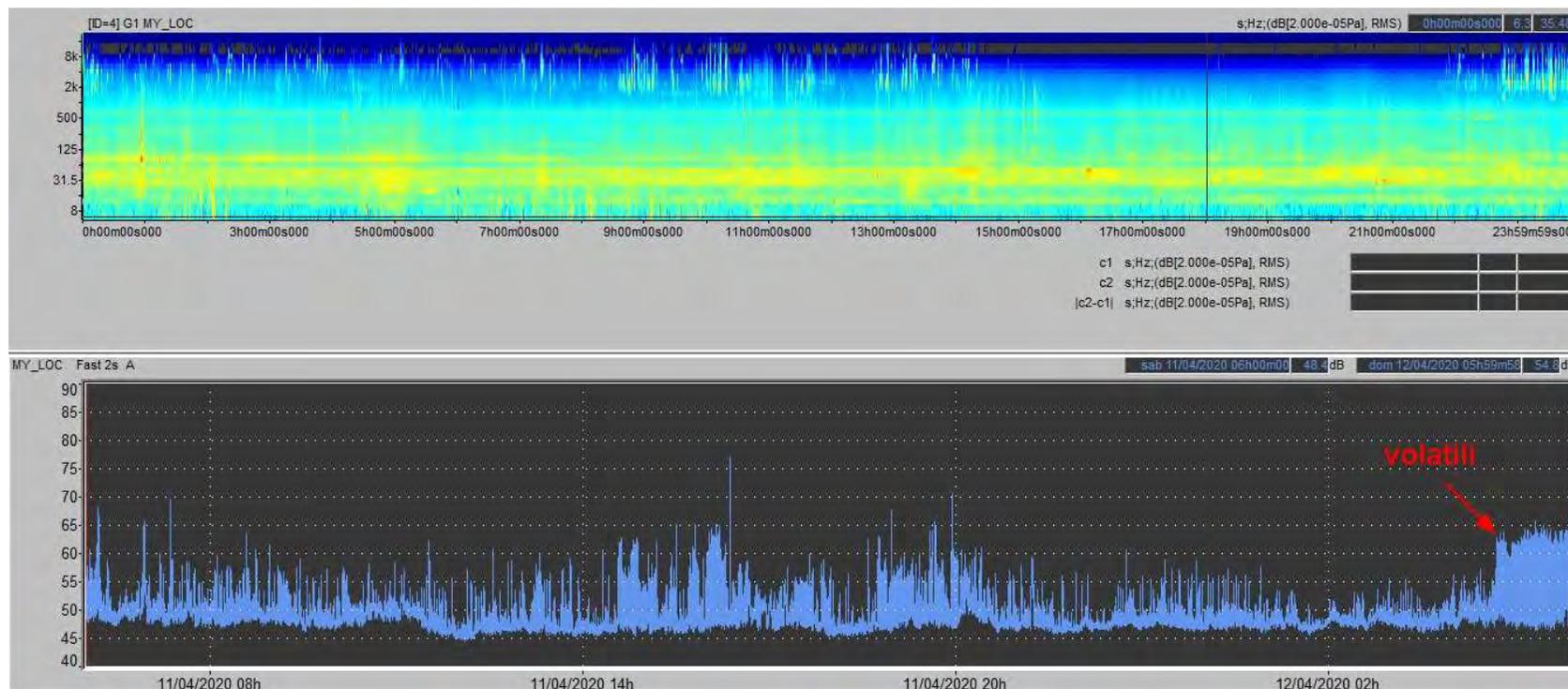
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 venerdì 10 aprile – 06:00 sabato 11 aprile 2020



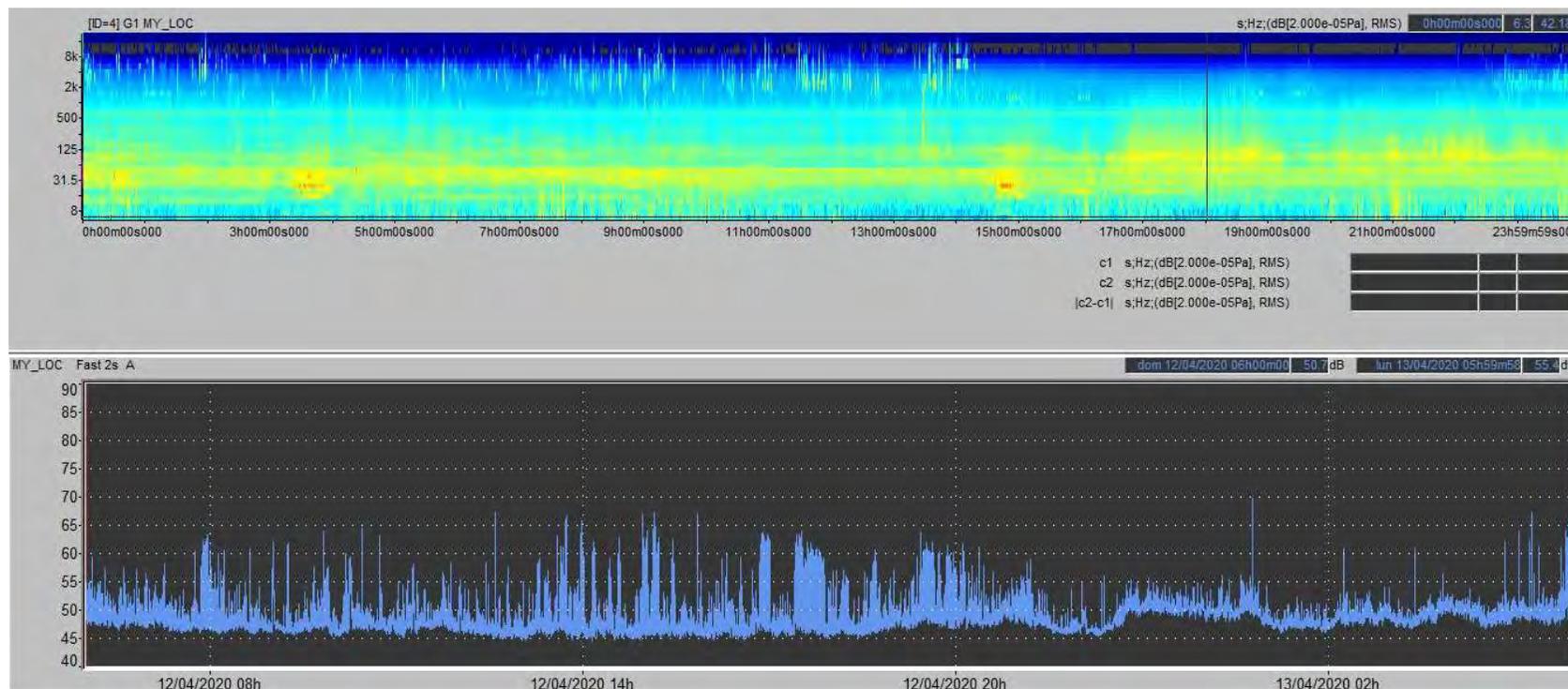
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 sabato 11 aprile – 06:00 domenica 12 aprile 2020



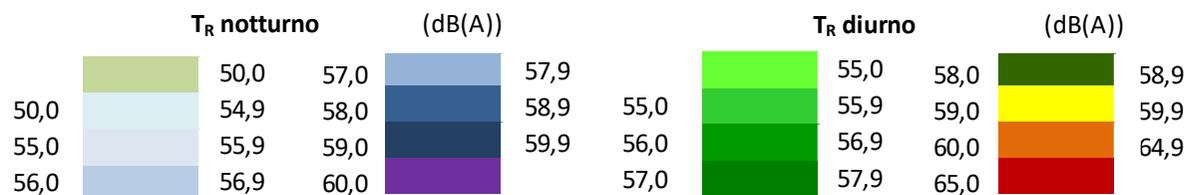
Fase di chiusura degli impianti dell'area a caldo (marzo – aprile 2020)

06:00 domenica 12 aprile – 06:00 lunedì 13 2020



Un confronto...

		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
mag-19	01	56,1	56,8	56,4	56,0	56,5		57,4	57,1	55,6	56,0	55,9	55,6	56,3	55,5	54,5	56,5	55,9	55,0	56,0	57,1	56,7	56,2	55,2	56,7	
	02	56,5	55,9	57,0	55,4	56,1	57,5	56,7	57,1	57,0	55,0	54,9	54,7	55,0	55,5	55,6	55,2	56,0	57,5	57,8	57,3	56,5	55,5	56,7	57,0	
	03	56,1	56,6	56,9	56,7	56,8	56,2																	57,0	57,3	
	04	56,3	57,4	57,0	55,9	57,3	57,9	56,4	55,7	57,7	58,5	58,0	57,4	56,7	56,8	57,3	56,4	57,3	57,7	57,5	57,7	56,7	56,4	56,2	56,3	
	05	56,6	56,3	55,4	57,0	56,8																				
	06								57,5	58,1	56,7	55,1	57,2	57,8	57,5	58,1	57,8	58,5	59,1	57,4	57,6	56,5	56,2	56,0	55,9	55,1
	07	56,5	55,9	56,0	56,3				56,7	56,8	56,8	57,4	56,8	55,3	53,0	54,8	54,8		55,2	55,5	57,6	54,2	56,5	56,7	56,6	56,5
	08	54,4	55,1	57,1	56,0	56,0			58,8	58,0	57,2	57,8	58,7	57,2	56,6	56,8	56,8	57,5	57,7	58,0	58,9	58,5	57,9	56,7		
	09																								57,4	57,0
	10	56,6	57,5	56,1	57,9				59,0	59,2	57,9	57,5	57,2	58,5	56,5	58,1	57,0	57,0	57,6	57,7	57,1	56,9	58,1	57,1	55,9	56,5
	11	56,1	56,5	56,5	55,7	55,9			59,2	59,1	58,2	56,5	56,7	57,8	56,0	56,8	57,0	57,0	57,5	57,6	58,3	58,9	56,5	57,1	56,5	56,5
	12	57,2	57,0	57,2	56,8	56,6																			55,7	55,4
	13	56,0	56,1	55,4	56,0				59,1	58,5	57,1	58,0	57,9	57,0	57,2	56,5	57,7	58,1	57,3	57,2	57,3	57,2	56,7	55,1		
	14																								56,1	56,4
	15	56,9	55,2	54,7	55,2	55,8			59,3	58,7	57,7	56,1	57,0	60,5	56,5	56,9	57,1	57,0	59,4	57,7	58,5	56,9	57,1	57,0	56,2	55,7
	16	56,8	56,5	55,4	56,1	56,9			58,7	59,0	58,7	58,4	57,1	56,7	56,0	57,3	57,3	59,2	58,8	58,3	59,1	58,3	57,1	57,6	57,3	56,5
	17	57,2	57,0	57,1	56,6	56,0			59,6	59,3	58,3	58,3	57,9	57,3	57,9	57,2	57,6	58,1	56,4	59,5	58,2	57,1	57,4	57,3	57,2	57,2
	18	57,7	56,5	56,4	57,9	57,6			58,9	58,4	59,9	59,1	57,6	56,2	57,1	57,4	56,9		58,2	58,7	58,1	58,1	58,2		56,8	56,9
	19	57,6	57,8	57,3	57,1	56,0													58,2	58,7	58,1	58,1			57,7	57,4
	20	56,3	55,7	57,0	57,0	56,5																				
	21																								56,9	57,2
	22	57,6	56,7	56,6	56,8	56,2			58,7	59,1	59,5	59,3	59,9	58,5	56,0	57,5	57,2	57,3	57,6	57,6	57,3	56,8	55,6	56,0	53,5	55,0
	23	56,4	56,2	56,4	56,1				60,0	58,8	57,7	57,2	57,1	57,6	58,0	57,5	57,3	57,9	58,3	57,6	57,0	56,9	56,2	56,8	56,1	55,7
	24	56,9	55,6	56,4	57,1	56,6			59,5	57,8	57,3	59,4	57,5	58,1	58,1	57,7	57,0	57,6	58,2	58,2	56,3	57,0	56,0	56,4	56,2	56,3
	25	57,0	56,6	55,6	56,7	57,8			59,7	59,5	56,5	56,0	55,7	55,4	56,1	56,5	57,2	55,9	57,3	58,1	56,3	56,1	55,7	57,6	56,0	54,8
	26	55,8	56,5	56,1	56,6	57,8			60,0	60,1	58,8	56,5	57,7	56,7	57,2	57,5		57,3	57,8	57,5	57,0	56,8	55,4	55,8	56,7	55,6
	27	56,5		56,3	57,5	57,8																				
	28																									
	29								58,9	59,1	59,1	58,2	58,4	58,1	57,1	58,4	57,8	58,8	59,0	58,0	57,6	57,2	56,5	54,8	55,4	56,0
	30	55,8	56,2	54,9	55,2	56,2	56,3		58,0	58,7	57,4	57,6	59,1	57,3	57,5	58,5	57,9	57,4	57,2	56,6	57,4	57,0	56,0	56,6	56,6	
	31	56,8	57,4	56,7	57,0	57,2			59,9	59,1	59,5	58,8	60,0	57,8	57,6	57,4	57,1	57,7	57,6	57,6	58,6	56,5	57,0	57,1	56,7	



Un confronto...

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
mag-20	01	49,9	49,7	48,0	48,3	50,2		49,3	47,8	47,6	46,8	47,2	46,8	50,5	48,5	54,0	47,0	53,6	48,3	48,8	51,7	47,8	47,5	46,9	46,8
	02	47,8	46,6	46,7	47,7	48,7		49,1	50,9	49,0	47,4	50,1	49,7	49,5	50,9	49,3	51,4	47,3	51,0	48,8	47,8	48,2	46,7	47,2	47,2
	03	50,9		46,8	46,7	47,6	48,1	49,5	51,8	52,6	48,4	48,7	48,1	49,6	47,6	46,2	49,8	48,7	45,8	46,5	50,7	48,4	46,5	46,1	46,2
	04	45,3	45,3	45,3	45,9	46,4		49,7	50,2	49,2	48,5	51,1	48,0	47,5	47,1	50,8	53,8	52,6	50,4	47,6	47,7	48,9	45,5	46,2	46,5
	05	45,4	45,6	45,8	45,8	47,1	48,9	48,2	48,4	48,7	48,8	49,5	50,7	51,1		50,0	49,2	49,7	47,7	48,6	49,3	47,4	45,6	45,3	45,1
	06	44,6	44,5	44,5	44,9																			46,0	46,3
	07	46,3	46,1	45,9	46,3	46,4		48,6	52,2	49,6	49,7	49,6	48,3	48,0	48,4	48,7	49,2	51,3	51,8	50,3	53,4	50,1	48,3	47,5	47,3
	08	46,7	45,6	46,1	46,7	47,6		49,9	50,4	49,3	48,6	50,2	49,1	50,8	47,3	52,1	50,9	48,3	52,5	52,3	52,6	48,5	46,5	44,9	45,1
	09	45,3	45,0	45,0	46,2	47,5	47,7	51,6	48,8	46,5	47,1	46,6	46,8	47,1	46,4	47,9	50,9	53,8	54,6	50,2	48,4	49,8	46,1	45,9	45,2
	10	45,1	45,0	44,7	45,2	45,7		46,0	47,5	48,4	48,1	49,5	48,3	49,0	47,9	48,5	55,4	52,6	53,2	49,6	49,6	51,0	49,5	47,9	47,2
	11	46,3	46,5	47,5	47,9	47,9	49,3																	47,4	47,2
	12	46,3	45,0	46,7	46,8	48,7	50,2																		
	13							51,6	51,7	51,3	50,4	50,5	52,9	57,6	55,3	55,8	55,3	53,2	53,1	48,8	50,6	53,7	45,2	45,3	46,6
	14	46,0	47,5	48,5	48,1	49,0	48,3	51,0	49,6	51,6	49,8	49,3	51,5	51,3	51,9	51,9	52,7	51,2	49,0	51,2	53,7	51,8	49,0		
	15							48,9	51,5			50,8	50,6	55,3	50,3	49,8	51,4	50,7	52,4	52,0	50,5	49,3	45,6	44,8	43,9
	16	45,6	43,1	44,6	46,5	46,6		50,0	50,7	51,3	49,9	51,0	49,2	48,7	49,7	48,7	48,9	50,5	49,4	50,3	49,6	48,4	46,7	45,5	44,6
	17	47,1	43,7	43,7	43,9		49,7	51,6	49,4	49,3	48,4	49,0	51,4	53,5	48,7	46,9	47,5	47,8	52,1					44,1	44,3
	18	43,2	43,0	43,4	43,6		47,2																		
	19																								
	20																							43,8	43,3
	21	46,2	46,1	45,3	46,2	47,7		51,1	50,9	50,6	52,2	52,1	51,8	50,6	51,9	51,9	53,8	51,4	52,8	52,8	51,0	48,4	43,5	45,5	43,5
	22	43,2	46,0	46,3	44,9	47,4	46,5	47,1	49,3	48,8	51,6	50,2	51,5	51,3	52,5	51,6	52,5	53,0	51,9	51,2	49,4	48,6	47,0	45,2	45,3
	23	43,8	43,5	42,3	42,7	47,8		47,6	50,6	49,5	50,1	52,1	52,8	51,1	53,0	49,8	51,0	52,6	50,0	50,2	49,9	46,6	42,8		
	24											50,1	51,2	49,3	50,0	51,8	47,1	51,3	49,6	47,9	47,7	47,2	48,6	44,1	42,7
	25	42,2	42,2	43,3	45,9	49,4	48,5	49,9	50,4	49,9	49,0	47,9	47,7	49,1	53,2	50,5	48,5	48,9	50,3	47,8	48,3	54,5	47,3	44,5	
	26	46,0	45,0	44,6	45,1	48,4	46,9	46,5	49,5	50,2	49,8	50,4	52,0	50,5	50,2	52,2	50,7	51,9	51,3	51,8	49,5	50,7	45,7	42,9	42,2
	27	42,2	39,2	39,9	41,2	48,3	47,7	47,3	49,3	48,5	49,3	51,6	50,3	49,6	54,7	52,1	50,7	49,5	50,1	49,5	50,9	47,5	45,8	45,3	46,3
	28	45,2	44,3	43,5	45,5		48,4	49,9	50,2	50,8	50,2	51,5	51,8	50,7	50,7	51,1	50,0	49,8	50,9	50,5	49,0		46,1	48,1	45,7
	29	43,9	43,3	43,3	44,8	47,2	49,5	48,0	48,7	49,9	50,9	51,4	51,1	52,0	54,0	58,1	55,3	53,5	55,9	55,9	50,5	53,6	45,2	43,2	41,4
	30	40,9	42,8	42,1	43,5	48,0	49,8	53,6	51,0	49,2	50,2	51,2	51,6	51,5	48,1	50,9	48,4	51,7	48,7	49,1	50,0	47,6	43,1	42,8	41,7
	31	41,2	41,2	41,2	43,5	46,2	51,9	48,8	46,0	47,2	47,0	48,7	49,0	50,2	51,7	52,4	50,8	50,2	53,4	50,5	50,2	48,1	46,4	44,9	41,7

T_R notturno (dB(A))

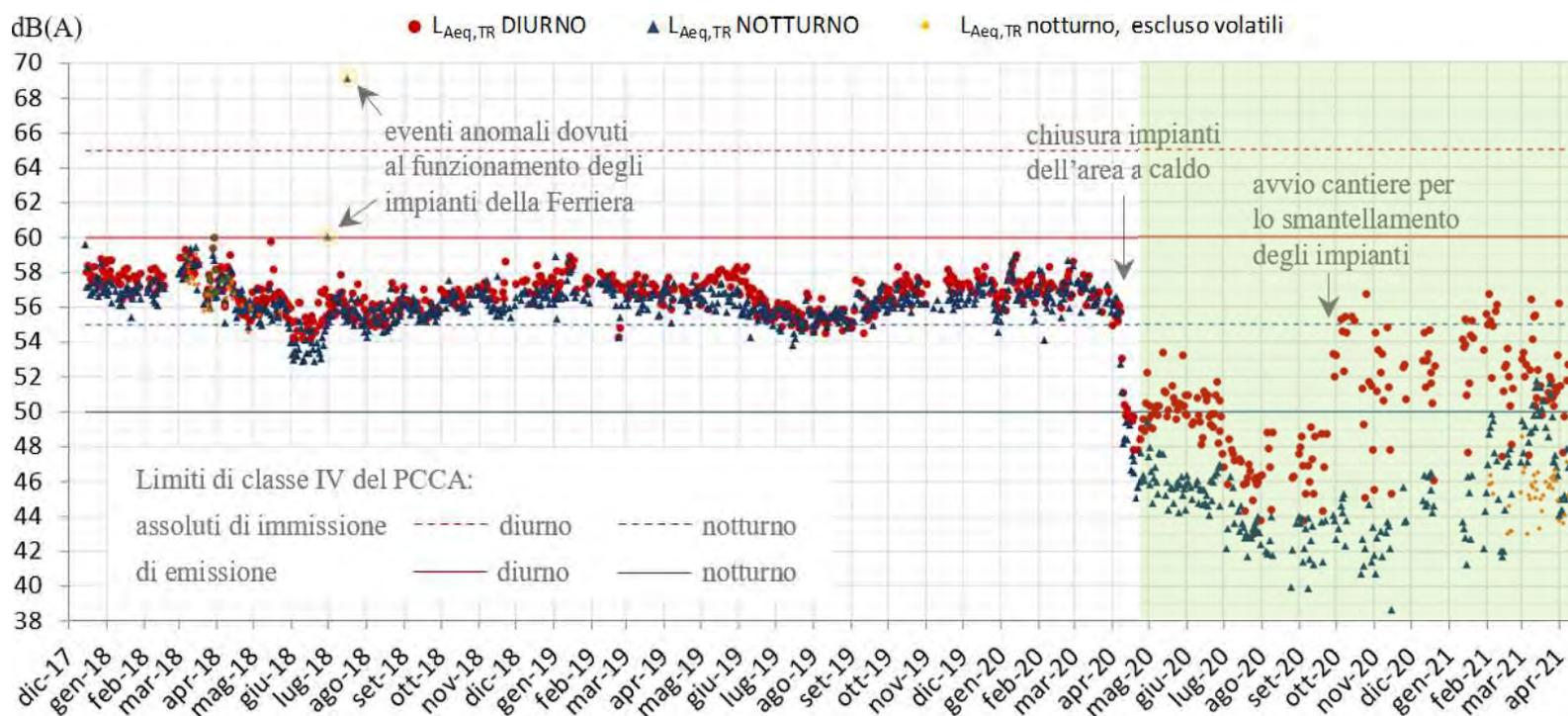
50,0	50,0	57,0	57,9
55,0	54,9	58,0	58,9
56,0	55,9	59,0	59,9
	56,9	60,0	57,0

T_R diurno (dB(A))

55,0	55,0	58,0	58,9
56,0	55,9	59,0	59,9
	56,9	60,0	64,9
	57,9	65,0	

Fase post-chiusura degli impianti dell'area a caldo (aprile 2020 – oggi)

I dati raccolti nell'ultimo anno offrono l'immagine di uno scenario acustico decisamente mutato, in cui emergono i contributi riferibili a rumori di diversa natura.



Livelli notturni (i più significativi) ...

... decremento dell'ordine di almeno 10 dB(A) !



Il cantiere



*La demolizione di una struttura dell'altoforno,
da «Il Piccolo» del 16.02.2021*

Da ottobre 2020 è avviato il **cantiere per la demolizione degli impianti e delle strutture** (metalliche e non metalliche) dell'ex area a caldo della Ferriera...

...avrà una durata prevista di diversi mesi.

È gestita quale **attività rumorosa temporanea** (art. 1 - D.P.C.M. 01.03.1991, art. 6 – Legge Quadro sull’Inquinamento Acustico n. 447/1995 e art. 20 comma 6 LR 18.06.2007 n. 16), **in deroga ai limiti acustici, attraverso prescrizioni su orari di lavoro e modalità operative e di gestione del cantiere.**

Conclusioni

Gli sviluppi tecnologici dell'ultimo decennio consentono l'allestimento di stazioni di misura del rumore ambientale avanzate, in grado di raccogliere una enorme mole di dati la cui gestione richiede però un forte investimento di risorse. Nel corso di oltre tre anni, il monitoraggio in continuo delle emissioni rumorose svolto nell'ambito del contesto industriale della Ferriera di Trieste:

- ha costituito una rilevante esperienza sia sotto il profilo strettamente tecnico sia dell'organizzazione e della comunicazione verso il pubblico esterno,
- si è rivelato un presidio affidabile di supporto tecnico nei processi decisori e per gli organi preposti alle attività di vigilanza e controllo in materia di inquinamento acustico,
- è stato inoltre testimone della fermata definitiva degli impianti storici dello stabilimento siderurgico triestino.

**Grazie a tutti
per l'attenzione !**

stefano.favretto@arpa.fvg.it