



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Dott. Marco Pellegrini
Coordinatore Area Vasta Sud

Qualità dell'aria nelle aree geotermiche

Firenze 25 ottobre 2012

Dott. Alessandro Bagnoli (ARPAT Piombino)



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Il sistema di rilevamento della qualità dell'aria nelle aree geotermiche

H_2S (acido solfidrico) è l'inquinante più significativo nelle aree geotermiche

Il monitoraggio avviene tramite stazioni automatiche fisse e mobili

Nell'area geotermica sono presenti:

- 17 stazioni di qualità dell'aria di ENEL GP
- 1 stazione di qualità aria della rete regionale gestita da ARPAT
- 2 mezzi mobili ARPAT



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Il sistema di rilevamento della qualità dell'aria nelle aree geotermiche

La rete delle stazioni fisse ENEL GP ed ARPAT fornisce un monitoraggio capillare di tutte le aree geotermiche

I mezzi mobili permettono di monitorare zone non coperte dalle stazioni fisse e di verificare l'affidabilità dei dati delle stazioni fisse, tramite dati indipendenti

Tutti gli analizzatori sono gestiti secondo specifiche tecniche per manutenzione e controllo qualità dei dati conformi al Dlgs 155/2010



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Il sistema di rilevamento della qualità dell'aria nelle aree geotermiche

Altri inquinanti monitorati nelle zone geotermiche sono:

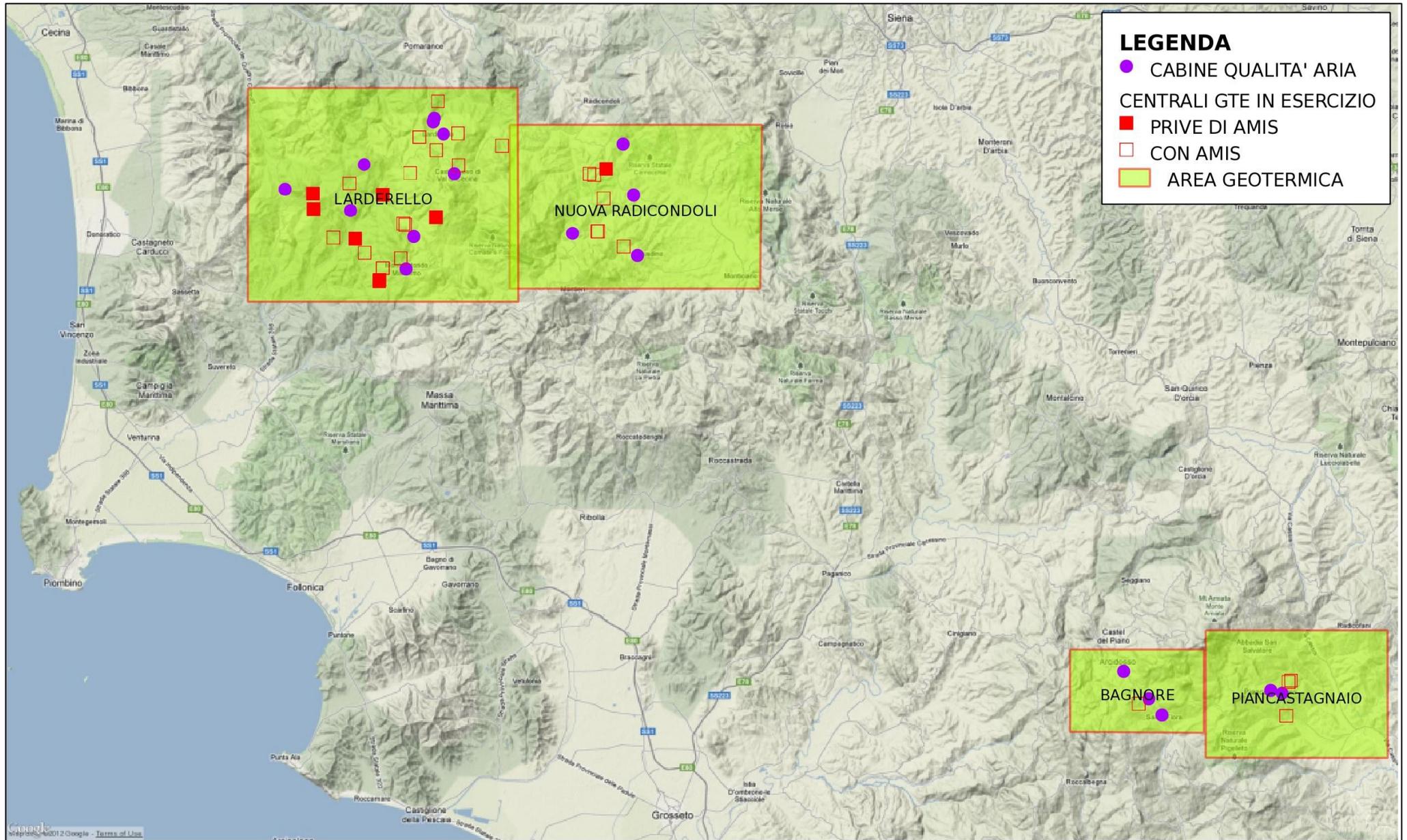
- Hg (mercurio)
- As (arsenico)
- B (boro)
- Sb (antimonio)
- NH₃ (ammoniaca)

La stazione ARPAT di Montecerboli monitora anche gli inquinanti tradizionali (PM10, SO₂, O₃) di scarso interesse nelle aree geotermiche

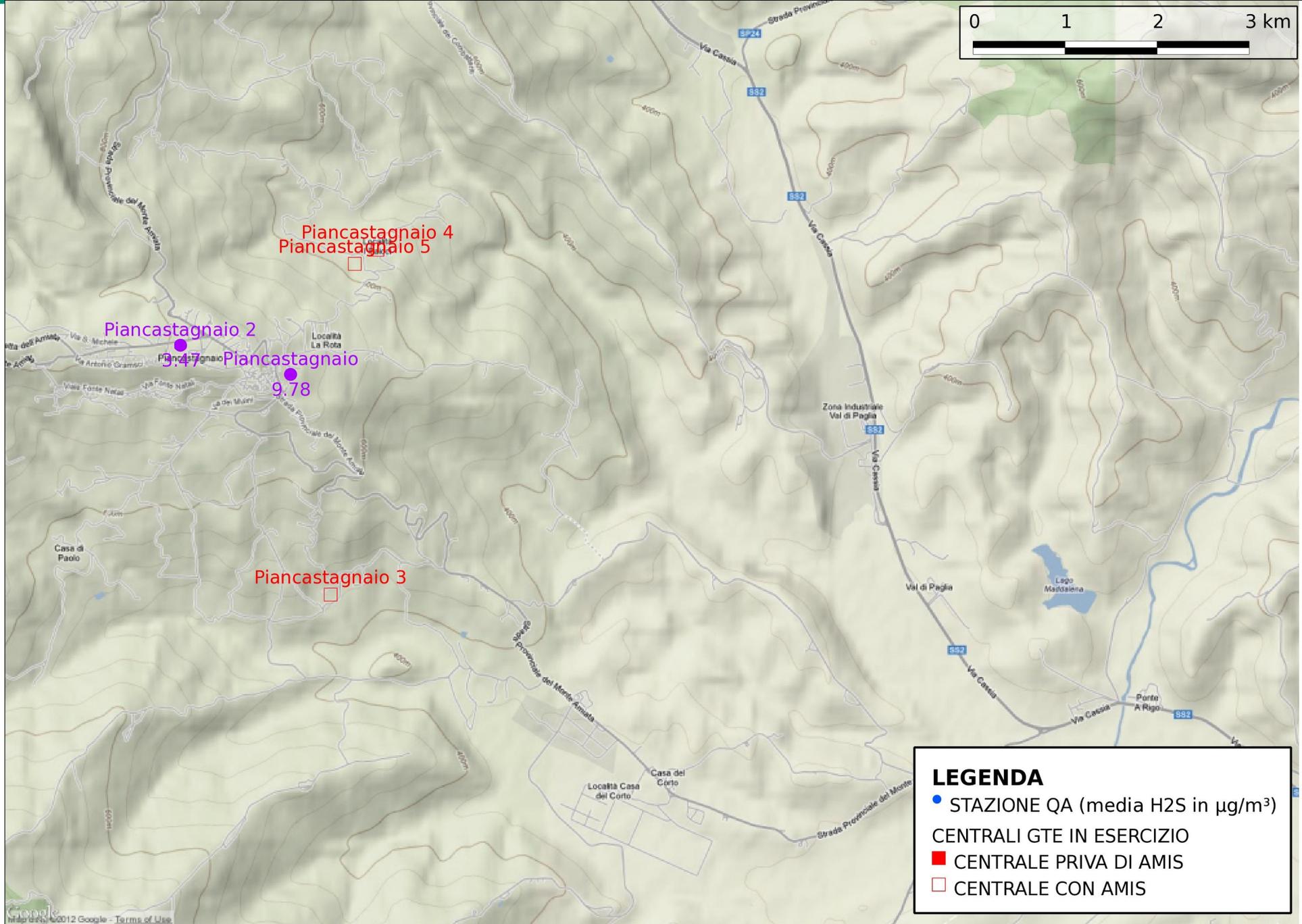


Per acido solfidrico e mercurio non esistono limiti di qualità dell'aria si utilizzano dei valori di riferimento

Parametro	Concentrazione	Riferimento individuato
idrogeno solforato (H ₂ S)	150 µg/m ³	WHO-OMS (Guidelines ed. 2000) – <u>media 24 ore</u>
	100 µg/m ³	WHO-IPCS - <u>>1-14 giorni</u>
	20 µg/m ³	WHO-IPCS - <u>fino a 90 giorni</u>
mercurio (Hg)	200 ng/m ³	MRLs Minimal Risk level - Livelli guida significativi per la salute elaborati dalla Agenzia governativa USA ATSDR, in analogia ai valori soglia EPA, per effetti non cancerogeni delle sostanze chimiche nell'ambiente ad uso della stessa ATSDR per valutare i siti contaminati – <u>media annuale</u>

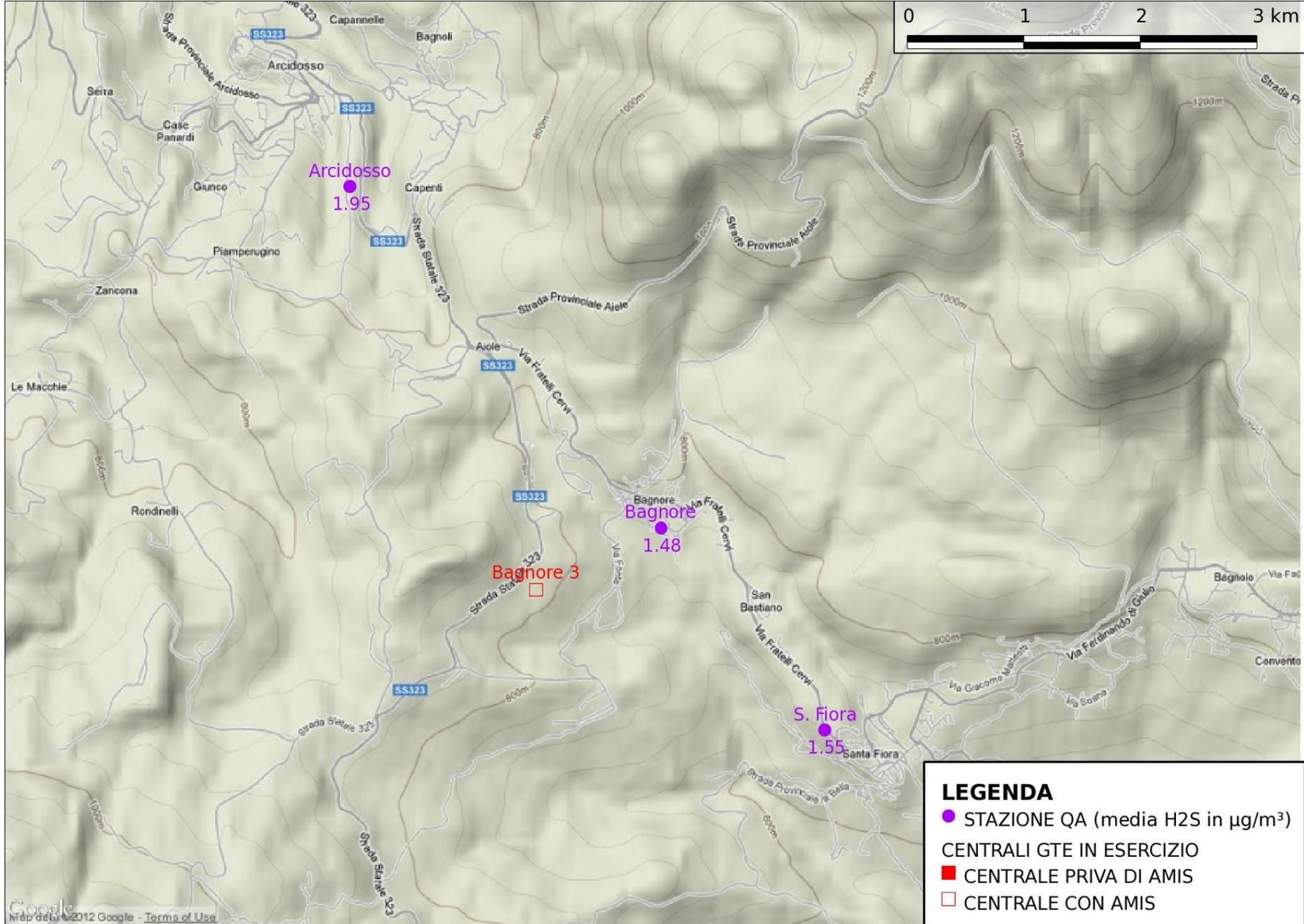


Inquadramento aree Centrali geotermiche toscane



LEGENDA

- STAZIONE QA (media H2S in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- CENTRALI GTE IN ESERCIZIO
- CENTRALE PRIVA DI AMIS
- CENTRALE CON AMIS





Area Piancastagnaio – Area Bagnore periodo 9/2010 - 8/2012



Area Amiata (Grosseto) - H2S

stazione	ore	data	max	media	h (x<=7) [µg/m³]		h (7<x<=20) [µg/m³]		h (20<x<=50) [µg/m³]		h (x>50) [µg/m³]	
					n	%	n	%	n	%	n	%
06_Arcidosso	18262	17791	68,00	1,95	16757	94,19%	913	5,13%	115	0,65%	6	0,03%
07_Santa_Fiora	18262	17872	43,82	1,55	17492	97,87%	364	2,04%	16	0,09%	0	0,00%
08_Bagnore	18262	17424	62,86	1,48	16883	96,90%	493	2,83%	45	0,26%	3	0,02%
Intera area		53087		1,66	51132	96,32%	1770	3,33%	176	0,33%	9	0,02%

Area Amiata (Siena) - H2S

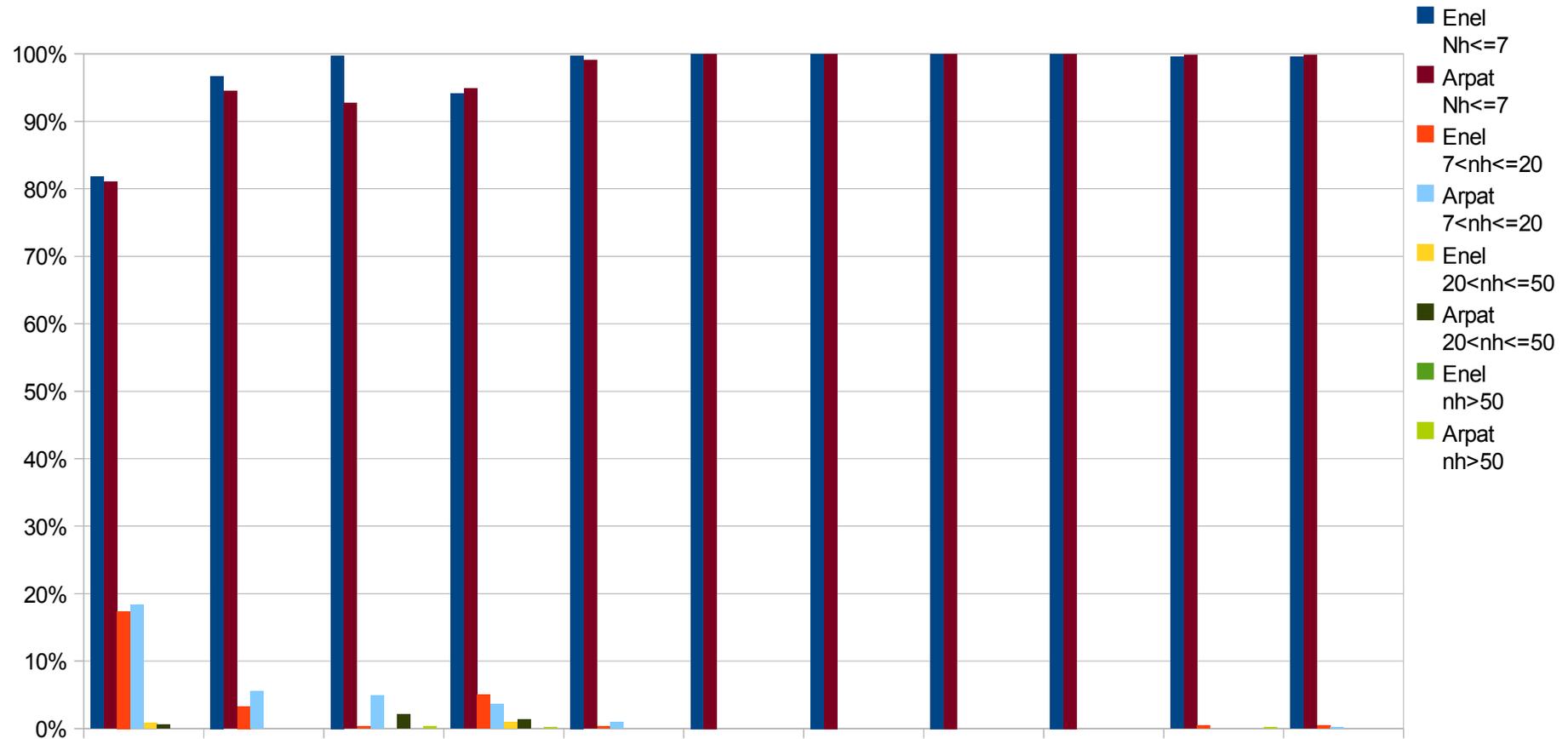
stazione	ore	data	max	media	h (x<=7) [µg/m³]		h (7<x<=20) [µg/m³]		h (20<x<=50) [µg/m³]		h (x>50) [µg/m³]	
					n	%	n	%	n	%	n	%
09_Piancastagnaio	18262	17149	346,78	9,78	12291	71,67%	2681	15,63%	1464	8,54%	713	4,16%
21_Piancastagnaio_2	6854	6555	124,46	3,47	5987	91,33%	420	6,41%	133	2,03%	15	0,23%
Intera area		23704		8,04	18278	77,11%	3101	13,08%	1597	6,74%	728	3,07%



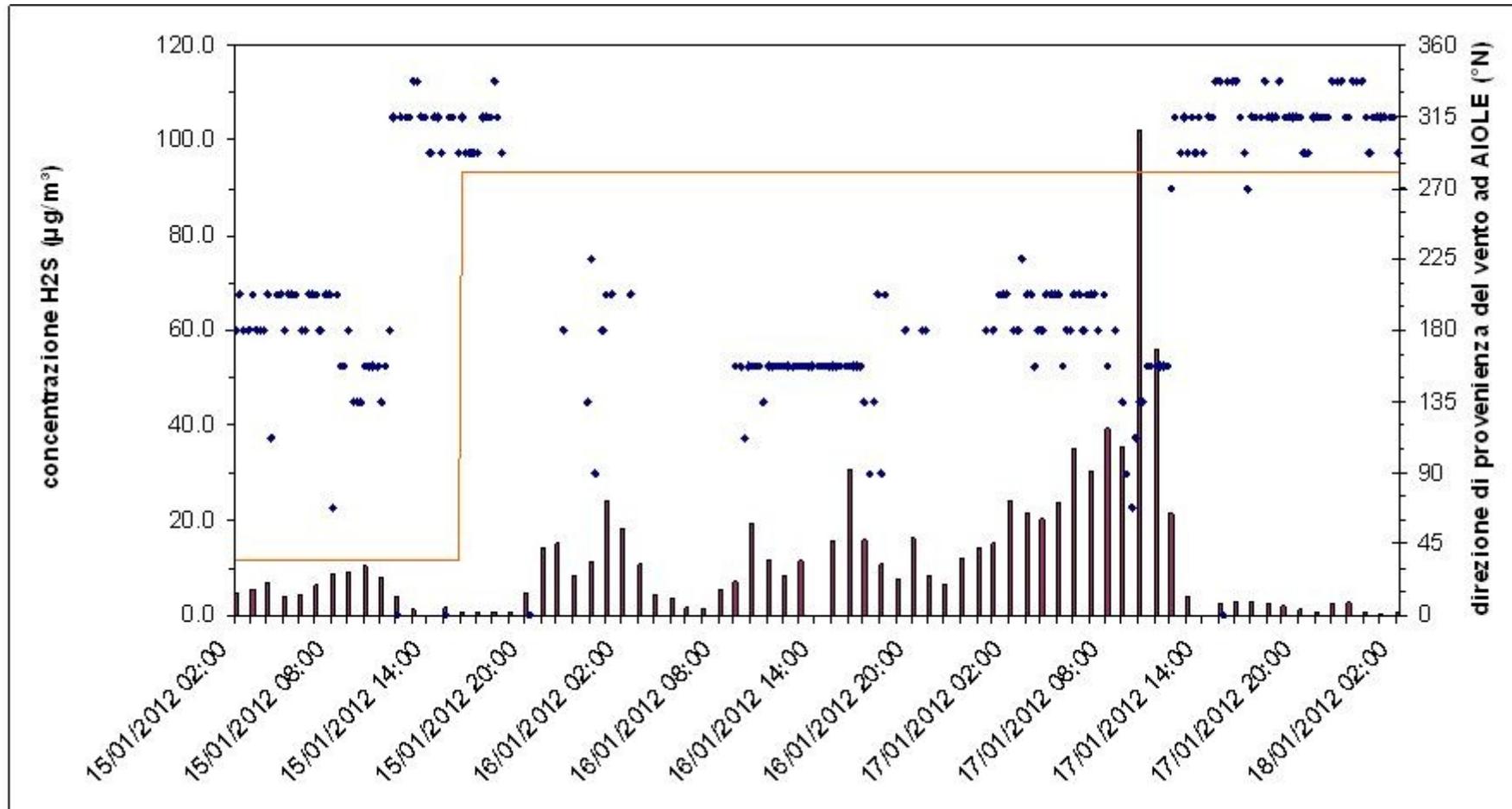
Approfondimento: Arcidosso 11/11-9/12

Distribuzione delle concentrazioni di H2S

Confronto tra dati ARPAT (mezzo GEO1) e dati ENEL (stazione QA)



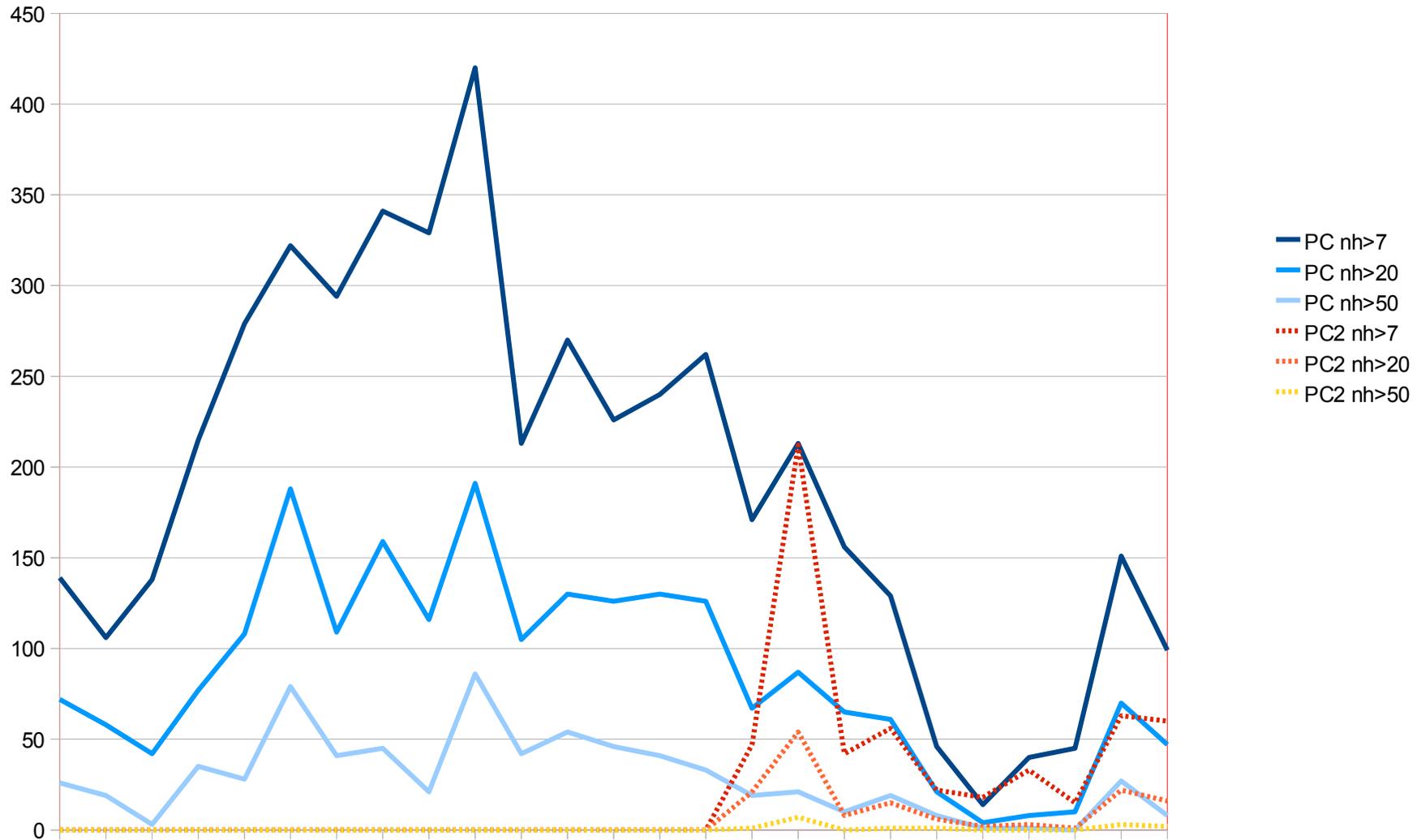
Arcidosso: H₂S e direzione vento



Quando il vento spira dai quadranti settentrionali il contributo delle emissioni della centrale di Bagnore 3 si azzerava



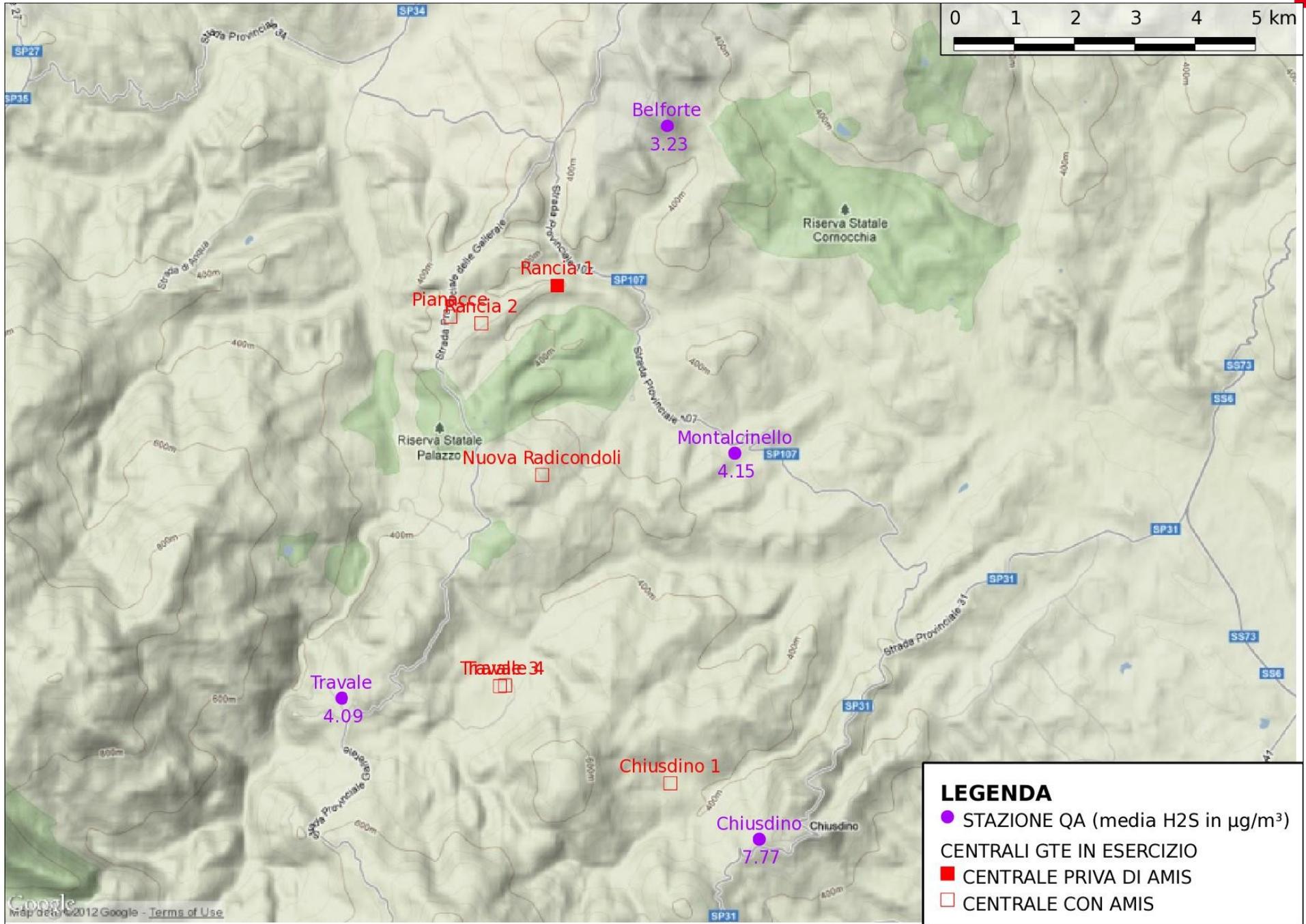
Approfondimento: Piancastagnaio



Approfondimento: Piancastagnaio



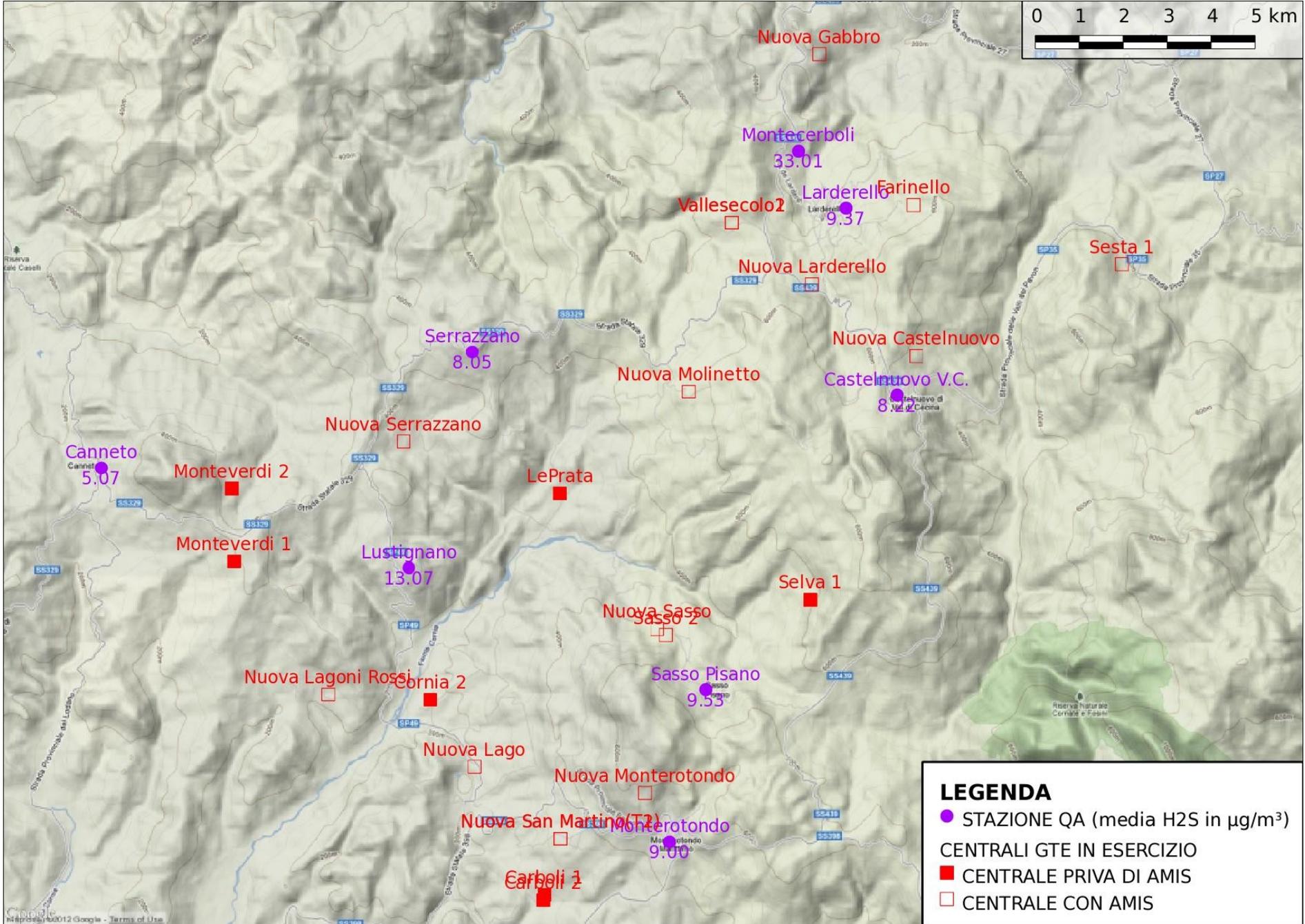
La chiusura della centrale PC2 ha comportato un significativo miglioramento della qualità dell'aria





Area Radicondoli – Chiusdino - H2S

stazione	ore	data	max	media	h (x<=7) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		h (7<x<=20) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		h (20<x<=50) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		h (x>50) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
					n	%	n	%	n	%	n	%
18_Belforte	18262	16489	166,18	3,23	14569	88,36%	1574	9,55%	311	1,89%	35	0,21%
19_Montalcinello	18262	17776	79,80	4,15	14482	81,47%	2830	15,92%	439	2,47%	25	0,14%
20_Travale	18262	17277	217,28	4,09	14312	82,84%	2519	14,58%	386	2,23%	60	0,35%
22_Chiusdino	5135	4807	187,74	7,77	3621	75,33%	737	15,33%	326	6,78%	123	2,56%
Intera area		56349		4,17	46984	83,38%	7660	13,59%	1462	2,59%	243	0,43%





Area Larderello (Pisa) - H2S

stazione	ore	data	max	media	h (x≤7) [µg/m³]		h (7<x≤20) [µg/m³]		h (20<x≤50) [µg/m³]		h (x>50) [µg/m³]	
					n	%	n	%	n	%	n	%
10_Canneto	18262	17160	173,73	5,07	13735	80,04%	2415	14,07%	868	5,06%	142	0,83%
11_Lustignano	18262	16825	242,48	13,07	7608	45,22%	5881	34,95%	2775	16,49%	561	3,33%
12_Serrazzano	18262	17216	209,44	8,05	11434	66,41%	3886	22,57%	1602	9,31%	294	1,71%
13_Sasso_Pisano	18262	17040	159,04	9,53	9134	53,60%	5643	33,12%	2092	12,28%	171	1,00%
14_Monterotondo	18262	17219	181,41	9,00	10661	61,91%	4182	24,29%	2132	12,38%	244	1,42%
15_Montecerboli	18262	16647	677,21	33,01	6664	40,03%	4130	24,81%	2447	14,70%	3406	20,46%
16_Castelnuovo	18262	17699	215,60	8,22	10458	59,09%	5896	33,31%	1250	7,06%	95	0,54%
17_Larderello	18262	17646	322,84	9,37	9910	56,16%	5864	33,23%	1632	9,25%	240	1,36%
Intera area		137452		11,81	79604	57,91%	37897	27,57%	14798	10,77%	5153	3,75%
Montecerboli ARPAT	18262	16647	225,00	5,89	12449	74,78%	2977	17,88%	1140	6,85%	81	0,49%
Intera area (Montecerboli ARPAT)		137452		8,52	85389	62,12%	36744	26,73%	13491	9,82%	1828	1,33%

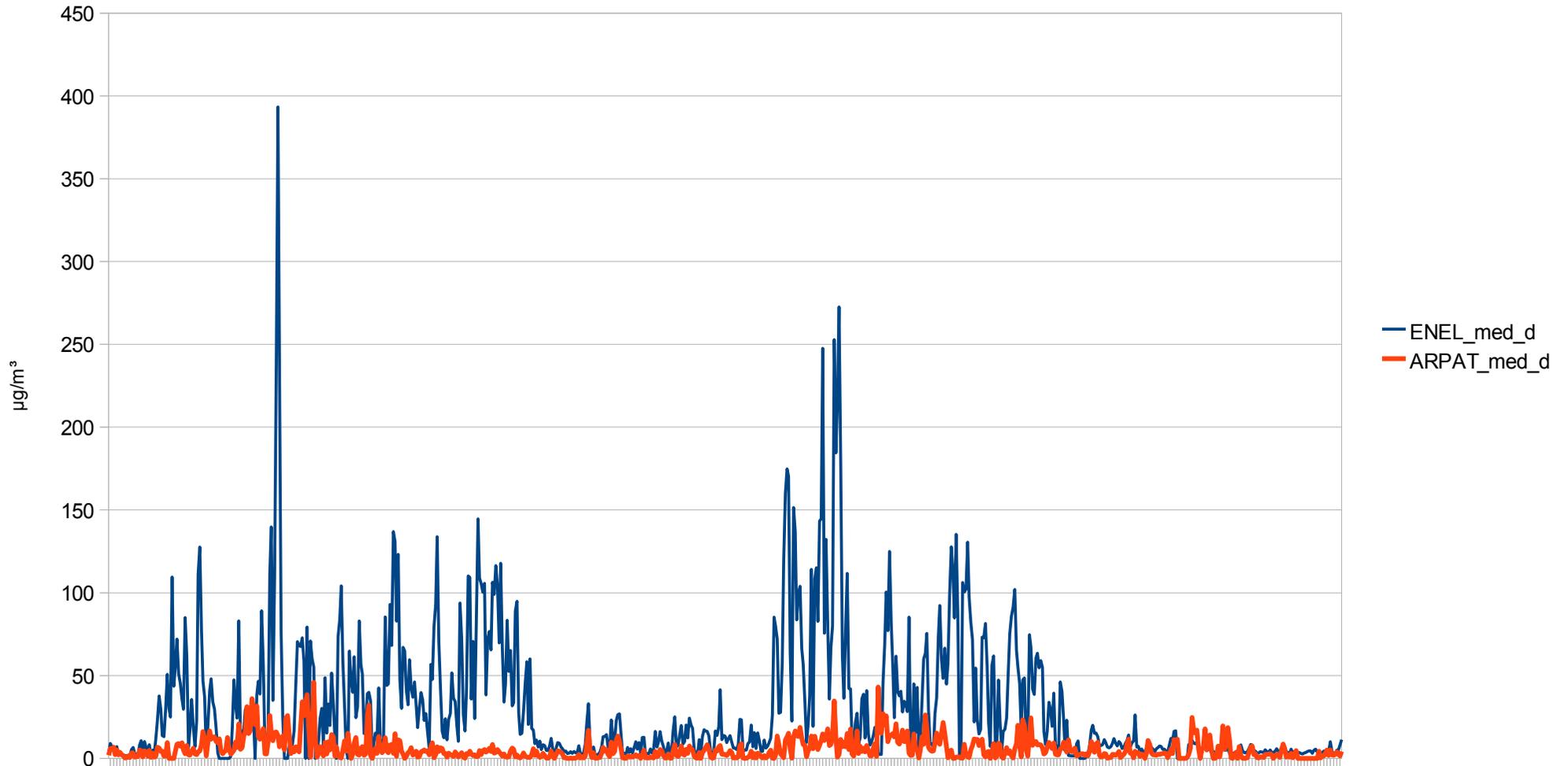


Approfondimento: Montecerboli



Montecerboli (H2S [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])

ENEL & ARPAT data





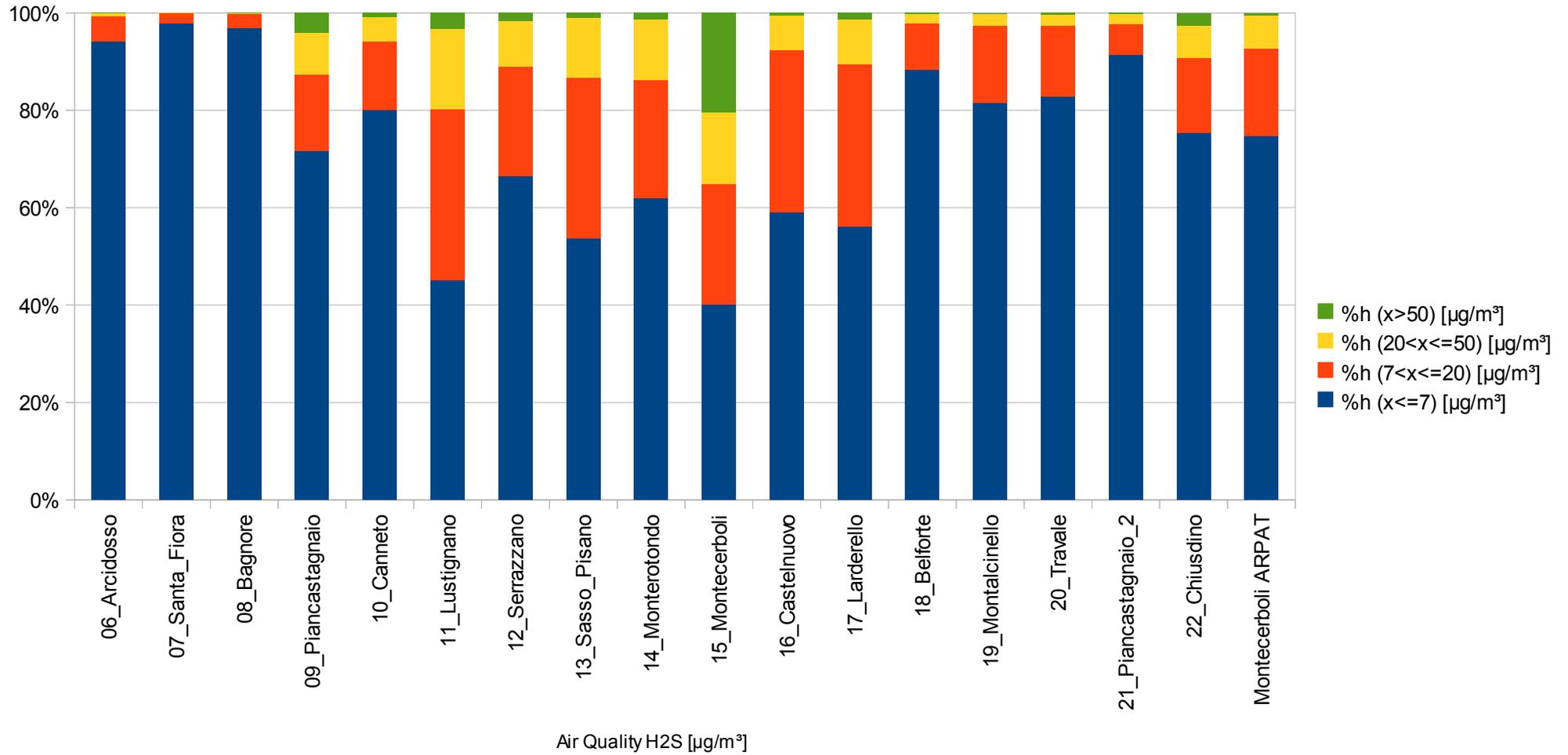
Approfondimento: Montecerboli

La presenza nelle immediate vicinanze di un impianto della rete di teleriscaldamento influenzava pesantemente i valori rilevati dalla centralina Montecerboli ENEL, che risultava rappresentativa solo della sua collocazione ed è stata rilocata ad aprile 2012.

La centralina Montecerboli ARPAT, situata nelle immediate vicinanze, risulta maggiormente rappresentativa della zona di Montecerboli.



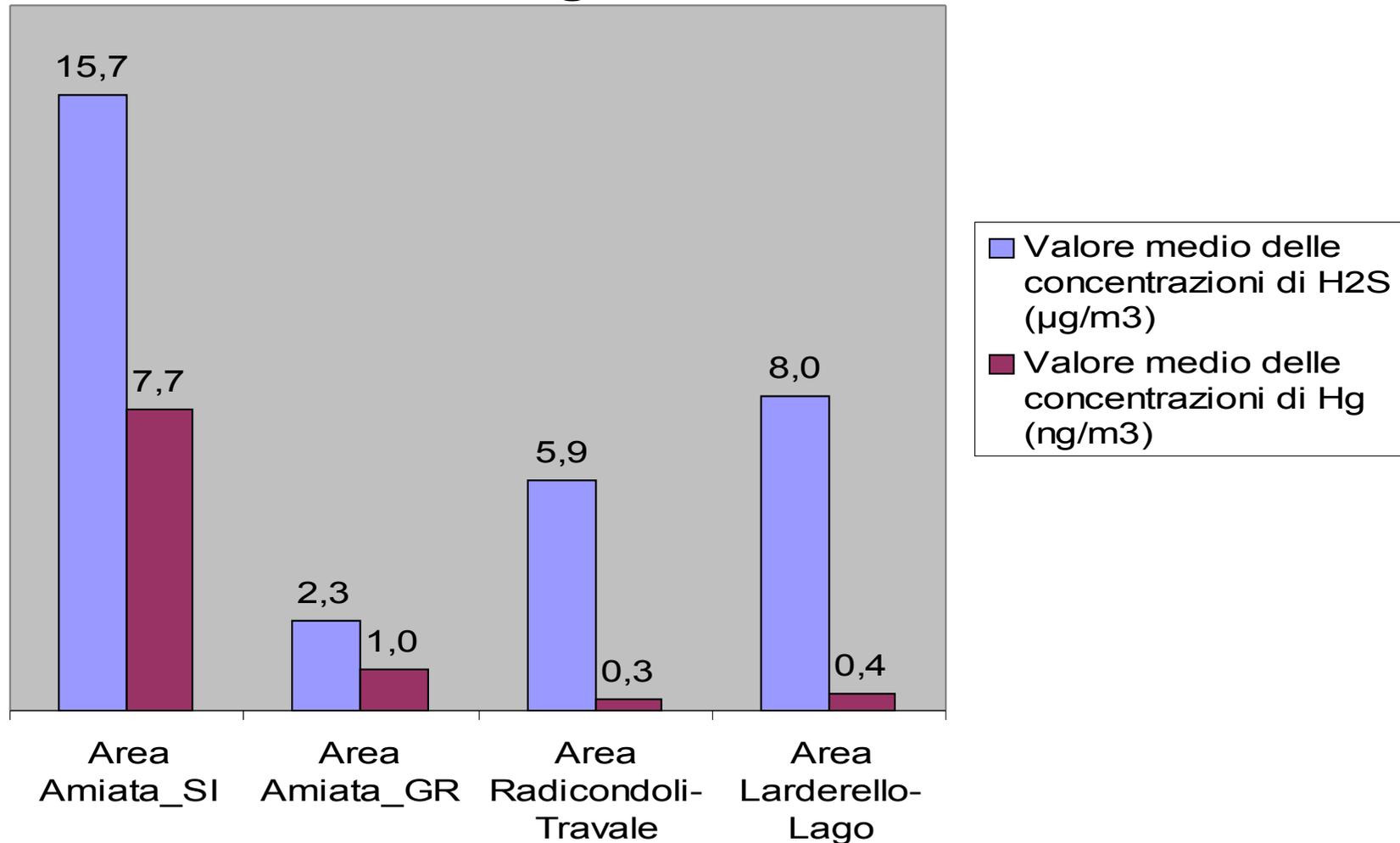
% number of hour < L





Sintesi del monitoraggio ARPAT

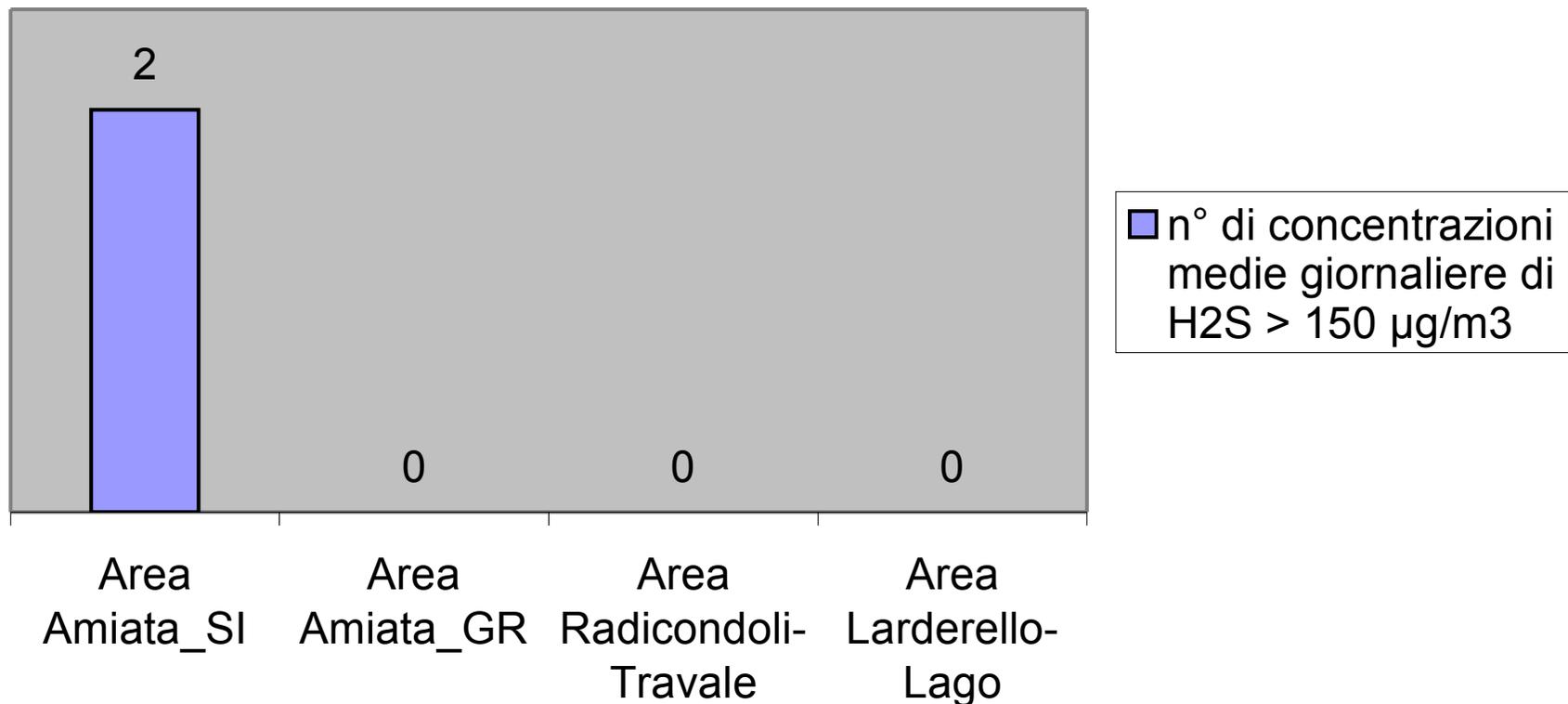
**Periodo 1997-2010; valori medi delle
concentrazioni di H₂S e di Hg nelle aree
geotermiche**





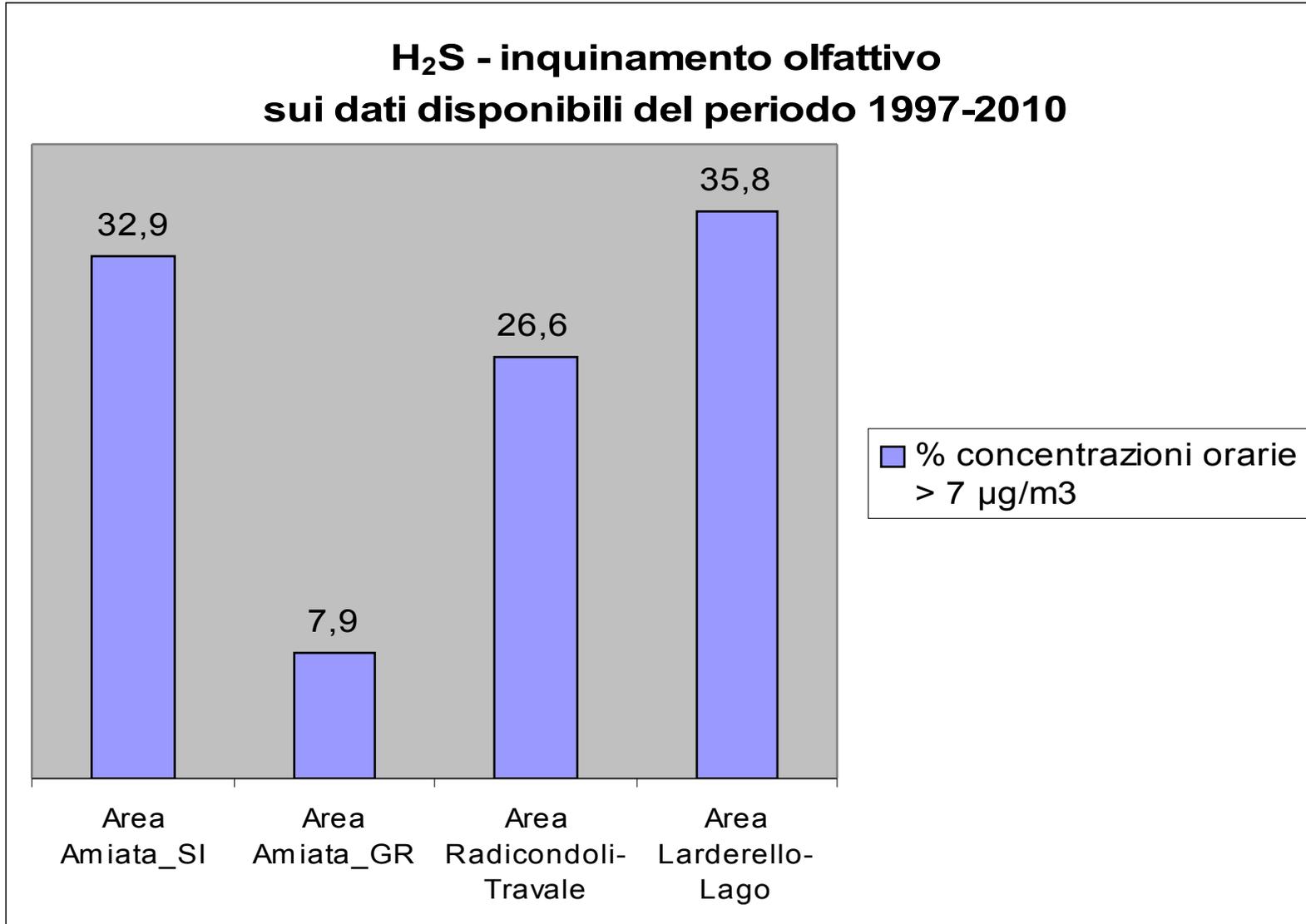
Sintesi del monitoraggio ARPAT

**H2S - superamenti del valore guida OMS
sui dati disponibili del periodo 1997-2010**





Sintesi del monitoraggio ARPAT



L'esposizione della popolazione



La media dei valori rilevati dall'insieme delle centraline fisse per il parametro H₂S nell'arco di due anni rappresenta un indicatore affidabile dell'esposizione media della popolazione

stazione	ore	data	max	media	h (x<=7) [µg/m³]		h (7<x<=20) [µg/m³]		h (20<x<=50) [µg/m³]		h (x>50) [µg/m³]	
					n	%	n	%	n	%	n	%
Intera area		270 592		6,23	20 1783	74,57%	49 275	18,21%	16 726	6,18%	2 808	1,04%

Il dato sovrastima probabilmente l'esposizione dei residenti nelle aree più lontane dalle centrali geotermiche



I valori di riferimento per H_2S sono sempre rispettati salvo situazioni eccezionali

Livelli di $H_2S >$ di $50 \mu g/m^3$ sono presenti in media per 1% delle ore

La situazione più critica è relativa alle aree di Piancastagnaio (3,07% delle ore in diminuzione dopo la chiusura di PC2) e di Larderello (1,33% delle ore)

Il valore più basso si registra nell'area di Bagnore (0,02% delle ore)



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Regione Toscana



Grazie per l'attenzione