



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Gruppo di Lavoro
'Gestione impianti
di depurazione'

PROPOSTA DI INDICATORI PER VALUTARE LA VETUSTA'

Alessandro Abbà

Università degli Studi di Brescia

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica

67^a Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria - Ambientale

LA GESTIONE DEI PICCOLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE: VETUSTÀ E SICUREZZA

Giovedì 9 maggio 2024 - Brescia

In collaborazione con:



Collegio Universitario
Luigi Lucchini

Con il patrocinio di:



GITISA
Gruppo Italiano di
Ingegneria Sanitaria Ambientale

INDICE

- Campione analizzato
- Dati utilizzati
- Proposta di indicatori per valutare il grado di vetustà degli impianti a livello territoriale
- Focus sui piccoli impianti → vetustà correlata alle esigue dimensioni degli impianti

CAMPIONE ANALIZZATO

1. Lombardia (con dettaglio ATO)
2. Piemonte (con dettaglio ATO)
3. Veneto (con dettaglio ATO)
4. Provincia Autonoma di Bolzano
5. Provincia di Caltanissetta



In totale: 6.478 impianti di depurazione

DATI UTILIZZATI

- Numero di agglomerati
- Numero complessivo di impianti
- Numero di impianti < 2.000 AE
- Numero di Imhoff
- AE serviti totali
- AE serviti in agglomerati
- AE serviti in nuclei isolati
- AE non depurati
- AE serviti da piccoli impianti
- AE servite da Imhoff
- Densità abitativa [ab/km²]
- Superficie [km²]

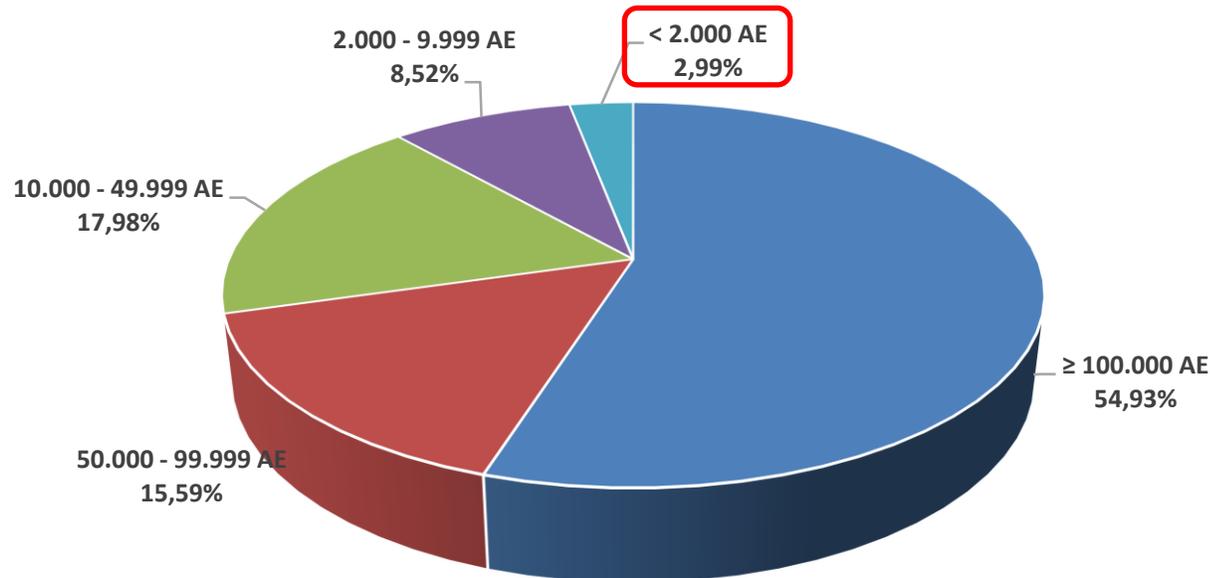
FONTI:

- Piani di Tutela delle Acque
- Database regionali
- Rapporti ARPA

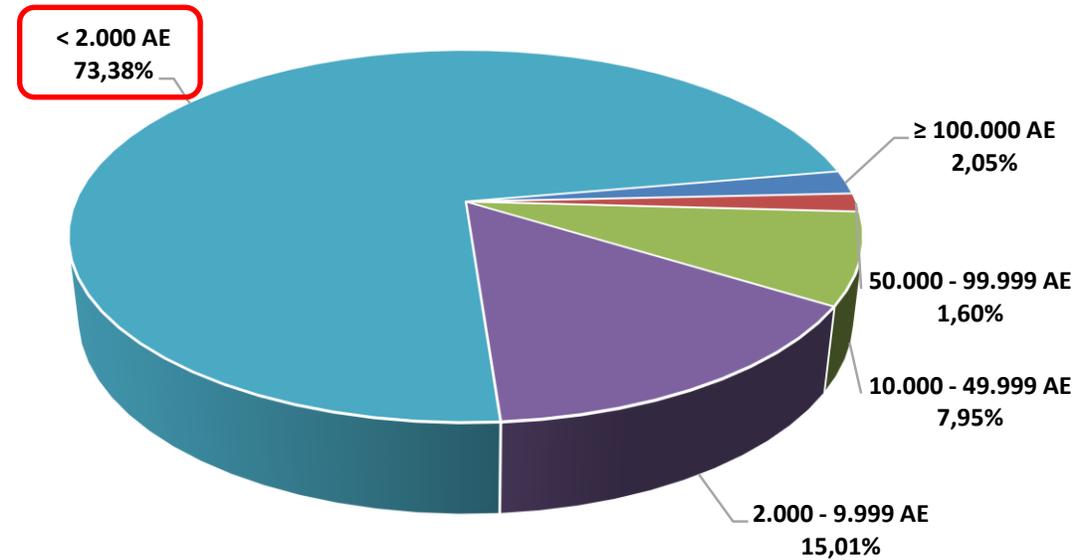
LOMBARDIA

- Numero totale impianti di depurazione: 1.561
- Potenzialità complessiva autorizzata: 15.007.902 AE
- Carico effettivo complessivo: 12.445.919 AE
(dati disponibili per 1.559 impianti)

Carico servito [AE] per classi di potenzialità



Numero di impianti per classi di potenzialità



Dati disponibili: 1.559

LOMBARDIA – PICCOLI IMPIANTI

Anno di messa in esercizio	N° impianti	[%]
< 1976	11	3
1976 – 1993	179	42
1994 – 2013	175	41
> 2013	57	14
Totale (< 2.000 AE)	422*	100

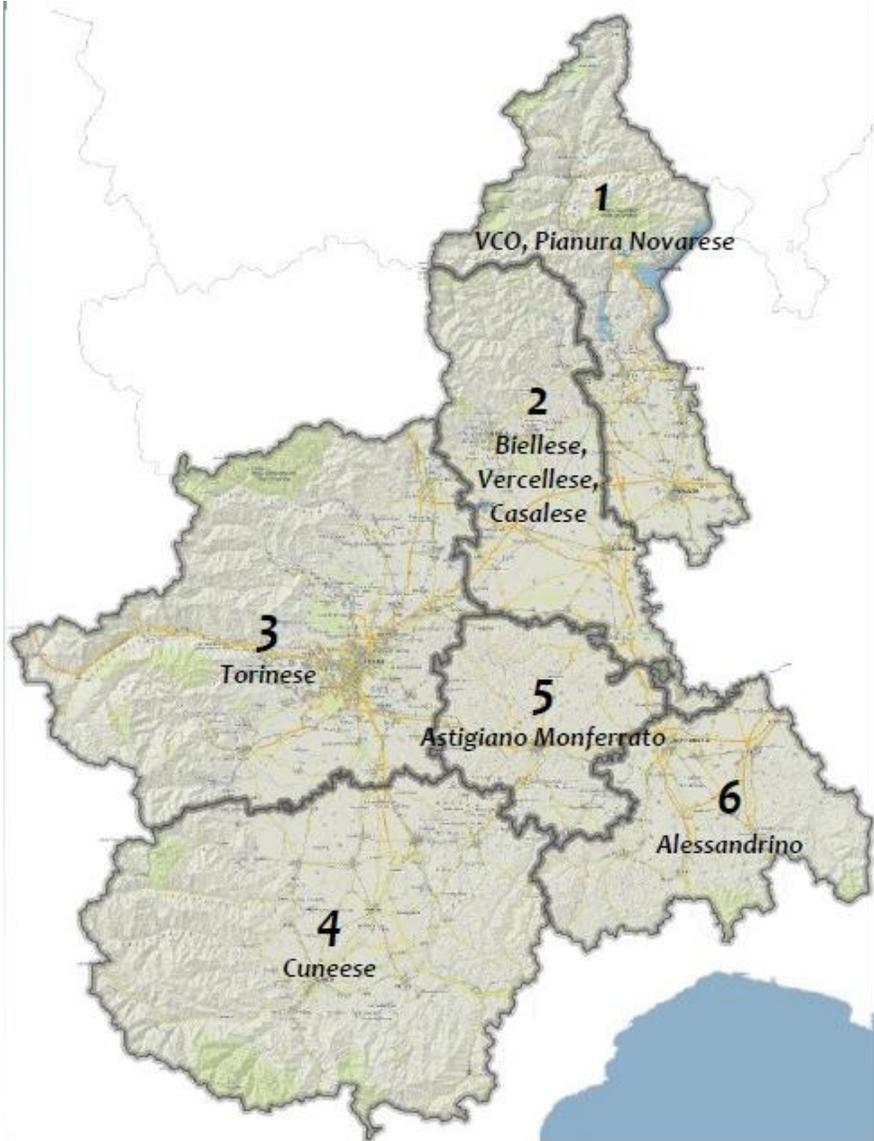
* Info solo per il 37%

ATO	N° impianti totali	< 2.000 AE	
		N° impianti	[%]
BG	190	146	77
BS	242	161	67
CO	57	36	63
CR	103	79	77
LC	39	19	49
LO	73	48	66
MB	2	0	0
MN	104	46	44
CMM	44	7	16
PV	541	495	91
SO	80	62	78
VA	84	45	54
	1559	1144	73

LOMBARDIA – TRATTAMENTI

Filiera impiantistica	< 200 AE		200 - 400 AE		400 - 1.999 AE		Totale (< 2.000 AE)	
	N° impianti	[%]	N° impianti	[%]	N° impianti	[%]	N° impianti	[%]
Fossa Imhoff	688	92,6	50	50,0	19	6,3	757	66,2
Fitodepurazione (anche con Imhoff)	13	1,7	5	5,0	7	2,3	25	2,2
Biomassa adesa (es. letto percolatore, anche con Imhoff)	4	0,5	10	10,0	15	5,0	29	2,5
Fanghi attivi	21	2,8	35	35,0	241	80,1	297	26,0
SBR	0	0,0	0	0,0	2	0,7	2	0,2
Altro (es. membrane, letto mobile)	0	0,0	0	0,0	2	0,7	2	0,2
Non disponibile	17	2,3	0	0,0	15	5,0	32	2,8
	743	100	100	100	301	100	1.144	100

PIEMONTE - 1



Impianti di depurazione > 2.000 A.E.						
Ato	Secondario		Terziario		Totale	
	n°	A.E.	n°	A.E.	n°	A.E.
1	1	2.210	21	634.662	22	636.872
2	8	49.236	15	446.936	23	496.172
3	31	312.176	19	2.625.195	50	2.937.371
4	36	172.904	10	489.744	46	662.648
5	7	46.849	3	89.546	10	136.395
6	8	161.416	8	185.742	16	347.158
	91	744.791	76	4.471.825	167	5.216.616

Impianti di depurazione < 2.000 A.E.								
Ato	Imhoff		Primario		Secondario		Totale	
	n°	A.E.	n°	A.E.	n°	A.E.	n°	A.E.
1	99	17.364	34	15.602	78	43.719	211	76.685
2	479	41.399	35	4.610	108	36.689	622	82.698
3	243	46.964	12	2.209	128	66.685	383	115.858
4	263	17.007	314	34.151	273	86.541	850	137.699
5	128	12.711	341	35.129	358	71.642	827	119.482
6	469	24.839	147	14.592	68	28.154	684	67.585
	1.681	160.284	883	106.293	1.013	333.430	3.577	600.007

PIEMONTE - 2

ATO	Impianti < 2.000 AE	
	N. Impianti [% sul totale]	AE [% sul totale]
1 - VCO, Pianura Novarese	91	11
2 - Biellese, Vercellese, Casalese	96	14
3 - Torinese	88	4
4 - Cuneese	95	17
5 - Astigiano, Monferrato	99	47
6 - Alessandrino	98	16
TOTALE	96	10

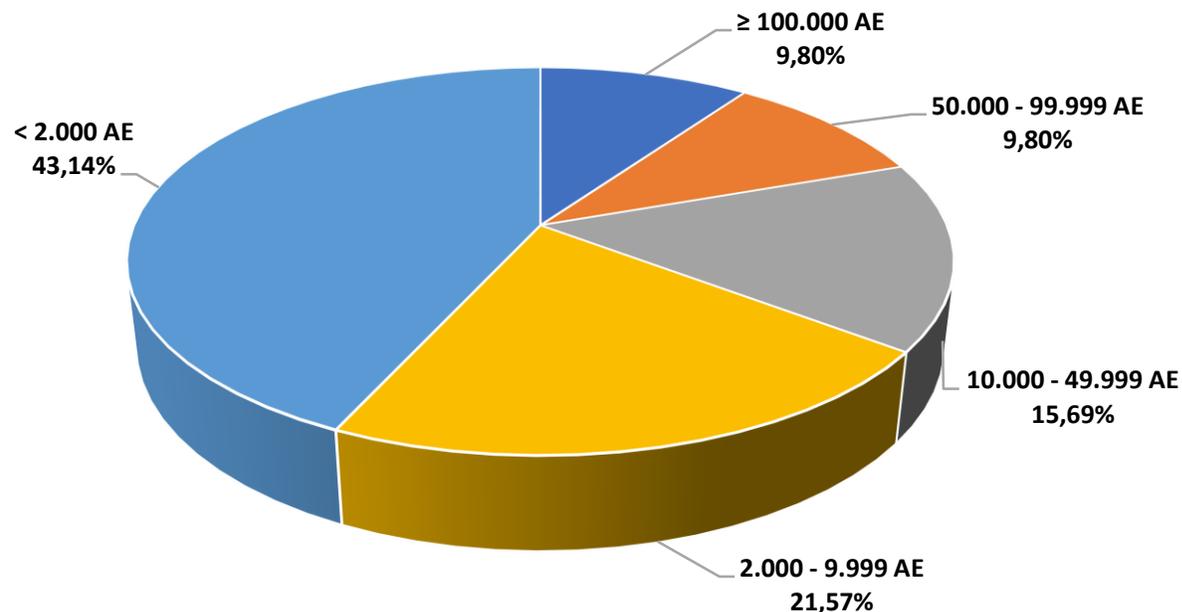
ATO	N. Impianti [% sul totale < 2.000 AE]		
	Imhoff	Primario	Secondario
1 - VCO, Pianura Novarese	47	16	37
2 - Biellese, Vercellese, Casalese	77	6	17
3 - Torinese	63	3	33
4 - Cuneese	31	37	32
5 - Astigiano, Monferrato	15	41	43
6 - Alessandrino	69	21	10
TOTALE	47	25	28

ATO	AE [% sul totale < 2.000 AE]		
	Imhoff	Primario	Secondario
1 - VCO, Pianura Novarese	23	20	57
2 - Biellese, Vercellese, Casalese	50	6	44
3 - Torinese	41	2	58
4 - Cuneese	12	25	63
5 - Astigiano, Monferrato	11	29	60
6 - Alessandrino	37	22	42
TOTALE	27	18	56

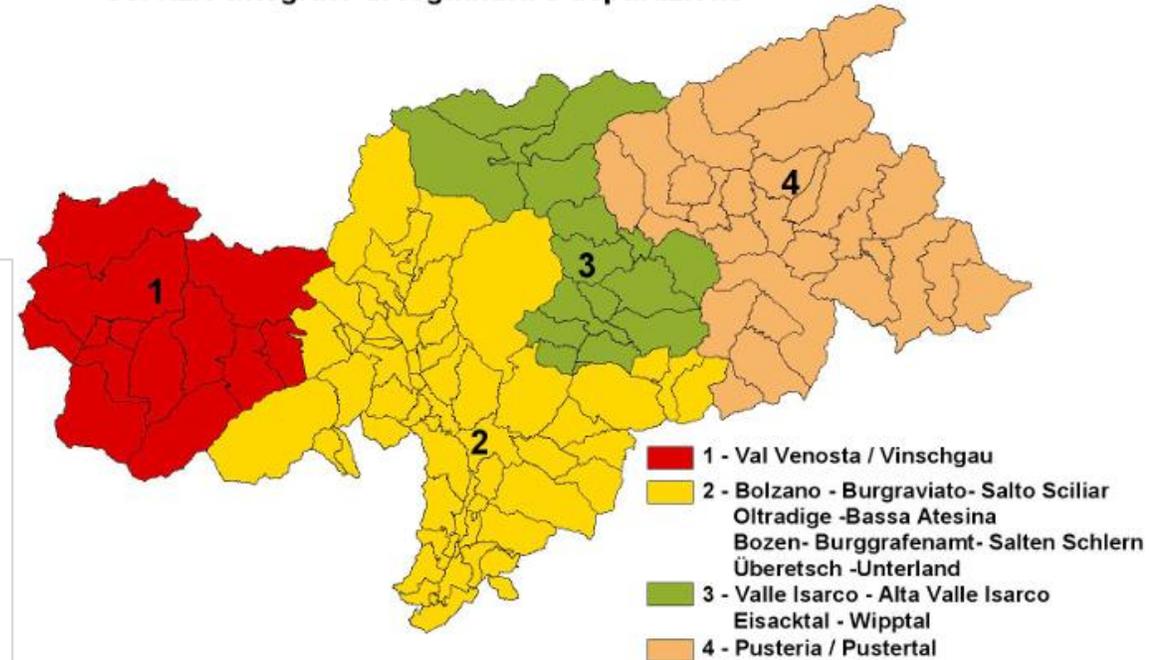
PROVINCIA DI BOLZANO

- Numero totale impianti di depurazione: 51
- Potenzialità complessiva: 2.078.815 AE
- Carico effettivo complessivo: 1.731.139 AE
- Grado di allacciamento alla fognatura: 98%

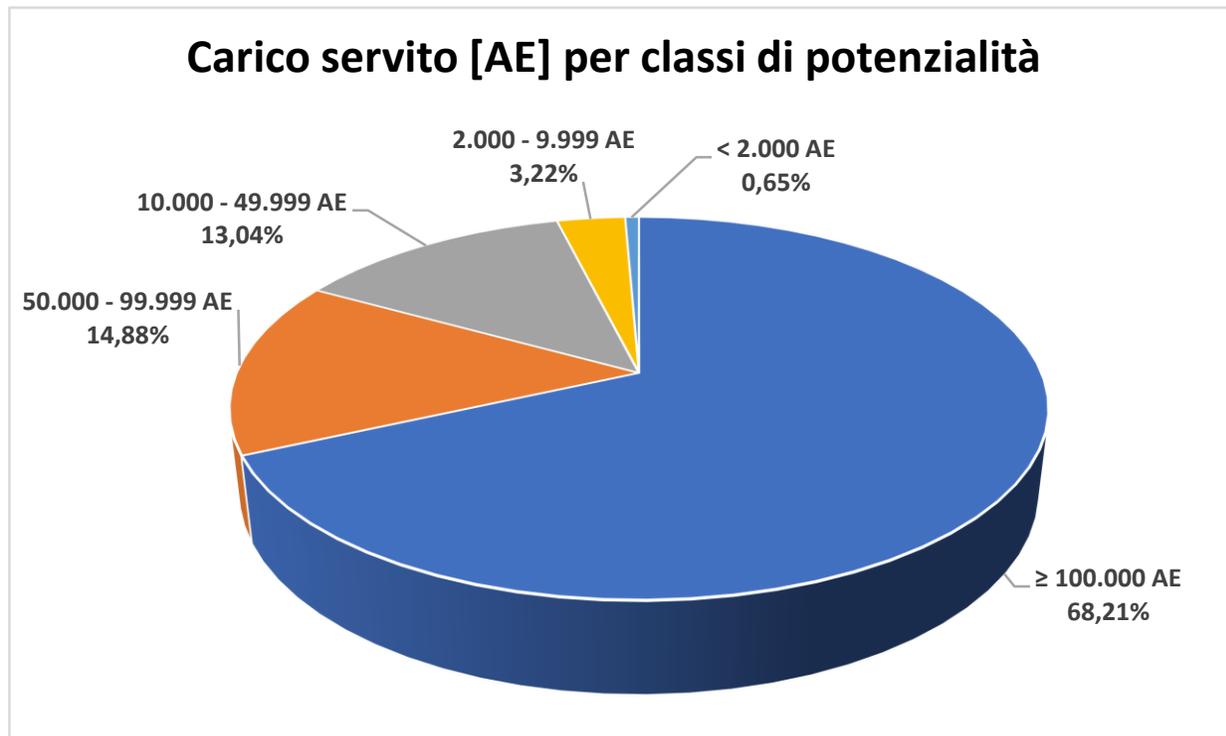
Numero di impianti per classi di potenzialità



Einheitlicher Abwasserdienst
Servizio integrato di fognatura e depurazione



PROVINCIA DI BOLZANO - PICCOLI IMPIANTI - 1



Non sono presenti fosse Imhoff, oppure le poche presenti si riferiscono al 2-3% non allacciato alla fognatura

Piccoli impianti spesso a servizio di rifugi e comunque in zone montane

Classe di potenzialità	N° impianti	[%]
401 - 1.999 AE	13	59
200 - 400 AE	3	14
< 200 AE	6	27
Totale (< 2.000 AE)	22	100

Filiera impiantistica	N° impianti	[%]
Fanghi attivi	8	36
SBR	6	27
Fitodepurazione	4	18
Fanghi attivi e biodischi	3	14
Biodischi	1	5
Totale (< 2.000 AE)	22	100

PROVINCIA DI BOLZANO - PICCOLI IMPIANTI - 2

Anno di messa in esercizio	N° impianti	[%]
< 1976	0	0
1976 – 1993	4	18
1994 – 2013	12	55
> 2013	6	27
Totale (< 2.000 AE)	22	100

AE turistici/AE serviti [%]	N° impianti	[%]
< 20	3	14
20 - 40	10	45
41 - 60	5	23
61-80	2	9
> 80	2	9
Totale (< 2.000 AE)	22	100

Altitudine [m s.l.m.]	N° impianti	[%]
< 500	0	0
500 – 1.000	8	36
1.000 – 1.500	11	50
1.500 – 2.000	2	9
> 2.000	1	5
Totale (< 2.000 AE)	22	100

- Buon numero di piccoli impianti di «recente» costruzione
- Ubicazione tipica: tra 500 e 1.500 m s.l.m.
- Componente turistica: talvolta significativa

PROVINCIA DI BOLZANO - PICCOLI IMPIANTI - 3

Stato di conservazione	N° di impianti	[%]
Non soddisfacente	0	0
Soddisfacente	1	5
Discreto	3	15
Buono	13	65
Ottimo	3	15
Totale (< 2.000 AE)	22	100
Non disponibile	2	

Benchmarking prendendo come riferimento questa situazione, pur nella specificità territoriale

PROPOSTA DI INDICATORI

- **INDICATORI «DI SISTEMA» (a livello di Gestore)**

1. Numero di impianti / Numero di agglomerati per ATO
2. *Numero di piccoli impianti (< 2.000 AE) / Numero totale di impianti*
3. Numero di piccoli impianti (< 2.000 AE) / Numero di agglomerati
4. *Numero Imhoff / Numero totale < 2000*
5. *AE trattati dai piccoli impianti (< 2.000 AE) / Totale AE trattati nell'ATO*
6. *AE trattati dalle Imhoff / AE complessivi < 2000*
7. *Frammentazione degli agglomerati e densità abitativa*

- **INDICATORI «SPECIFICI»**

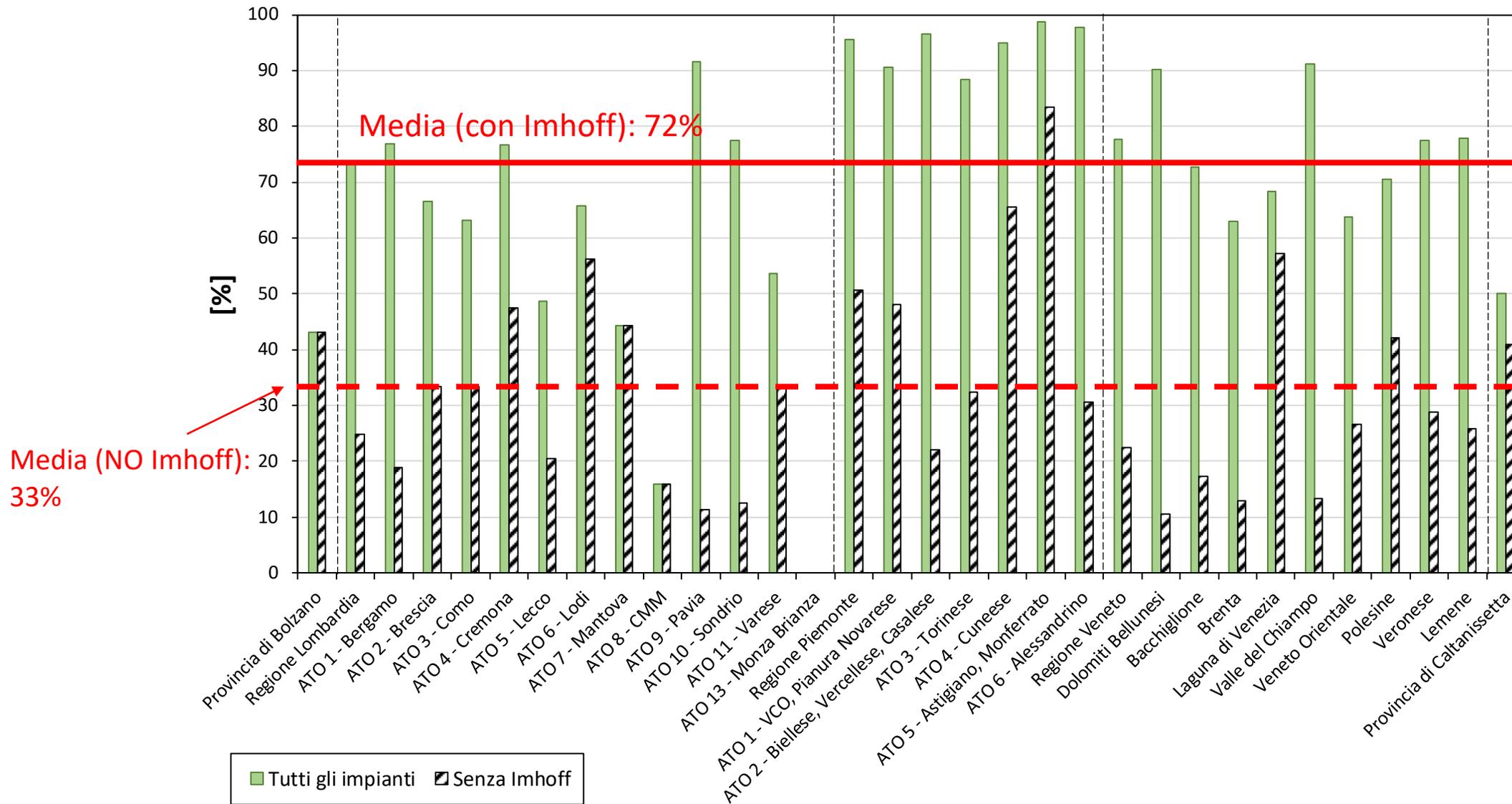
1. Capacità depurativa
2. M5 ARERA - Smaltimento fanghi in discarica
3. M6 ARERA – Qualità dell'acqua depurata (anche se per impianti ≥ 2.000 AE)
4. Stato di conservazione: A) impianto elettrico, B) strutturale, C) apparecchiature elettromeccaniche
5. Riutilizzo acque reflue depurate
6. Efficienza energetica

- **INDICATORI DI «LOGISTICA»**

1. Raggiungibilità dell'impianto
2. Presenza del telecontrollo

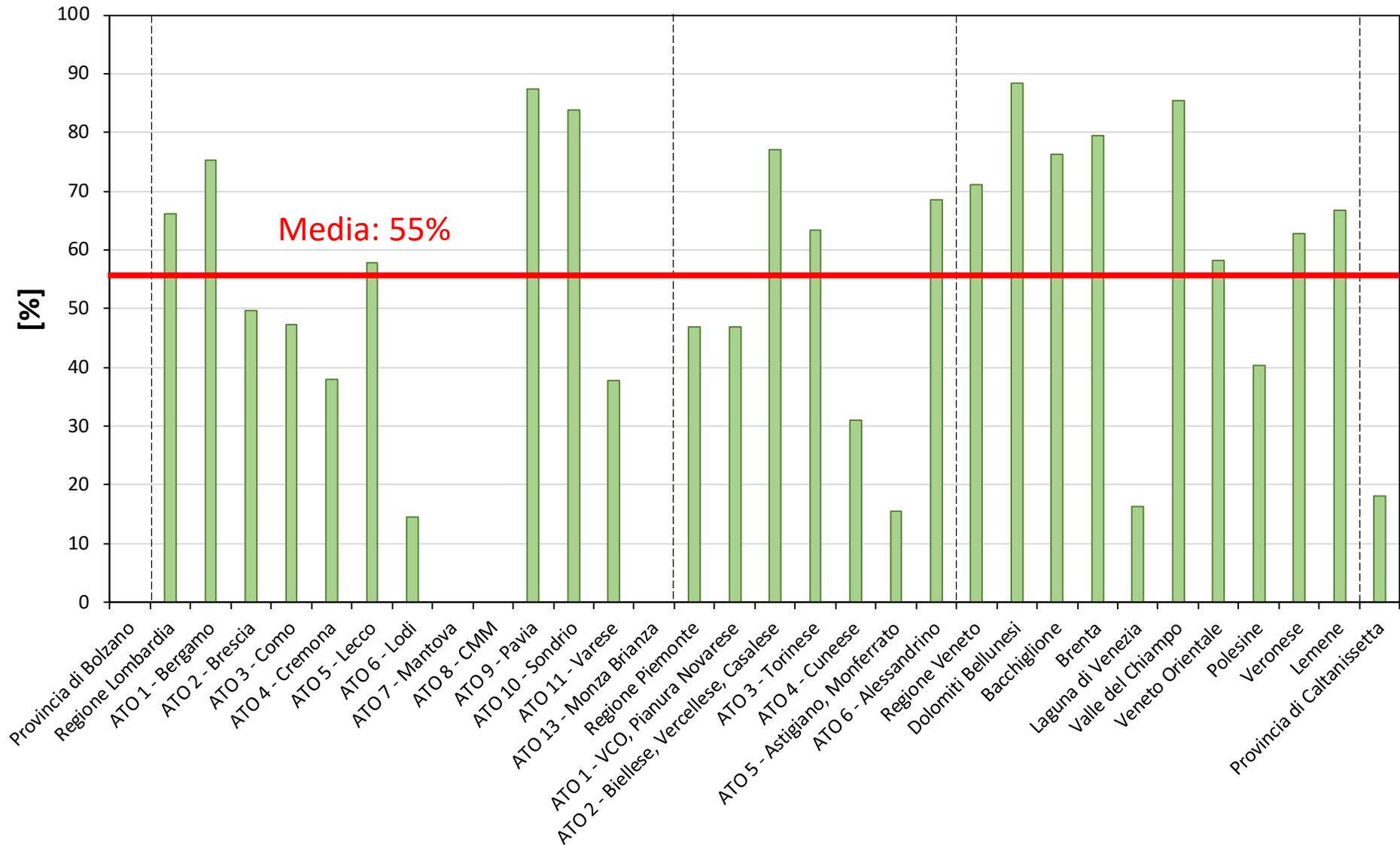
INDICATORE N.2

Numero di piccoli impianti (< 2.000 AE) / Numero totale di impianti



INDICATORE N.4

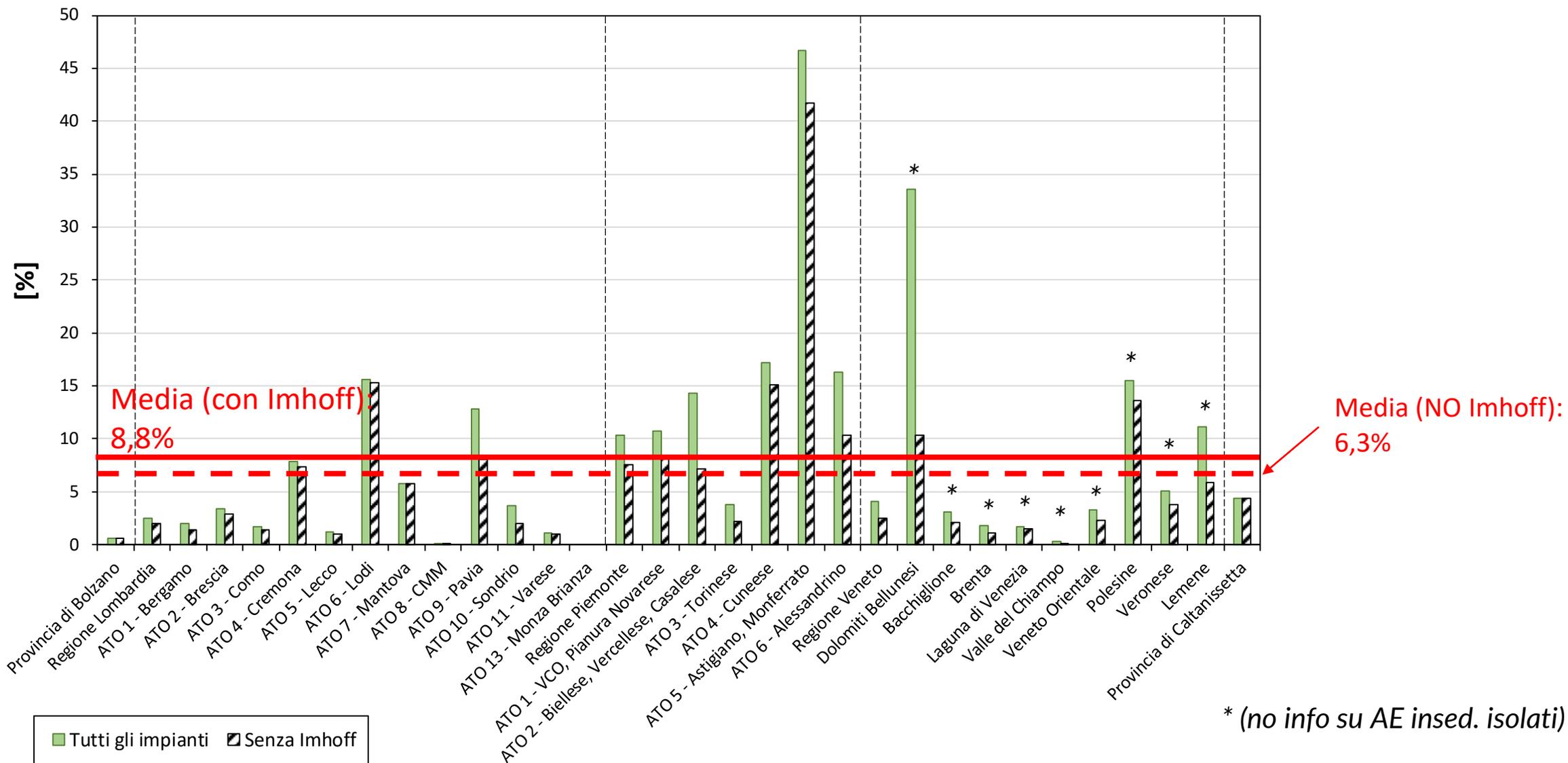
Numero Imhoff /Numero totale impianti (< 2.000 AE)



INDICATORE N.5

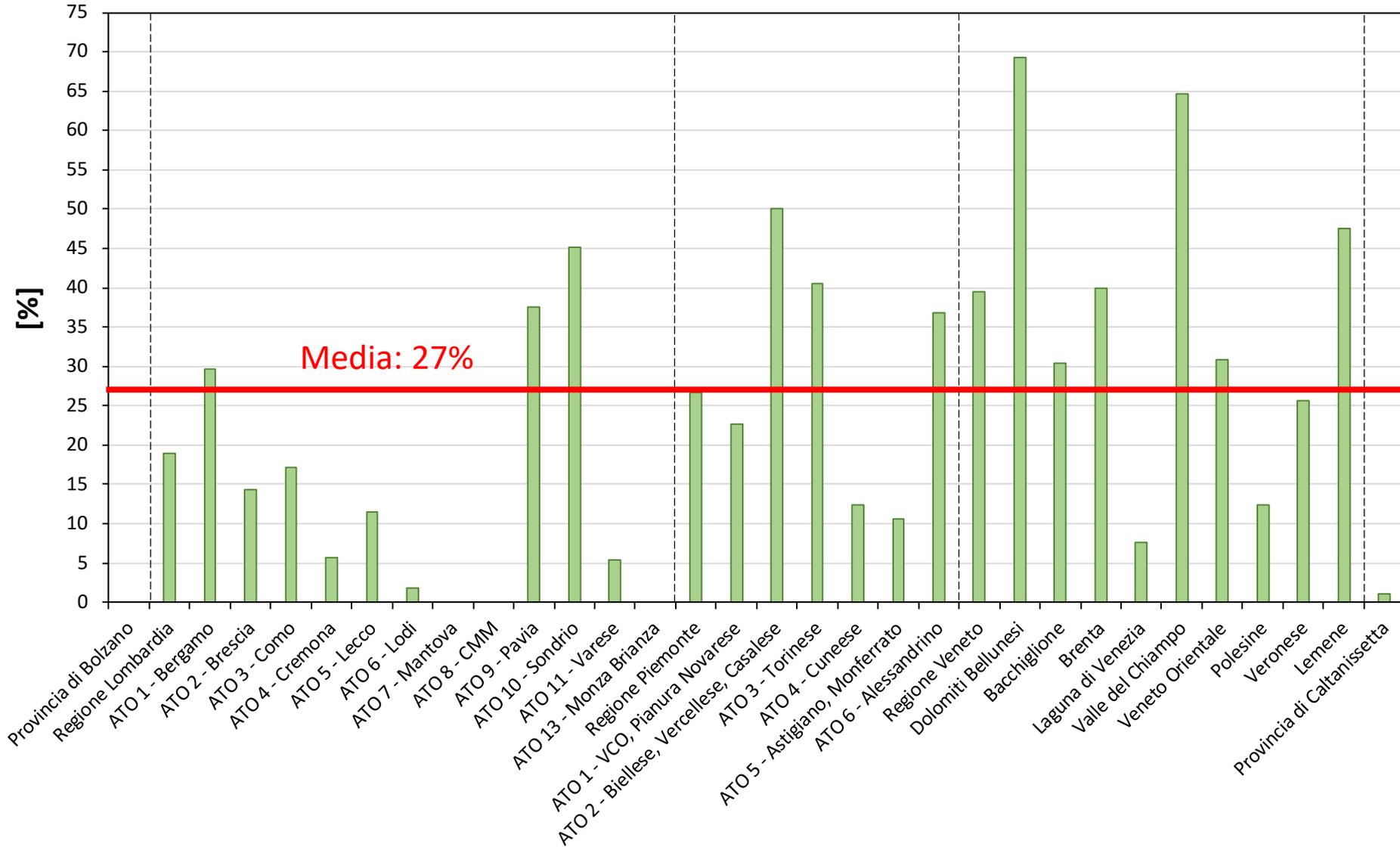
Calcolo rispetto al carico totale:
agglomerati + insed. isolati

AE trattati dai piccoli impianti (< 2.000 AE) / Totale AE trattati



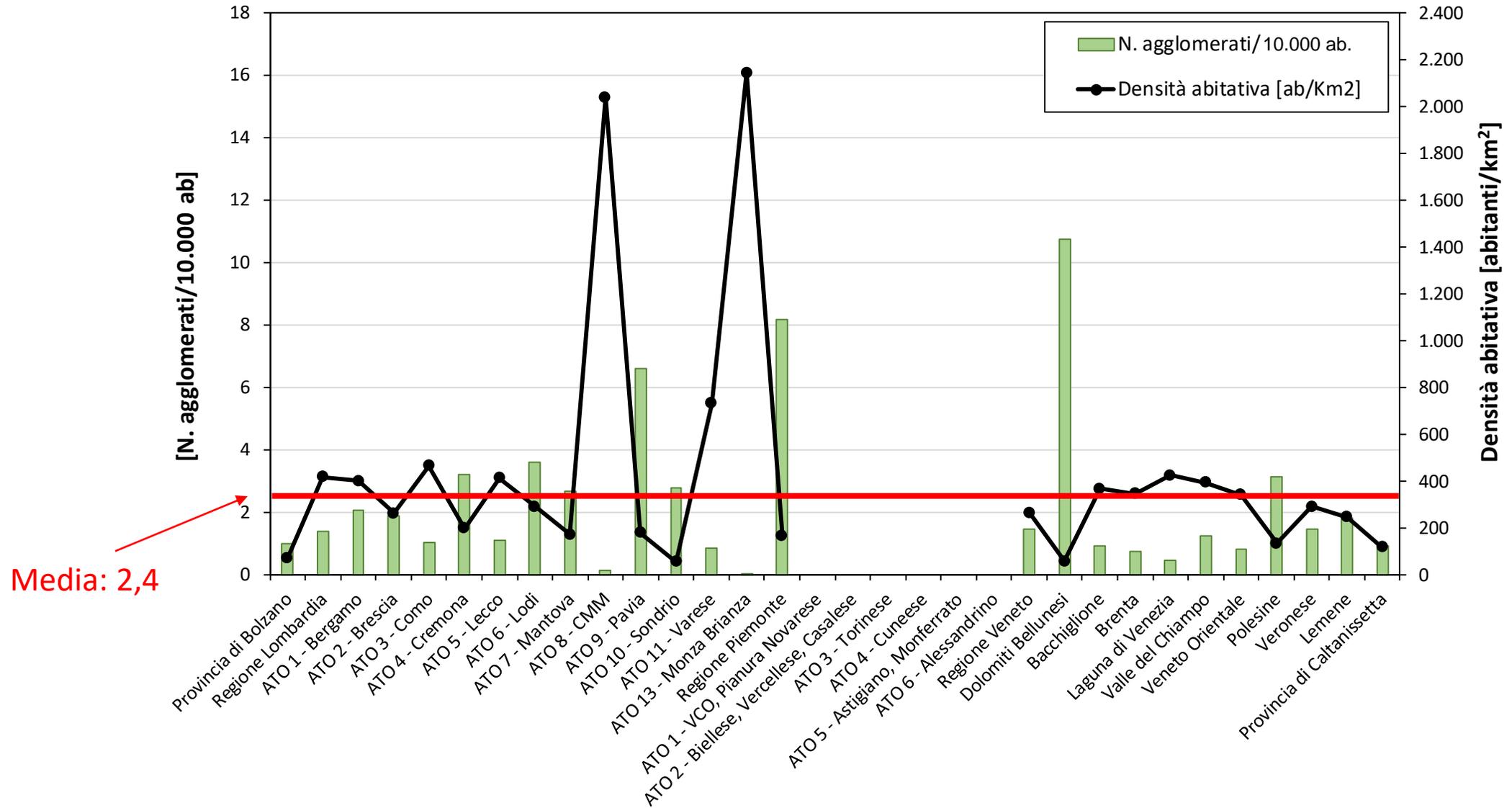
INDICATORE N.6

AE trattati dalle Imhoff /AE complessivi impianti < 2.000 AE



INDICATORE N.7

Frammentazione degli agglomerati e densità abitativa



CONSIDERAZIONI RIASSUNTIVE

- **Numero di piccoli impianti:** significativo in molte realtà analizzate
- **Indicatori di «sistema»:** possibile strumento per valutare la vetustà a livello territoriale (Regione/ATO/Gestore)
- **Approfondimenti nelle realtà critiche** individuate dagli indicatori di «sistema»: calcolo di altri indicatori (necessità di informazioni di dettaglio)
- Valutazione di **opportuni interventi**

Grazie per l'attenzione

Alessandro Abbà

alessandro.abba@unibs.it



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA