



Agenzia Regionale
per la Prevenzione e
Protezione Ambientale
del Veneto

QUALITA' DELLE ACQUE POTABILI DISTRIBUITE NEL VENETO NELL'ANNO 2003

QUALITA' DELLE ACQUE POTABILI DISTRIBUITE NEL VENETO NELL'ANNO 2003	1
INTRODUZIONE	3
1 Significato di alcuni parametri chimico-fisici indicatori delle caratteristiche dell'acqua potabile.....	4
2 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Belluno	5
2.1 Parametri chimici e chimico-fisici	5
2.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	9
3 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Padova	10
3.1 Parametri chimici e chimico-fisici	10
3.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	14
4 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Rovigo	15
4.1 Parametri chimici e chimico-fisici	15
4.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	20
5 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Treviso	21
5.1 Parametri chimici e chimico-fisici	21
5.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	26
6 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Venezia	27
6.1 Parametri chimici e chimico-fisici	27
6.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	32
7 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Vicenza	34
7.1 Parametri chimici e chimico-fisici	34
7.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	39
8 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Verona.....	39
8 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Verona.....	40
8.1 Parametri chimici e chimico-fisici	40
8.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici.....	45
Appendice: Istogrammi riassuntivi regionali.....	46
Richiesta informazioni.....	47

INTRODUZIONE

Il presente lavoro è un commento ai dati che sono disponibili in SIRAV alla voce "acque potabili" per l'anno 2003, resi omogenei, laddove non lo erano, per elaborarli a livello regionale (estrazione effettuata il 15 marzo 2004).

I controlli sull'acqua destinata al consumo umano in Veneto vengono effettuati con un'azione congiunta delle AUSSL e di ARPAV: in particolare le AUSSL effettuano i prelievi di acqua potabile, mentre i laboratori dei dipartimenti provinciali di ARPAV forniscono le analisi chimiche e batteriologiche su tali prelievi, per un ammontare complessivo di circa 15.000 controlli annui; alle AUSSL spetta anche il giudizio sanitario di potabilità.

Attraverso i dati chimici e batteriologici delle analisi effettuate nell'anno 2003 dai DAP di ARPAV, è stata fatta un'analisi sulla qualità delle risorse idriche distribuite nel Veneto, elaborando i dati di alcuni parametri indicativi dello stato chimico - fisico dell'acqua e contando i superamenti delle concentrazioni massime ammissibili di parametri chimici e batteriologici. Lo studio è limitato ai parametri contenuti nelle tabelle dell'allegato I del Dlgs. 31/01, attualmente in vigore. Occorre tenere conto, infatti, che sino al 31 dicembre 2003 la normativa che disciplinava il controllo della qualità delle acque potabili era il Dpr. 236/88, sostituito dal 1 gennaio 2004 dal Dlgs. 31/01; nell'elaborazione si è cercato di tenere conto anche delle disposizioni della nuova normativa.

I dati disponibili sono un insieme dei controlli che vengono svolti lungo tutta la rete acquedottistica, cioè alle opere di captazione, alla rete, alle centrali di potabilizzazione, ai serbatoi ed alle utenze. L'elaborazione di questi dati porta ad un quadro rappresentativo dell'acqua potabile erogata nel punto di destinazione.

Data la grande mole di informazioni, il livello regionale risulta troppo generico perché composto di realtà molto diverse; il lavoro si presenta perciò suddiviso provincia per provincia.

Dove possibile, nel caso dei parametri chimico-fisici (pH, conducibilità, durezza, concentrazioni di cloruri e di solfati) è stato fatto un calcolo del valore medio annuo per ogni comune del Veneto, allo scopo di fornire un quadro delle caratteristiche medie dell'acqua erogata in quel comune. In questo caso, le medie provinciali per ogni parametro sono state calcolate a partire dai valori medi di ciascun comune, in modo da renderle indipendenti dal numero di controlli effettuati su ciascun comune; se si facesse la media su tutti i dati, infatti, i comuni più controllati "peserebbero" di più. Ad esempio, la qualità media dell'acqua si avvicinerebbe maggiormente a quella del comune con alto numero di abitanti, sul quale si eseguono più campionamenti, piuttosto che a quella della piccola sorgente con numero basso di controlli.

Infine, si fa notare che il giudizio di non conformità dell'acqua erogata, spettante alle AULSS, è emesso in seguito a valutazioni più complesse di quelle che possono derivare dalla constatazione del superamento di un parametro, pertanto non possono essere fatte elaborazioni in questo senso (ad esempio % di non conformità batteriologiche, chimiche etc.) sulla base dei soli dati analitici considerati nel presente lavoro.

1 Significato di alcuni parametri chimico-fisici indicatori delle caratteristiche dell'acqua potabile

pH: Il pH, (dove $\text{pH} = -\log |H^+|$) misura l'acidità dell'acqua; l'acqua pura (senza ioni) ha pH pari a 7, una buona acqua potabile ha valori di pH compresi tra 6,5 e 8,5.

Durezza: La durezza dell'acqua, che si misura generalmente in gradi francesi (°F), dipende dalla somma delle concentrazioni di ioni calcio e magnesio. L'acqua dura si forma soprattutto nei suoli calcarei e marnosi, mentre nei terreni a prevalente composizioni di granito, ardesia o arenaria la qualità dell'acqua tende ad essere più dolce. Il grado di durezza dell'acqua viene solitamente misurato in gradi di durezza francesi; l'acqua è considerata dolce quando è caratterizzata da un valore inferiore a 5, mentre è considerata dura a valori superiori a 25.

A temperature elevate, l'acqua dura porta alla formazione di calcare (come avviene, per esempio, nei tubi dell'acqua corrente o nel caso di determinati apparecchi elettrodomestici); ciò causa, a sua volta, un più elevato consumo di energia, in quanto il calcare è un cattivo conduttore di calore.

L'acqua dolce è molto adatta per il bucato (in quanto riduce il consumo di detersivo); negli apparecchi (metallici) e nelle tubature invece, l'acqua dolce può provocare danni per corrosione, a causa del suo più elevato contenuto di acido carbonico libero.

Conducibilità elettrica specifica: La definizione per questo parametro è: la conducibilità elettrica (cioè il reciproco della resistenza) di un cm^3 di soluzione misurata, ad una determinata temperatura, fra due elettrodi a facce parallele aventi la superficie di 1 cm^2 . Questo parametro dipende dalle componenti ioniche dell'acqua e costituisce quindi una misura indiretta del suo contenuto salino.

Solfati: I solfati nelle acque hanno diverse possibili origini:

- Dissoluzione di gessi e anidriti venuti a contatto con le acque sotterranee; in questo caso si hanno concentrazioni molto elevate, al limite della saturazione;
- Circolazione in acquiferi con un certo contenuto argilloso;
- Ossidazione di solfuri (piriti, etc.);
- Apporti degli spray marini in zone costiere.

Cloruri: Gli ioni cloruro presenti in un acqua possono essere di origine sia minerale che organica; in quest'ultimo caso, che può essere indice di inquinamento, si verifica in genere la presenza di alti valori di sostanze organiche, ammoniaca o nitriti. I cloruri nelle acque sotterranee generalmente provengono dal contatto con sali sodici o potassici (NaCl, KCl), ma possono anche avere origine endogena o magmatica. I cloruri sono talvolta anche un sintomo di inquinamento delle falde: essi sono infatti presenti nelle urine e di conseguenza negli scarichi fognari civili e industriali. Un'altra fonte di ioni cloruro possono essere i processi di clorazione. Le acque superficiali, invece, sono ricche di cloruri se scorrono in prossimità del mare o di zone salmastre.

2 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Belluno

L'approvvigionamento idrico della provincia di Belluno è sostenuto quasi esclusivamente da sorgenti, pochissime sono infatti le captazioni da acque superficiali e da pozzi. La maggior parte dei comuni è servita da più acquedotti, alimentati da numerose e generalmente piccole sorgenti; gli acquedotti sono scarsamente, se non per nulla, interconnessi tra loro. Ciò si spiega facilmente con la morfologia del territorio, interamente montuoso. I dati chimico - fisici e il tipo di inquinamento delle risorse idriche rispecchiano quindi le caratteristiche e le problematiche di una zona montana: le acque erogate hanno un'ottima qualità, bassa conducibilità, basso contenuto di solfati e un bassissima concentrazione di cloruri; l'inquinamento chimico è trascurabile, mentre si verificano episodi di inquinamento batteriologico specialmente in corrispondenza di improvvise variazioni di portata dovute ad eventi meteorici.

2.1 Parametri chimici e chimico-fisici

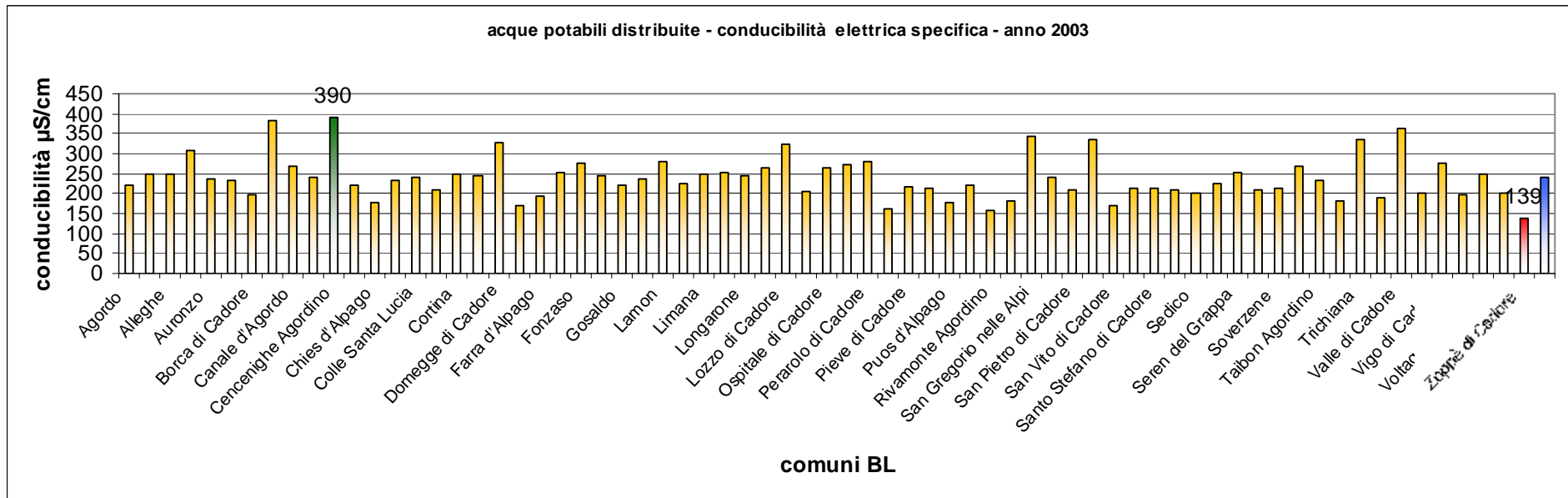
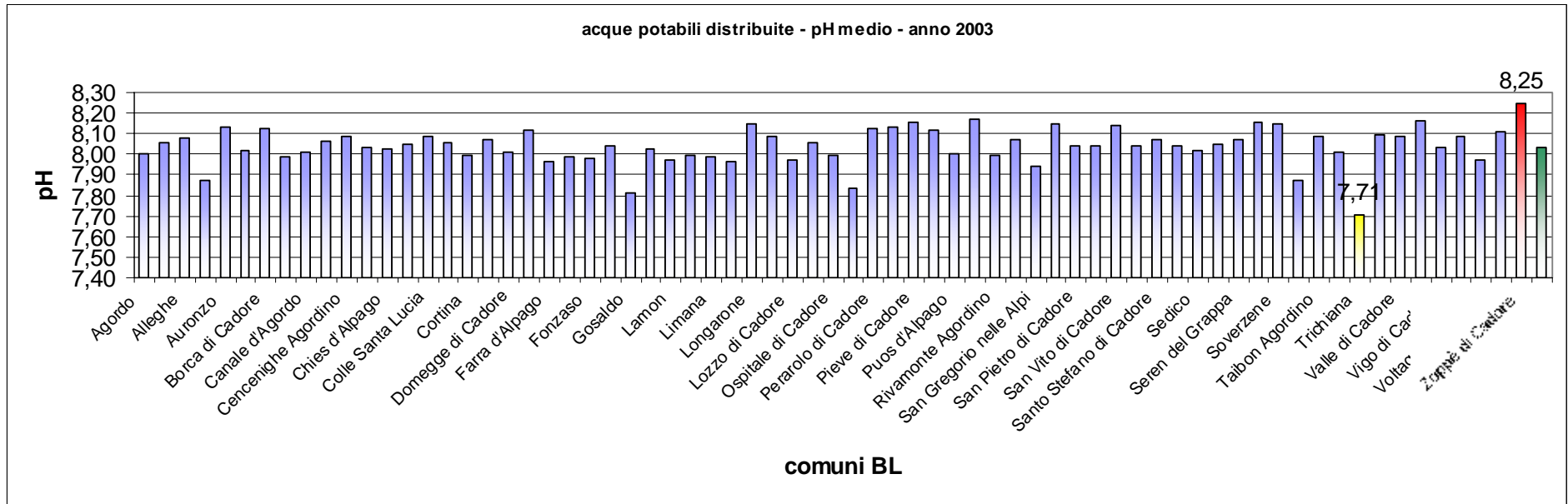
I dati dei parametri chimici e chimico-fisici più rappresentativi sono stati calcolati facendo le medie annue per comune, rappresentate in istogrammi e riassunte nella tabella sottostante:

Tabella 1_ Comuni della provincia di Belluno: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell'acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune.

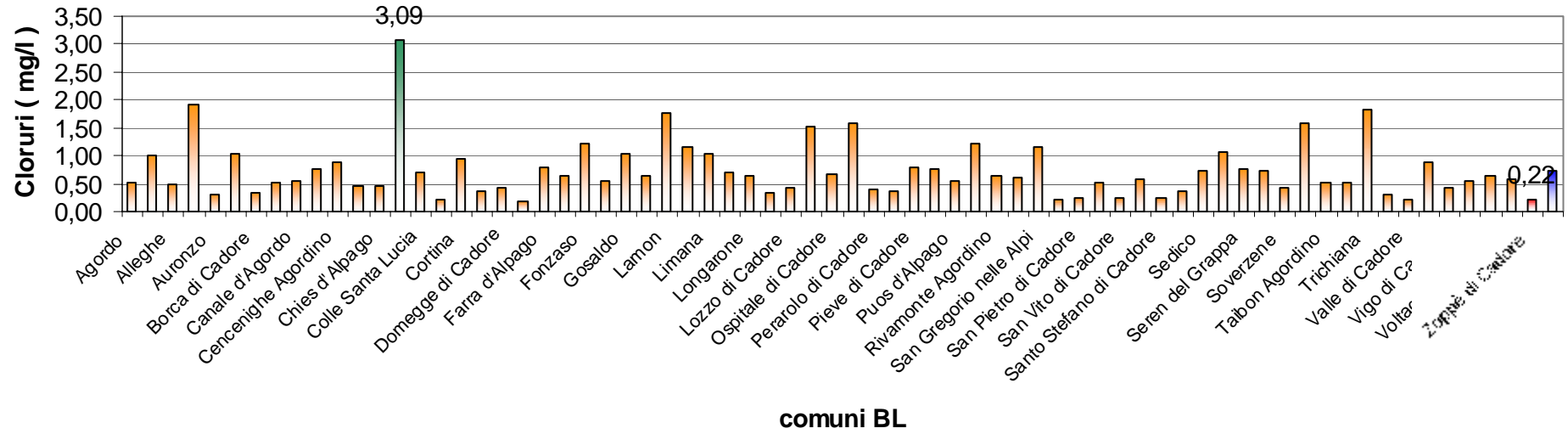
Parametri	BL				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media provincia
pH	8,3	Zoppè di Cadore	7,7	Trichiana	8,0
Conducibilità ($\mu\text{S/cm}$)	390	Cencenighe Agordino	139	Zoppè di Cadore	240
Cloruri (mg/l)	3,1	Cibiana	0,22	Zoppè di Cadore	0,73
Solfati (mg/l)	76,4	Cencenighe Agordino	1,2	Pieve d'Alpago	13
Durezza ($^{\circ}\text{F}$)	22	Auronzo	10	Cibiana	13

I dati che caratterizzano le acque di sorgente sono: la conducibilità elettrica specifica a 20°C, molto bassa (valore medio di 240 $\mu\text{S/cm}$), il che dipende dal basso contenuto di ioni dell'acqua erogata e assume il significato di una scarsa salinità delle acque; il valore della concentrazione di cloruri, la cui media provinciale è di appena 0.8 mg/l, dovuto al contenuto praticamente nullo di sodio e cloruro delle rocce dolomitiche, che forniscono invece calcio e magnesio.

Per un confronto con i valori delle medie regionali, vedi Appendice: "Istogrammi riassuntivi regionali").

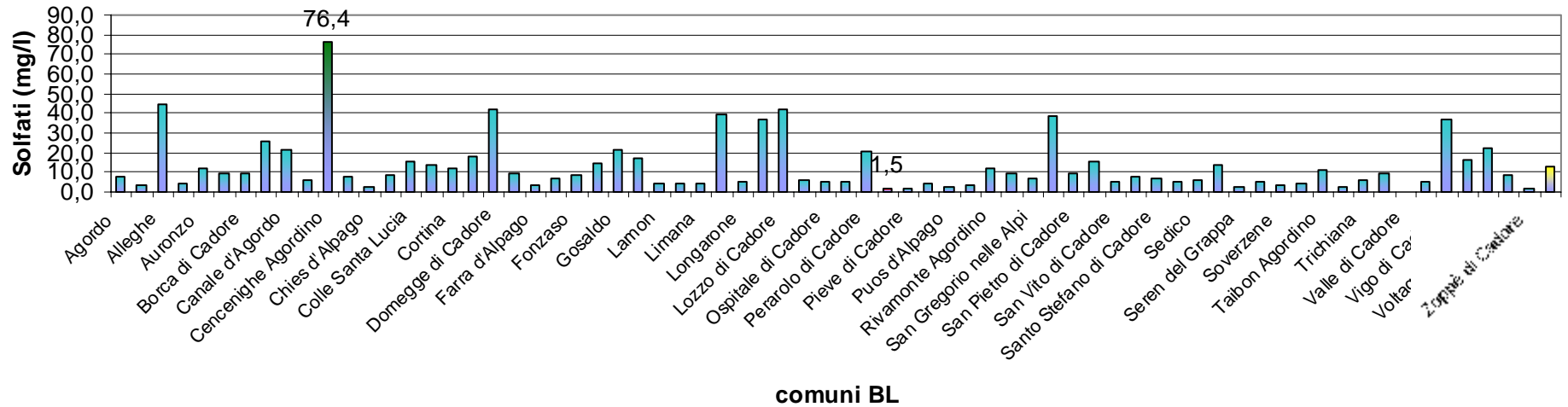


Acque potabili - cloruri - anno 2003



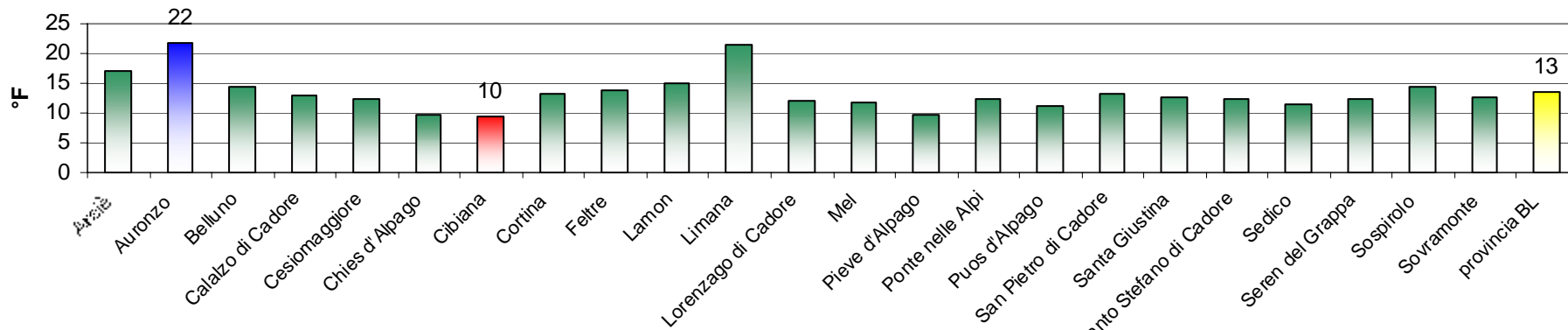
comuni BL

Acque potabili distribuite- Solfati- anno 2003



comuni BL

acque potabili distribuite - durezza (°F) - anno 2003



Comuni BL

2.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

Gli unici parametri chimici, tra quelli presi contenuti nelle tabelle dell'allegato I del Dlgs. 31/01, che superano la CMA (concentrazione massima ammissibile secondo il Dpr. 236/88) sono i nitriti; il dato risulta trascurabile perché relativo a soli 4 casi, pari allo 0,2% delle analisi totali effettuate su questo parametro. Infatti, l'acqua distribuita in provincia di Belluno è "acqua di montagna", sostanzialmente esente da influenze antropiche perché sgorga in zone caratterizzate da scarsi se non nulli insediamenti civili e produttivi, quindi chimicamente priva di inquinamenti.

Le analisi batteriologiche presentano superamenti modesti, che vengono riassunti nella tabella sottostante; è da notare che i parametri considerati sono indicatori di una crescita batterica o di una contaminazione fecale, ma non necessariamente indicano il rischio sanitario.

Fra i parametri indicatori da prendere in considerazione con l'adozione del Dlgs. 31/01, deve essere controllata la presenza di *Escherichia Coli*, mentre le colonie batteriche a 22 °C nella nuova normativa non hanno più un limite quantitativo, ma solo qualitativo ("senza variazioni anomale"); di queste variazioni si è tenuto conto, presentando i dati rispetto ad entrambe le normative.

Tabella 2_ Provincia di Belluno: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
BL	Colonie a 22 °C	107	//	2668	4,0
	Coliformi fecali	92	92	1946	4,7
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	90	90	2040	4,4
	Colonie a 36 °C	138	//	2709	5,1
	<i>Escherichia coli</i>	//	149	2705	5,5

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

3 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Padova

L'approvvigionamento idrico della provincia di Padova è basato su captazioni da acqua superficiale (fiume Adige, Bacchiglione, canale Brentelle) e da acque sotterranee provenienti da pozzi; frequente è il caso di perforazioni da subalveo. Gli acquedotti presentano estensione ed interconnessioni diverse: si va dal caso di comuni con copertura acquedottistica inferiore al 40% (Piombino Dese, Fontaniva), al caso dei comuni di Padova e Abano Terme, ai cui rubinetti confluisce acqua proveniente da sorgenti e pozzi artesiani siti fuori provincia (Villaverla, Dueville, Vicenza), unita ad acqua captata dalle acque superficiali del fiume Bacchiglione e del canale Brentelle: in questo caso, la qualità dell'acqua erogata in rete presenta caratteristiche chimico-fisiche medie rispetto a quelli delle fonti idriche di partenza.

3.1 Parametri chimici e chimico-fisici

Le acque distribuite in provincia di Padova sono caratterizzate da un valore di conducibilità elettrica medio di 360 $\mu\text{S}/\text{cm}$, un contenuto di cloruri di 12 mg/l e di solfati di 23 mg/l (i valori guida dettati dal Dpr.236/88 sono 25 mg/l per entrambi i parametri); la durezza media è di 20 °F.

In comune di Montagnana l'acquedotto CVS distribuisce un'acqua potabile che presenta i massimi valori di durezza, conducibilità, solfati e cloruri della provincia, di parecchio superiori al valore guida nonché alla media provinciale, come si osserva dagli istogrammi dei parametri dettagliati per comune.

Tabella 3_ Comuni della provincia di Padova: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell'acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune.

Parametri	PD				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media provincia
pH	8,0	Brugine	7,1	Polverara	7,6
Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	717	Montagnana	188	Polverara	362
Cloruri (mg/l)	60,8	Montagnana	3,3	Massanzago	12
Solfati (mg/l)	63	Montagnana	11	Massanzago	23
Durezza (°F)	35	Montagnana	10	Polverara	20

3.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

I superamenti dei valori massimi consentiti nella provincia di Padova sono legati a problematiche relative all'inquinamento antropico: la somma di tri- e tetracloroetilene, per la quale non esisteva un limite specifico nel Dpr. 236/88, supera il valore di parametro del Dlgs. 31/01 (10 µg/l) nel 6,6% delle analisi effettuate, mentre per il 35% dei casi si oltrepassa una soglia, che si può definire "critica", pari al 75% del valore di parametro: in altre parole, in un terzo dei campioni presi in esame questi inquinanti sono al limite della concentrazione ammessa (Vedi tabella 5). Altro superamento riguarda il ferro, che nel 2,4% dei casi supera la CMA di 200 µg/l, oltre ad un trascurabile 0,6 % di superamenti riguardanti i nitriti.

Nella tabella sottostante sono riassunti i superamenti di tipo batteriologico.

Tabella 4_ Provincia di Padova: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
PD	Colonie a 22 °C	13	//	461	2,8
	Coliformi fecali	3	3	1271	0,2
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	4	4	486	0,8
	Colonie a 36 °C	75	//	480	15,6
	<i>Escherichia coli</i>	//	2	483	0,4

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

Tabella 5_ Provincia di Padova: tabella riassuntiva delle analisi effettuate sulle acque potabili per il parametro "somma di tri- e tetracloroetilene".

Comune	Acquedotto	numero analisi	superamenti del valore di parametro (Dlgs.31/01)	superamenti del 75% valore di parametro (Dlgs.31/01)
Abano Terme	APS	1	0	0
Anguillara	CVS	1	0	0
Campo San Martino	CVS	1	0	0
Camposanpiero	non indicato	1	0	0
Mestrino	Se.T.A.	1	0	0
Montagnana	CVS	1	1	1
Padova	APS	55	4	25
Piombino Dese	Se.T.A.	4	0	0
Ponte San Nicolò	Se.T.A.	1	0	0
San Martino di Lupari	Se.T.A.	3	0	0
Santa Giustina in Colle	Se.T.A.	3	0	0
Veggiano	Se.T.A.	2	0	0
Vescovana	CVS	1	0	0
Totale		75	5	26

4 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Rovigo

L'approvvigionamento idropotabile della provincia di Rovigo è basato su acqua di pozzi golenali e, soprattutto, su acqua superficiale potabilizzata prelevata dai due fiumi che delimitano la provincia, il Po e l'Adige; questa situazione implica una bassa qualità dell'acqua di partenza, ma non esistono sul territorio fonti alternative tali da garantire la copertura dei fabbisogni idrici della popolazione. L'acqua superficiale attingita, per essere resa potabile ai rubinetti, viene trattata da una decina di centrali di potabilizzazione. Le maglie acquedottistiche non sono così interconnesse da rendere omogenea l'acqua in tutti i comuni serviti: pur attingendo dallo stesso fiume, caratteristiche differenti per i diversi comuni si spiegano con l'esistenza di più punti di attingimento lungo il corso d'acqua e con le diversità nel funzionamento delle centrali.

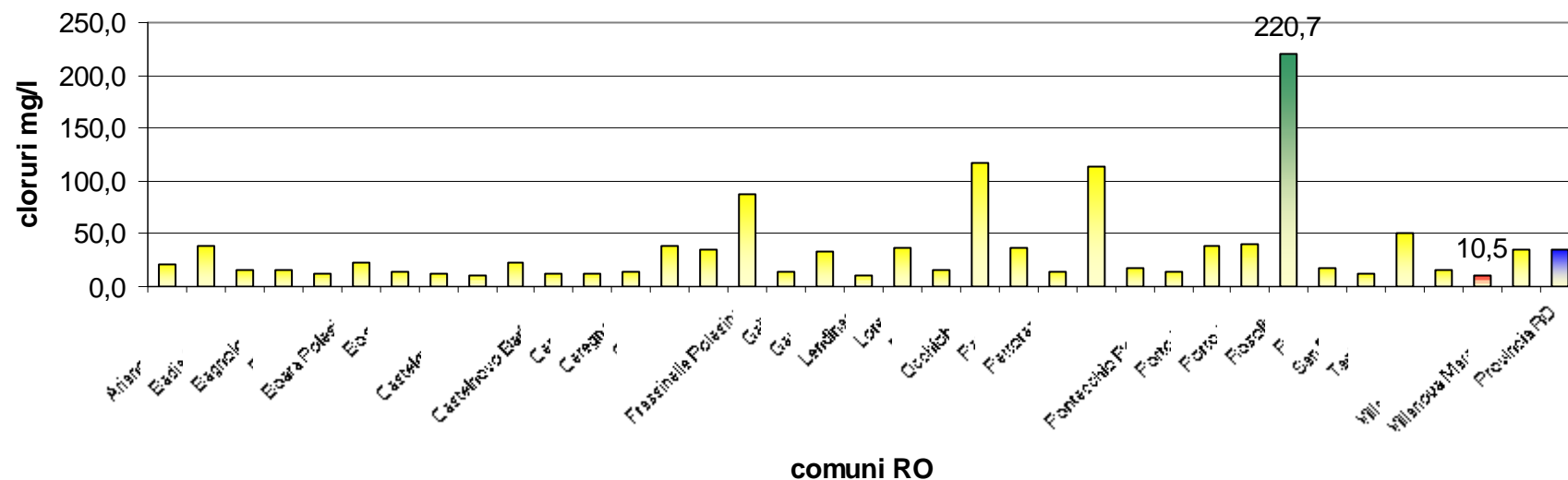
4.1 Parametri chimici e chimico-fisici

La conducibilità elettrica media delle acque potabili distribuite a Rovigo è di 413 $\mu\text{S/cm}$, all'incirca pari al valore guida dettato dal Dpr. 236/88; i valori medi dei cloruri e dei solfati, pari rispettivamente a 35 e 37 mg/l, sono superiori al valore guida di 25 mg/l. Valori particolarmente alti di cloruri e conducibilità medi si registrano a Rosolina, ma occorre ricordare che la prolungata siccità del 2003 ha portato a fenomeni di ingressione marina di cui hanno risentito le acque attinte nelle vicinanze della zona costiera. La concentrazione di cloruri supera il valore che secondo la legge è opportuno non superare (una CMA non è specificata) di 200 mg/l nel 2,6% dei casi analizzati nella provincia: i superamenti sono tutti localizzati a Rosolina nel mese di agosto e si verificano contemporaneamente ai superamenti del valore di parametro dettato dal Dlgs. 31/01 per la conducibilità (2500 $\mu\text{S/cm}$); il tutto fornisce il quadro di una situazione anomala e limitata nel tempo. Il valore medio dei cloruri registrato per le acque distribuite in provincia di Rovigo è comunque il più alto del Veneto (Vedi Appendice: "Istogrammi riassuntivi regionali").

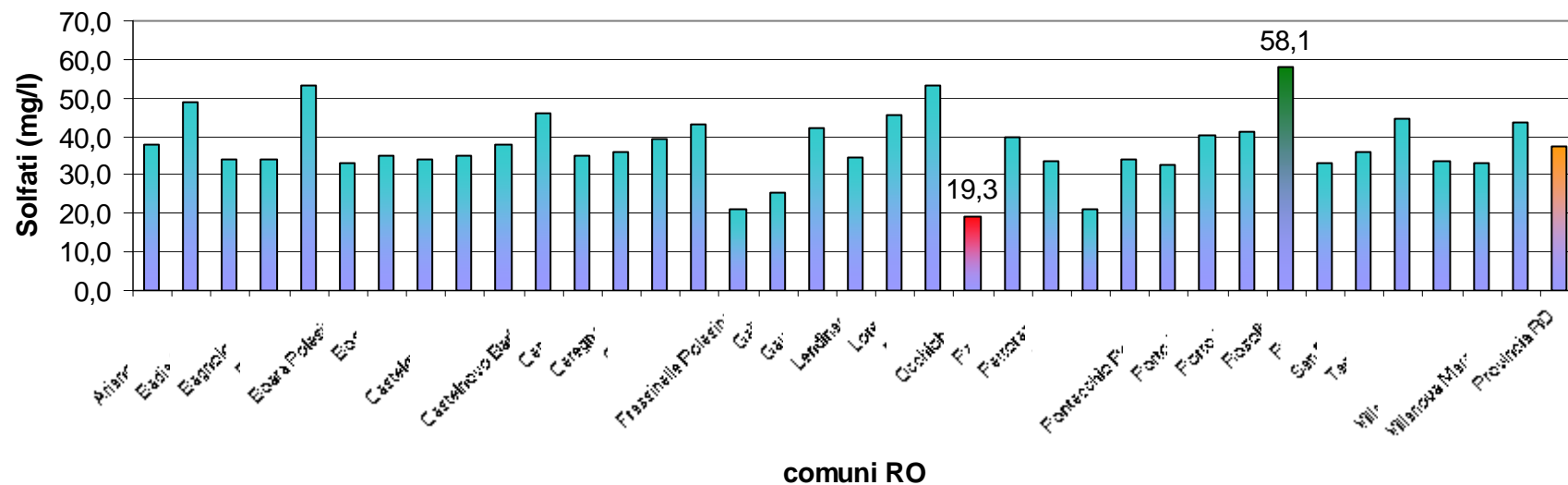
Tabella 6_ Comuni della provincia di Rovigo: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell'acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune.

Parametri	RO				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media provincia
pH	8,1	San Bellino	7,2	Bosaro	7,6
Conducibilità ($\mu\text{S/cm}$)	917	Rosolina	260	Villanova del Ghebbo	413
Cloruri (mg/l)	221	Rosolina	11	Villanova del Ghebbo	35
Solfati (mg/l)	58	Rosolina	19	Occhiobello	37
Durezza ($^{\circ}\text{F}$)	31	Melara	12	Gaiba	19

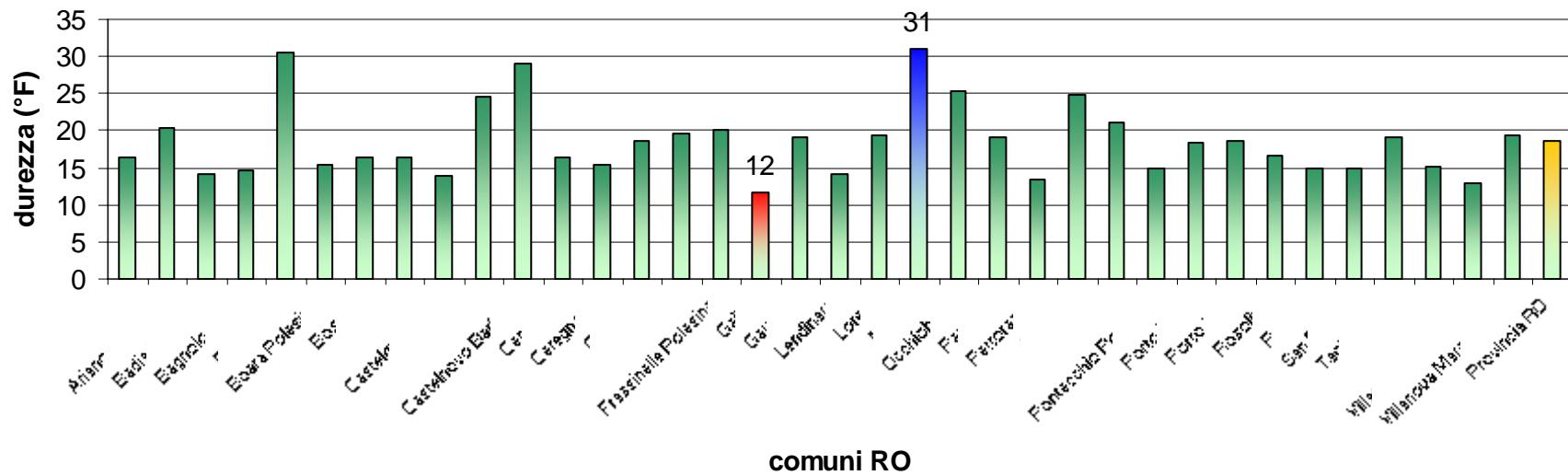
Acque potabili distribuite - Cloruri -anno 2003



Acque potabili distribuite - solfati- anno 2003



Acque potabili distribuite - Durezza-anno 2003



4.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

Tra i parametri chimici analizzati, la somma degli alometani supera in un solo caso la CMA ma, se si considera un valore "soglia" pari al 75% della CMA, la percentuale dei superamenti sale al 61%; gli alometani si formano in conseguenza di una disinfezione tramite cloro ed in presenza di sostanze organiche, la problematica è dunque tipica di una fornitura di acqua superficiale potabilizzata ed infatti valori piuttosto alti, anche se nei limiti di legge, di alometani si riscontrano in campioni prelevati alle centrali di potabilizzazione.

Un'altro parametro critico è il ferro che è maggiore del CMA nel 7% dei campioni analizzati.

L'efficienza della disinfezione d'altra parte si verifica osservando il bassissimo numero di superamenti dei parametri batteriologici indicatori sotto riportati.

Tabella 7_ Provincia di Rovigo: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
RO	Colonie a 22 °C	22	//	493	4,5
	Coliformi fecali	0	0	652	0,0
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	1	1	664	0,2
	Colonie a 36 °C	31	//	504	6,2
	<i>Escherichia coli</i>	//	0	647	0,0

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

5 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Treviso

Nella provincia di Treviso si ritrovano vari aspetti fisici e morfologici: la fascia prealpina e collinare costituita dal Montello, dal versante prealpino della Valle del Soligo e dalle colline comprese tra i Colli Asolani e Conegliano; la pianura padano-veneta solcata dai fiumi Livenza, Piave e Sile e delimitata approssimativamente dalla fascia delle *risorgive* in “alta” e “bassa pianura”. L’eterogeneità delle fonti di approvvigionamento rispecchia la natura del territorio: le acque potabili vengono attinte da pozzi artesiani e freatici siti in pianura e collina, mentre le sorgenti captate si trovano nelle zone prealpine e collinari; non esistono invece captazioni di corsi d’acqua superficiali. Infine, alcune significative sorgenti che si trovano in provincia di Belluno vengono usate per approvvigionare di acqua potabile Montebelluna ed alcuni comuni vicini, ad integrazione dei locali, piccoli acquedotti. Alcuni comuni (Morgano, Quinto di Treviso, Zero Branco) sono privi di rete acquedottistica e la popolazione si serve di acqua prelevata da propri pozzi privati; gli stessi comuni sono sede dei pozzi di prelievo dell’acquedotto VESTA che porta l’acqua in provincia di Venezia.

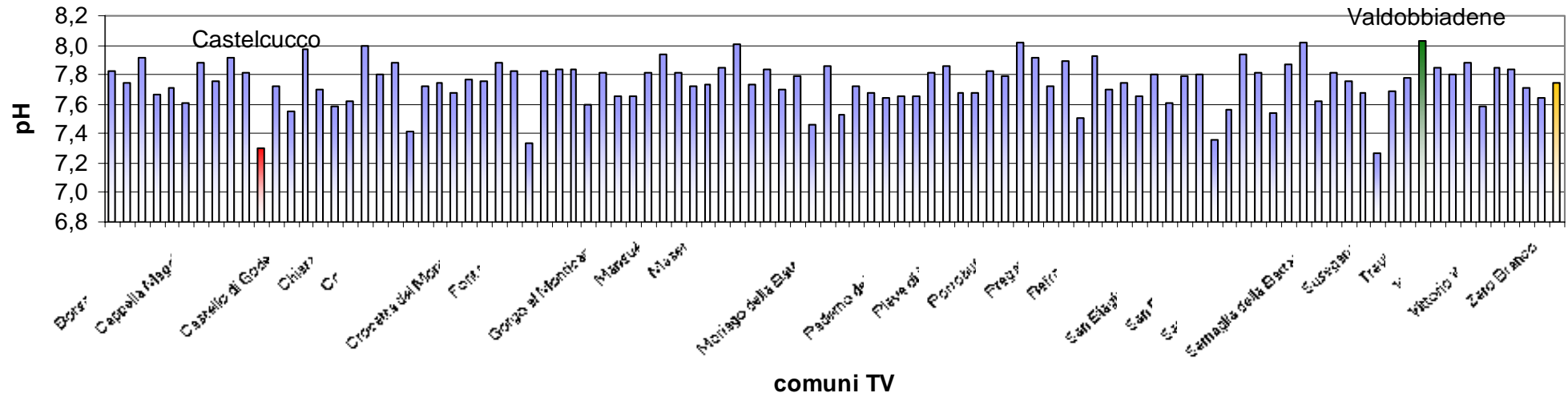
5.1 Parametri chimici e chimico-fisici

L’acqua potabile della provincia di Treviso ha una conducibilità media annua di 366 $\mu\text{S/cm}$, durezza media di 23 °F, concentrazione media di cloruri di 4 mg/l e di solfati di 30 mg/l. Il contenuto di cloruri e la conducibilità più bassi si riscontrano nel comune collinare di Segusino, la cui acqua proviene da due sorgenti, mentre la conducibilità più elevata si riscontra nei pozzi dell’acquedotto di Tarzo. Una concentrazione di cloruri nettamente più elevata che nel resto della provincia si ha ai rubinetti dei comuni di Mogliano Veneto e Preganziol, entrambi serviti dall’acquedotto della SPIM.

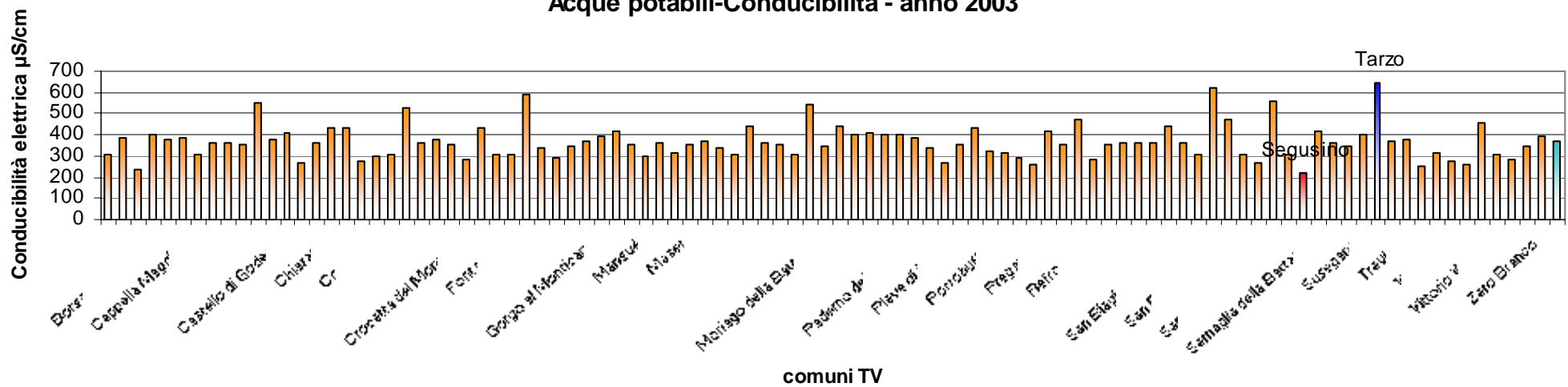
Tabella 8_ Comuni della provincia di Treviso: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell’acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune.

Parametri	TV				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media provincia
pH	8,0	Valdobbiadene	7,3	Castelcucco	7,7
Conducibilità ($\mu\text{S/cm}$)	642	Tarzo	217	Segusino	366
Cloruri (mg/l)	37,8	Mogliano Veneto	1,3	Segusino	4,0
Solfati (mg/l)	49	Villorba	4,8	Paderno del Grappa	30
Durezza (°F)	33,5	Santa Lucia di Piave	13,5	Vedelago	23

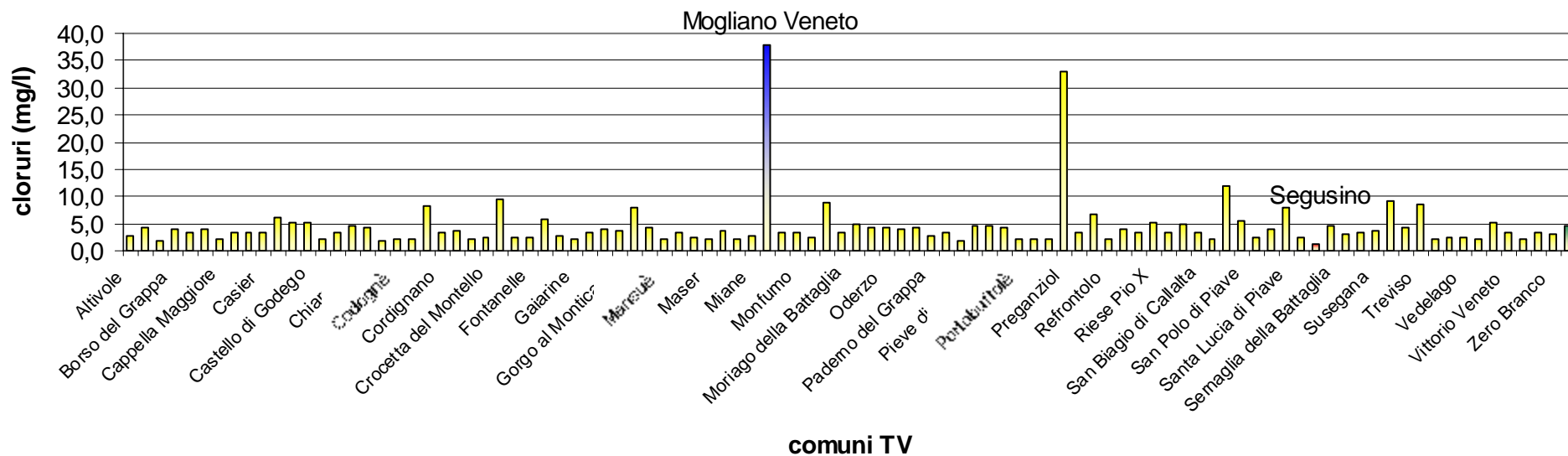
Acque potabili-pH-anno 2003



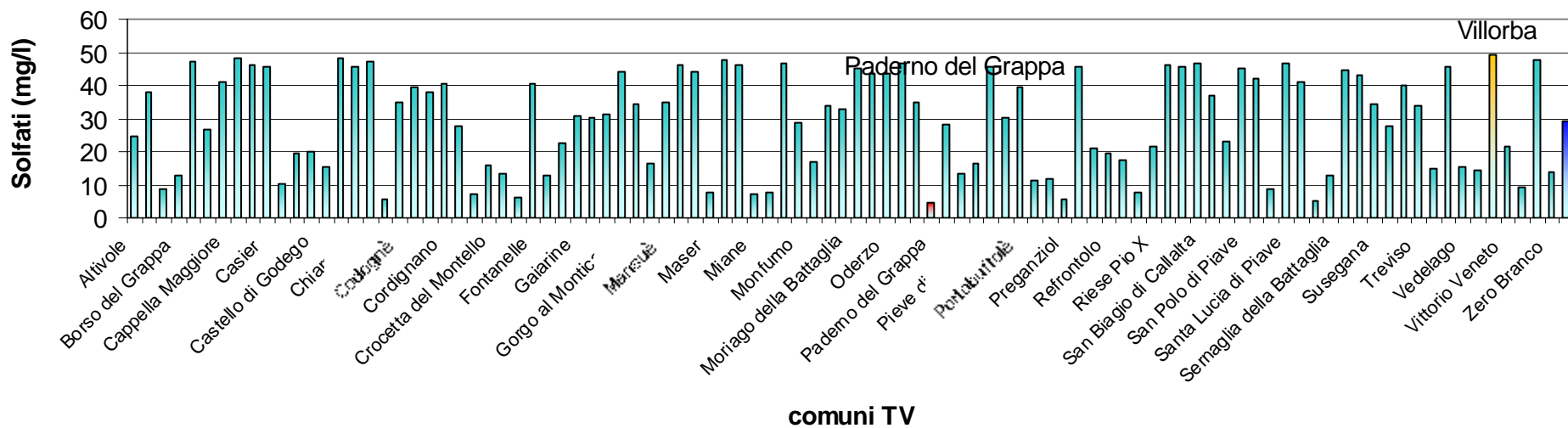
Acque potabili-Conducibilità - anno 2003



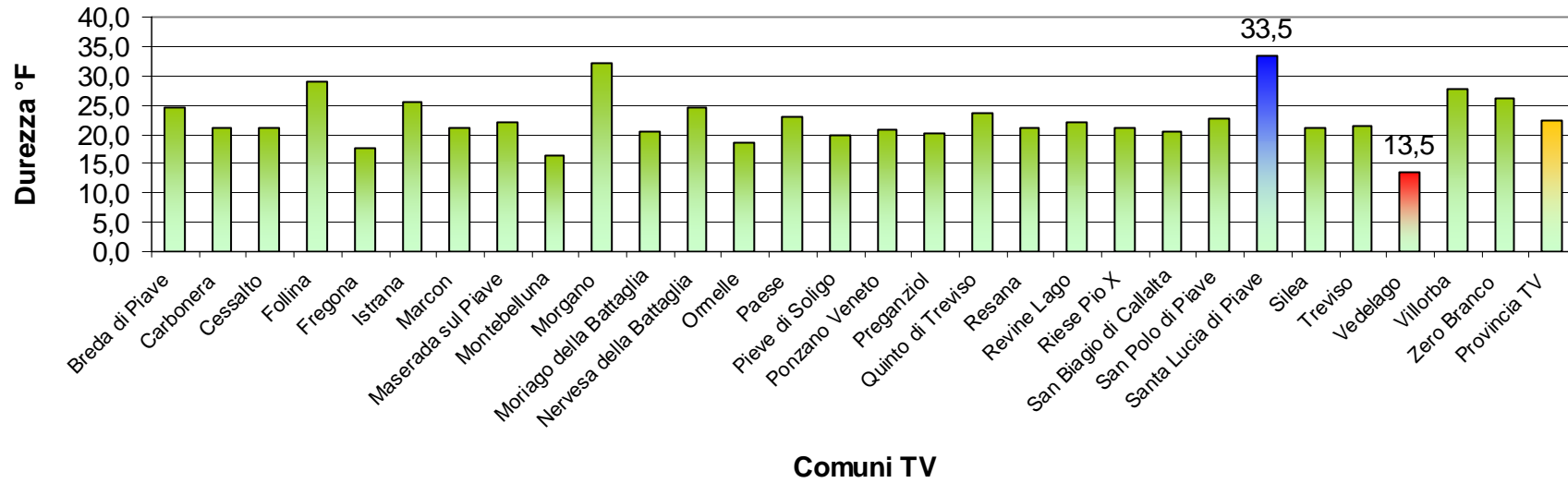
Acqua potabile - Cloruri - anno 2003



Acqua potabile- Solfati (mg/l)-anno 2003



Acque potabili distribuite - Durezza- anno 2003



5.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

Nelle acqua potabile distribuita dagli acquedotti pubblici in provincia di Treviso non ci sono superamenti significativi di parametri chimici e microbiologici (si veda per questi ultimi la tabella sottostante); gli unici superamenti delle CMA riguardano due parametri indicatori di qualità quali il ferro e il manganese (rispettivamente, 1% e 3,1% del totale analisi effettuate), che non sono pericolosi per la salute; essi vengono monitorati perché possono dare problemi nella distribuzione di acqua potabile, quali colorazione, sapore metallico, incrostazioni etc.

Tabella 9_ Provincia di Treviso: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
TV	Colonie a 22 °C	46	//	1293	3,6
	Coliformi fecali	1	1	620	0,2
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	6	6	1270	0,5
	Colonie a 36 °C	80	//	1271	6,3
	<i>Escherichia coli</i>	0	0	3	0,0

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

6 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Venezia

La provincia di Venezia è piuttosto povera di opere di captazione, se si eccettuano i consistenti campi pozzo del comune di Scorzè; l'acqua potabile distribuita proviene da pozzi artesiani, spesso situati fuori provincia (Treviso, Pordenone), o da acque superficiali. Queste ultime derivano da diversi corsi d'acqua: i fiumi Sile e Livenza, le cui opere di presa sono gestite dall'acquedotto del Basso Piave assieme ad un consistente numero di pozzi artesiani siti in provincia di Treviso; il Canale Fossa d'Argine, tra Quarto d'Altino e Mestre, utilizzato da VESTA per il comune di Venezia; il fiume Adige, unica fonte idropotabile utilizzata dall'ASP, il gestore dell'acquedotto di Chioggia, che rende peculiare le qualità dell'acqua distribuita nel comune rispetto a quella del resto della provincia.

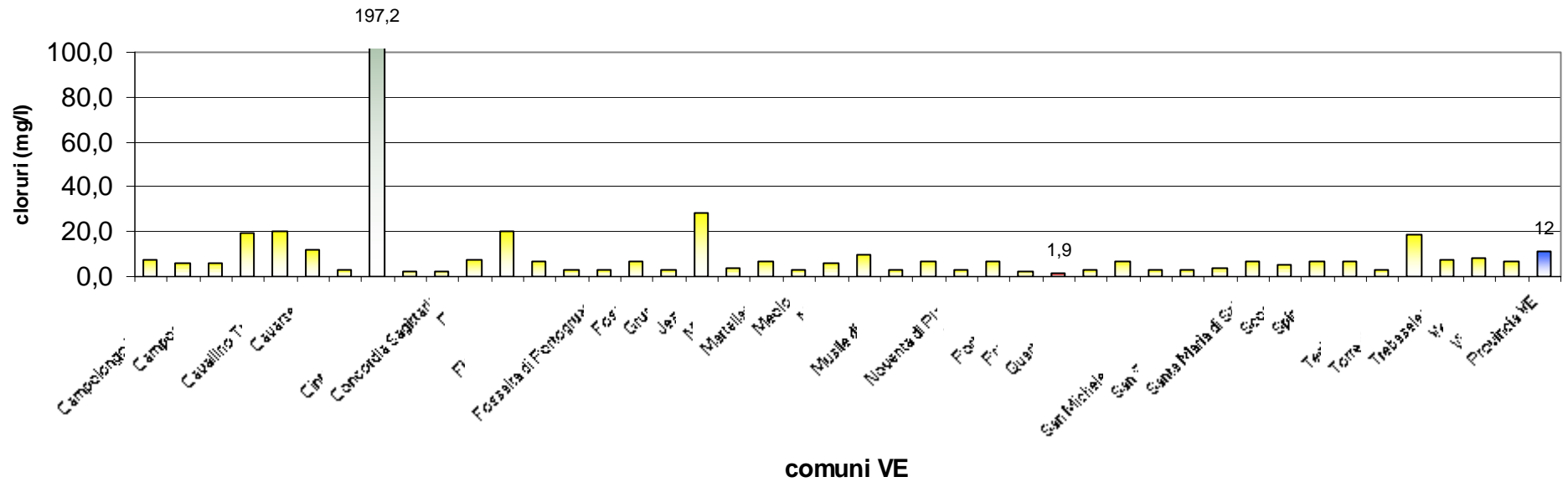
6.1 Parametri chimici e chimico-fisici

L'acqua potabile della provincia di Venezia ha una conducibilità media annua di 456 $\mu\text{S}/\text{cm}$, durezza media di 25 °F, concentrazione media di cloruri di 12 mg/l e di solfati di 48 mg/l. Il valore di conducibilità più elevato (quasi il doppio della media provinciale) si riscontra a Chioggia, ma è nel valor medio della concentrazione di cloruri che questo comune si differenzia decisamente dal resto della provincia: la concentrazione media annuale per il 2003 è stata di 197 mg/L a fronte dei 12 mg/L della media provinciale. Ciò si spiega, ancora una volta, con la risalita del cuneo salino dovuta alla siccità primaverile-estiva del 2003, che ha particolarmente influenzato la qualità dell'acqua distribuita in questo comune, servito solo da una presa sul fiume Adige; considerando che la situazione ha apportato gravi difficoltà nell'approvvigionamento idropotabile, interessando una popolazione di oltre 50.000 abitanti, il problema di garantire la qualità dell'acqua nella zona può dirsi rilevante.

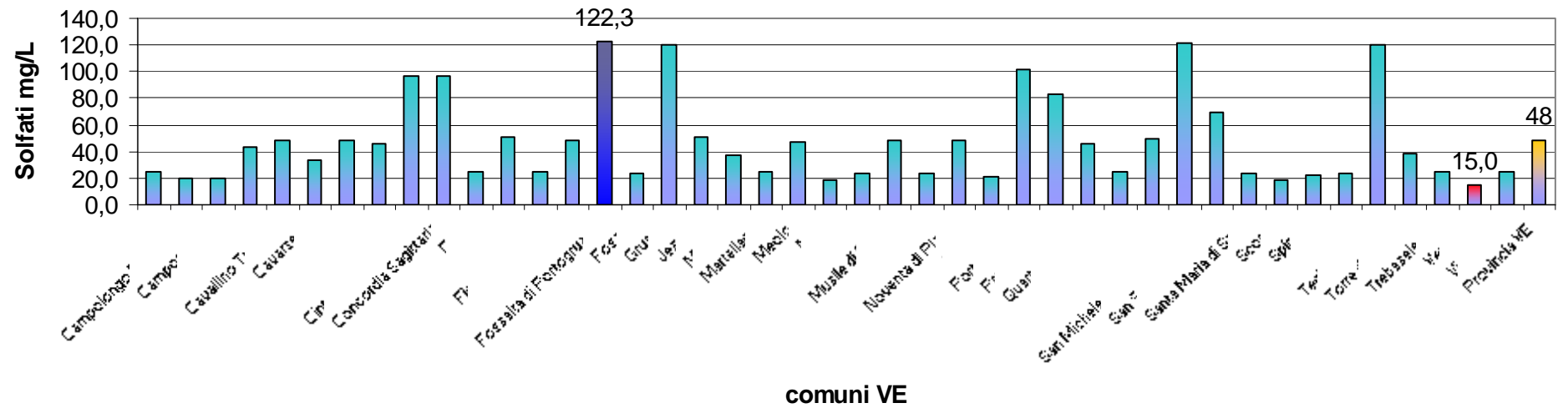
Tabella 10_ Comuni della provincia di Venezia: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell'acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune

Parametri	VE				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media Provincia
pH	7,9	Torre di Mosto	7,5	Cavarzere	7,7
Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	804	Chioggia	268	Cavarzere	456
Cloruri (mg/l)	197	Chioggia	1,9	Pramaggiore	12
Solfati (mg/l)	122,3	Fossalta di Portogruaro	15	Venezia	48
Durezza (°F)	31	Trebaseleghe	13	Cavarzere	25

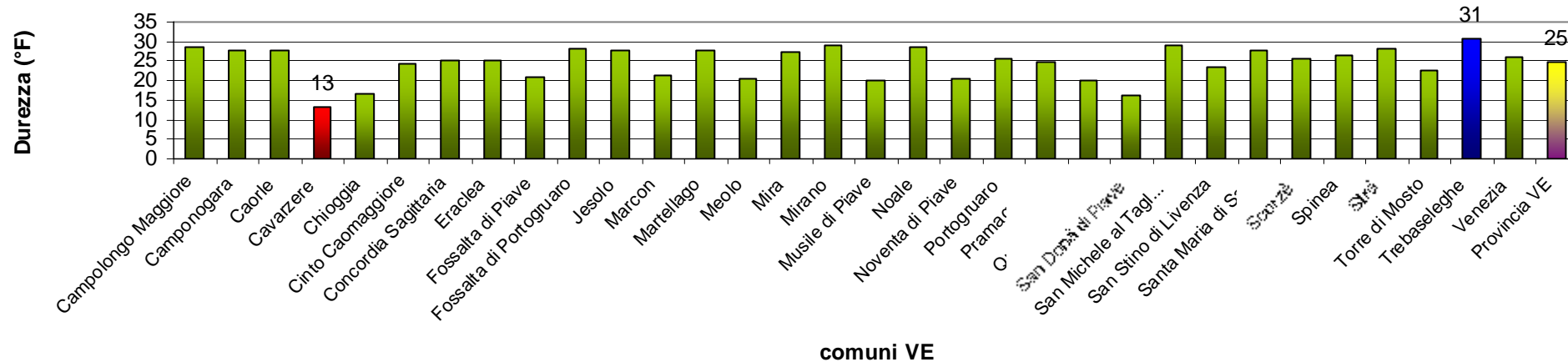
Acque potabili - Cloruri - anno 2003



Acque potabili - Solfati - anno 2003



Acque potabili - Durezza totale - anno 2003



6.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

Gli unici parametri chimici per i quali si sono riscontrati superamenti, in percentuale irrisoria rispetto al totale dei campioni analizzati, sono i nitrati ed i nitriti (0,4% di superamenti per entrambi i parametri).

L'acqua distribuita in provincia di Venezia presenta anche alcuni superamenti delle CMA per i parametri che nella nuova normativa (Dlgs. 31/01) sono denominati "indicatori": i parametri interessati sono la conducibilità (1,3% dei campioni analizzati), l'ammoniaca (2,3%), i cloruri (2,6%), il sodio (1,2%), il ferro (1,4%) e l'alluminio (5,2%); i superamenti della conducibilità, dei cloruri e dell'alluminio riguardano tutti il solo comune di Chioggia.

Anche i parametri microbiologici indicano una buona qualità dell'acqua distribuita: i superamenti più consistenti riguardano le colonie a 36 °C (10% dei casi), parametro di scarso significato sanitario, ma indicatore dell'efficacia della disinfezione.

Tabella 11_ Provincia di Venezia: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
VE	Colonie a 22 °C	3	//	126	2,4
	Coliformi fecali	4	4	2079	0,2
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	41	41	951	4,3
	Colonie a 36 °C	30	//	305	9,8
	<i>Escherichia coli</i>	0	0	9	0,0

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

7 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Vicenza

La provincia di Vicenza si estende per la maggior parte nella zona collinare e montuosa delle Prealpi; le fonti di approvvigionamento idropotabile, tutte ubicate all'interno del territorio provinciale, sono costituite da pozzi (in maggior parte freatici) e da sorgenti. Una situazione particolare è rappresentata dal territorio delle piccole Dolomiti, nella parte Ovest della provincia, in cui si situano un numero elevato di piccole sorgenti, con una conseguente estrema frammentazione delle reti acquedottistiche; laddove invece le sorgenti sono in numero minore e di portata più consistente, ai piedi dell'Altopiano di Asiago e nella zona del Grappa, la distribuzione è più articolata.

I comuni di Dueville e di Pozzoleone sono privi di rete acquedottistica, sostituita da approvvigionamenti privati; a Dueville, però, analogamente a quanto capita ai comuni senza acquedotto in provincia di Treviso, il gestore APS preleva da numerosi pozzi l'acqua potabile destinata ai comuni di Padova e Abano Terme.

7.1 Parametri chimici e chimico-fisici

Sebbene sia da notare che parecchi comuni della provincia di Vicenza ricevono esclusivamente acqua dalle sorgenti montane, quindi praticamente priva di inquinanti antropici, a basso contenuto di cloruri, bassa conducibilità e durezza, i valori medi provinciali per questi parametri sono in linea con la media regionale: 406 $\mu\text{S/cm}$ di conducibilità elettrica specifica, 9,3 mg/l di cloruri, 22 mg/l di solfati e una durezza di 23 °F. Ciò è dovuto naturalmente al contributo, nel calcolo delle medie, dell'acqua attinta dai pozzi presenti nelle aree collinare e pianeggiante.

Tabella 12_ Comuni della provincia di Vicenza: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell'acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune

Parametri	VI				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media provincia
pH	8,2	San Pietro Mussolino	7,5	Mussolente	7,9
Conducibilità ($\mu\text{S/cm}$)	767	Noventa Vicentina	215	Campolongo sul Brenta	406
Cloruri (mg/l)	58,9	Asigliano	1,1	Arsiero	9,3
Solfati (mg/l)	69,3	Asigliano	2,5	Valstagna	22
Durezza (°F)	42	Pianezze	13	Monte di Malo	23

7.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

I superamenti riguardano il parametro ferro, nel 14% dei campioni in cui è stato ricercato, ed il parametro "somma di tri- e tetracloroetilene", introdotto dal Dlgs. 31/01: il 4,4% dei campioni in cui è stato ricercato presentavano un superamento del valore di parametro indicato dalla legge, mentre quasi il 10% dei dati supera il valore "critico" del 75% del valore di parametro; il tri- e tetracloroetilene sono conseguenti all'inquinamento delle acque originato da attività industriali e artigiane. Un altro parametro che desta attenzione è il cromo VI: una concentrazione di cromo VI mai inferiore ai 5 µg/l si riscontra nelle analisi condotte sull'acqua distribuita a Brendola, così come superamenti di questo valore si hanno nei comuni di Lonigo e Montecchio Maggiore, serviti dal medesimo acquedotto; sebbene la normativa sulle acque potabili indichi solo che il cromo totale non debba superare i 50 µg/l, la soglia dei 5 µg/l è stata presa in considerazione in quanto è il limite imposto specificamente per il cromo VI nelle acque sotterranee dal D.M. 471 ("Disciplina delle bonifiche"): la presenza di Cromo VI a queste concentrazioni significa che i pozzi hanno subito un inquinamento da attività antropiche, nel caso specifico dall'attività di concia.

Nella tabella sottostante sono riportati i superamenti dei parametri microbiologici.

Tabella 13_ Provincia di Vicenza: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
VI	Colonie a 22 °C	95	//	3163	3,0
	Coliformi fecali	46	46	2402	1,9
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	70	70	2393	2,9
	Colonie a 36 °C	875	//	2404	36
	<i>Escherichia coli</i>	//	1	10	10,0

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

8 Qualità delle risorse idriche distribuite nella provincia di Verona

La provincia di Verona presenta a nord una zona montuosa, con il massiccio del Monte Baldo ed i monti Lessini, al centro una zona collinare, a sud la pianura padano-veneta. La riviera del Garda occupa la fascia ovest; attorno al basso lago si elevano le piccole colline che formano l'anfiteatro morenico del Garda. L'acqua potabile distribuita nella provincia ha origine sia da sorgenti montane, sia da pozzi nelle zone collinari e pianeggianti; alcune significative prese da acqua superficiale si trovano sul lago di Garda. Il tipo di estensione della rete acquedottistica va dai piccoli acquedotti comunali, alle reti di distribuzione fortemente magliate del comune di Verona, a comuni totalmente privi di acquedotto, situati nella parte pianeggiante e meridionale della provincia.

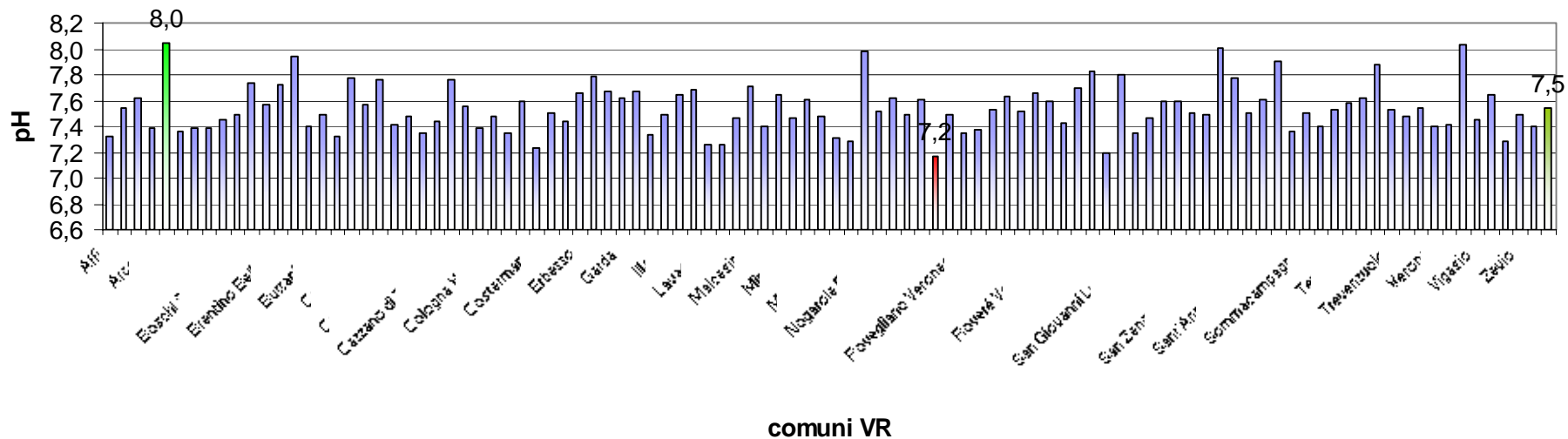
8.1 Parametri chimici e chimico-fisici

I valori medi dei parametri chimico-fisici per la provincia di Verona sono di 489 $\mu\text{S/cm}$ per la conducibilità elettrica specifica, 16 mg/l per i cloruri, 26 mg/l per i solfati e una durezza di 27 °F; la conducibilità e la durezza presentano i valori medi più alti tra le province venete (Vedi Appendice: "Istogrammi riassuntivi regionali"). I valori massimi per questi parametri si riscontrano in quattro comuni serviti dall'acquedotto CISIAG; in effetti, tutti i comuni raggiunti da questo acquedotto hanno concentrazione di solfati e cloruri e valori di conducibilità e durezza superiori alla media provinciale.

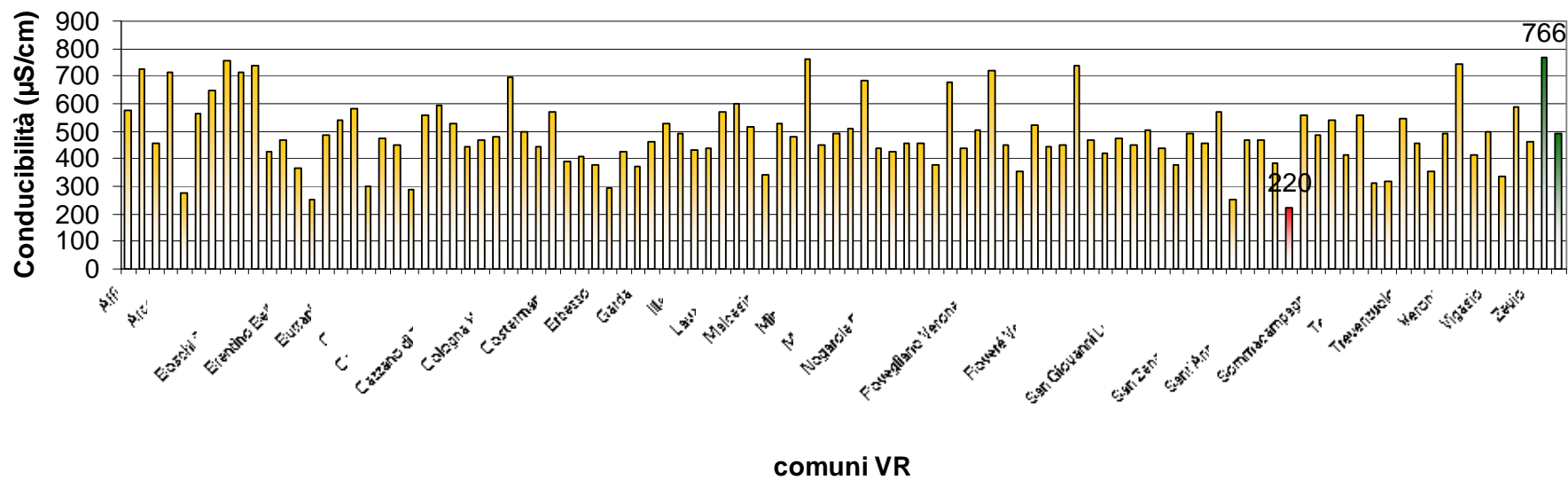
Tabella 14_ Comuni della provincia di Verona: valori massimi, minimi e medi dei parametri chimico-fisici dell'acqua potabile erogata. Valore medio annuo per comune

Parametri	VR				
	valore massimo	comune val. max	valore minimo	comune val. min.	media provincia
pH	8	Badia Calavena	7,2	Pescantina	7,5
Conducibilità ($\mu\text{S/cm}$)	766	Zimella	220	Selva di Progno	489
Cloruri (mg/l)	66	Zimella	1,3	Selva di Progno	16
Solfati (mg/l)	84	Albaredo d'Adige	<10	Cerea, Castelnuovo del Garda, Ferrara di Monte Baldo, San Floriano, Selva di Progno.	26
Durezza (°F)	40	Minerbe	13	Selva di Progno	27

Acque potabili - pH - anno 2003



Acque potabili - Conducibilità elettrica specifica- anno 2003



8.2 Superamenti dei parametri chimici e microbiologici

I superamenti delle CMA per l'acqua potabile distribuita a Verona riguardano l'ammoniaca, che eccede nel 10% delle analisi, il ferro e il manganese che superano la CMA rispettivamente nell'11% e nel 23% dei campioni, la somma tri- e tetracloroetilene, per il 23% dei campioni in cui gli inquinanti sono stati ricercati. Si precisa che le analisi totali di quest'ultimo parametro sono appena 53, quindi sono mirate a situazioni già considerate critiche; in effetti il problema riguarda esclusivamente l'acqua dell'acquedotto CISIAG, le cui opere di captazione sono costituite da pozzi a Lonigo e Legnago (Vedi tabella 16).

La tabella sottostante presenta i superamenti, in percentuale, dei parametri indicatori di contaminazione microbiologica.

Tabella 15_ Provincia di Verona: superamenti dei principali parametri batteriologici nell'acqua potabile distribuita. Anno 2003

Provincia	Parametro	numero superamenti CMA DL 236/89 ¹	numero superamenti Dlgs. 31/01 ²	totale analisi per parametro	% superamenti CMA/parametri ³
VR	Colonie a 22 °C	431	//	3179	13,6
	Coliformi fecali	63	63	3146	2,0
	Streptococchi fecali (Enterococchi)	155	155	3189	4,9
	Colonie a 36 °C	1191	//	3235	37
	<i>Escherichia coli</i>	//	12	33	36,4

1 Non si può parlare di superamenti per il parametro *Pseudomonas aeruginosa* ed *Escherichia coli* perché non sono tra quelli del dpr. 236/88

2 Non si può parlare di superamenti per il parametro colonie a 22°C perché il limite è "senza variazioni anomale" Inoltre non esiste un limite esplicito per le colonie a 36°C, benchè ne sia prevista l'analisi!

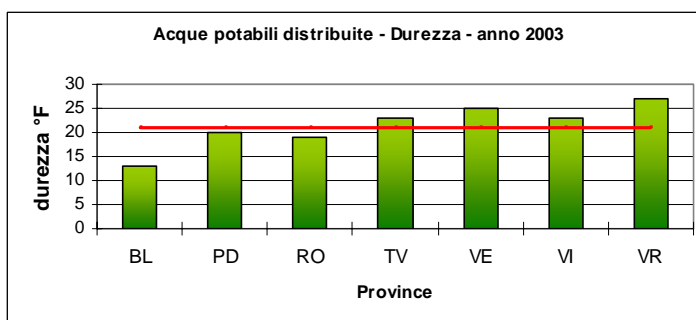
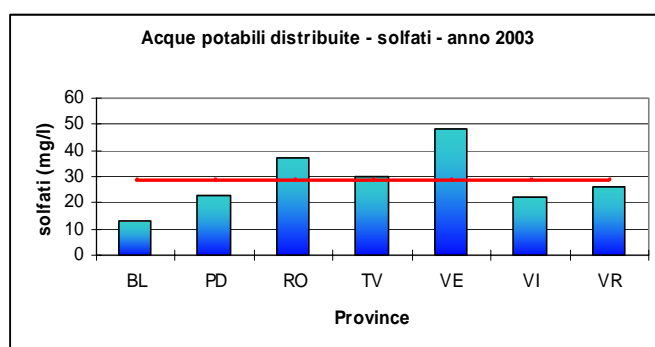
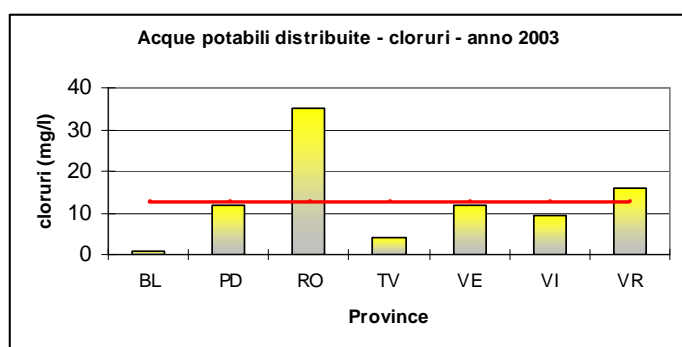
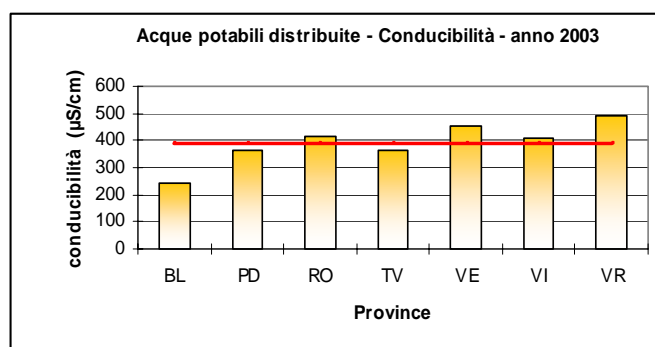
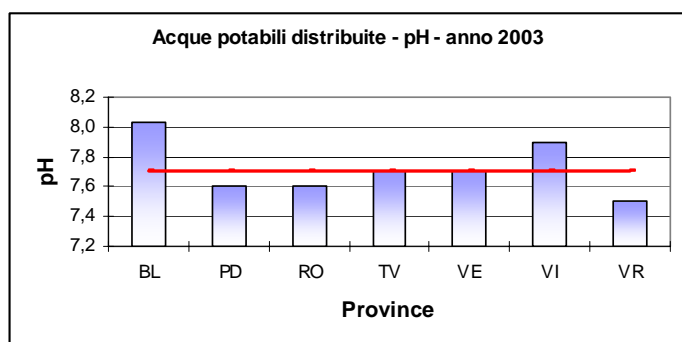
3 I superamenti sono stati calcolati rispetto alla legge nella quale sia previsto un limite numerico

Tabella 16_ Provincia di Verona: tabella riassuntiva delle analisi effettuate sulle acque potabili per il parametro "somma di tri- e tetracloroetilene".

Comune	Acquedotto	numero analisi	superamenti del valore di parametro (Dlgs.31/01)	superamenti del 75% valore di parametro (Dlgs.31/01)
Bevilacqua	CISIAG	3	2	2
Bonavigo	CISIAG	4	3	4
Boschi Sant'Anna	CISIAG	3	3	3
Bovolone	non indicato	1	0	0
Lazise	non indicato	1	0	0
Legnago	CISIAG	16	3	3
Minerbe	CISIAG	1	1	1
San Pietro di Morubio	CAMVO	1	0	0
Sona	non indicato	2	0	0
Sorgà	CISI	1	0	0
Verona	non indicato	2	0	1
Villafranca di Verona	non indicato	5	0	0
Zevio	acquedotto di Zevio	11	0	0
ignoto	non indicato	2	0	0
Totale		53	12	14

Appendice: Istogrammi riassuntivi regionali

Nei seguenti istogrammi si riportano, allo scopo di permettere un immediato confronto dei risultati provinciali, i valori medi per provincia dei parametri chimici e chimico-fisici di pH, durezza, conducibilità, concentrazione di cloruri e di solfati per le acque potabili erogate in Veneto nell'anno 2003. La linea rossa orizzontale su ciascun grafico indica il valore medio regionale.



Richiesta informazioni

Per eventuali informazioni sul presente lavoro si può contattare:

ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

Osservatorio Acque Interne

Piazzale Stazione 1

35131 Padova

Italy

Tel. +39 049 87 67 665

Fax +39 049 87 57 670

e-mail: acollarin@arpa.veneto.it; pvazzoler@arpa.veneto.it