

Mercurio

Monitoraggio delle acque sotterranee in alcuni comuni della
provincia di Treviso per il controllo dell' inquinamento da
mercurio (Hg)

dati febbraio, giugno e ottobre 2015

ARPAV

Direttore Generale:

Carlo Emanuele Pepe

Direttore Area Tecnico-Scientifica:

Paolo Rocca

Direttore Dipartimento Regionale per la Sicurezza del Territorio:

Alberto Luchetta

Progetto e realizzazione:

Servizio Osservatorio Acque Interne

Italo Saccardo

Autori:

Cinzia Boscolo e Filippo Mion

Monitoraggio:

Servizio Stato dell'Ambiente di Treviso

Analisi chimiche:

Servizio Laboratorio di Venezia

novembre 2015

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	I PUNTI DI MONITORAGGIO	3
3	I PARAMETRI RICERCATI	5
4	DISTRIBUZIONE DEL MERCURIO	6
5	SCHEDA SINTESI PUNTO	11
5.1	Pozzo 6076	12
5.2	Pozzo 6163	13
5.3	Pozzo 6171	14
5.4	Pozzo 6036	15
5.5	Pozzo 6200	16
5.6	Pozzo 6257	17
5.7	Pozzo 6598	18
5.8	Pozzo 6599	19
5.9	Pozzo 6027	20
5.10	Pozzo 6326	21
5.11	Pozzo 6478	22
5.12	Pozzo 6564	23
5.13	Pozzo 6061	24
5.14	Pozzo 6085	25
5.15	Pozzo 6383	26
5.16	Pozzo 6385	27
5.17	Pozzo 6386	28
5.18	Pozzo 6488	29
5.19	Pozzo 6516	30
5.20	Pozzo 6563	31
5.21	Pozzo 6573	32
A	RISULTATI CAMPAGNA	33
B	RISULTATI TEST DI MANN KENDALL	37

Nel 2011 in alcune aree dei comuni di Treviso, Casier, Preganziol e Quinto di Treviso è stata riscontrata la presenza di mercurio con valori superiori al limite di 1 microgrammo/litro stabilito dalla Direttiva 98/83/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano. La Giunta Regionale ha così affidato ad ARPAV un monitoraggio d'indagine ai sensi del D.M. 260/2010¹. ARPAV, ha approvato lo schema di convenzione tra i due Enti ed ha istituito il Progetto denominato MeMo (**M**onitoraggio d'indagine del **M**ercurio nelle acque sotterranee in provincia di Treviso)². Il progetto si è concluso nel 2013 e la relazione conclusiva è disponibile sul sito internet dell'Agenzia³.

Nel 2014 per tenere sotto controllo l'evoluzione della contaminazione sono state realizzate tre campagne di monitoraggio su una ventina di punti individuati tra quelli della rete di controllo del progetto MeMo. Anche in questo caso i risultati sono disponibili sul sito internet⁴.

Nel 2015 è continuato il monitoraggio in analogia a quanto fatto l'anno precedente. Il presente documento illustra sinteticamente i risultati analitici delle tre campagne previste, realizzate nei mesi di febbraio, giugno e ottobre.

¹ Deliberazione della Giunta Regionale n. 962 del 05 luglio 2011. Intervento urgente per contrastare il fenomeno di inquinamento da Mercurio nelle falde acquifere della provincia di Treviso. Attuazione monitoraggio d'indagine (D.M. 260/2010).

² Deliberazione del Direttore Generale n. 126 del 08 settembre 2011.

³ MeMo Monitoraggio d'indagine delle acque sotterranee in alcuni comuni della provincia di Treviso per lo studio delle modalità di propagazione del plume di inquinamento da mercurio (Hg) - Relazione conclusiva

⁴ Monitoraggio delle acque sotterranee in alcuni comuni della provincia di Treviso per il controllo dell'inquinamento da mercurio (Hg) - dati febbraio, luglio e ottobre 2014

2

I PUNTI DI MONITORAGGIO

Tra i punti monitorati nell'ambito del progetto MeMo, ne sono stati individuati una ventina come rete di controllo della contaminazione in atto. A seguito dei risultati del monitoraggio del 10 novembre 2014 su dieci punti in comune di Preganziol ¹, il pozzo 6600 di via Schiavonia Nuova 1 è stato sostituito con il 6599 di via Schiavonia Nuova 1/A. L'elenco dei punti e la loro localizzazione sono riportati in tabella 1 e figura 1, rispettivamente.

comune	pozzo	profondità	indirizzo
Casier	6076	260	via Marie
Casier	6163	248	via Collegio Dei Palazzi
Casier	6171	259	via Santi
Preganziol	6036	264	via Schiavonia Nuova
Preganziol	6200	255	via Munara
Preganziol	6257	250	via Baratta Vecchia
Preganziol	6598	255	via Marconi
Preganziol	6599	260	via Schiavonia Nuova
Quinto di Treviso	6027	230	via Boiago
Quinto di Treviso	6326	215	via Giorgione
Quinto di Treviso	6478	207	via San Cassiano
Quinto di Treviso	6564	160	via Brondi
Treviso	6061	225	via Maleviste
Treviso	6085	207	via Boiago
Treviso	6383	220	via Selvatico
Treviso	6385	196	via Sant'Angelo
Treviso	6386	250	via Canizzano
Treviso	6488	210	via Comunale San Vitale
Treviso	6516	228	via San Trovaso
Treviso	6563	240	via Salomoni
Treviso	6573	187	via Noalese

Tabella 1: Elenco dei punti campionati.

¹ Monitoraggio delle acque sotterranee in alcuni comuni della provincia di Treviso per il controllo dell'inquinamento da mercurio (Hg) - dati febbraio, luglio e ottobre 2014

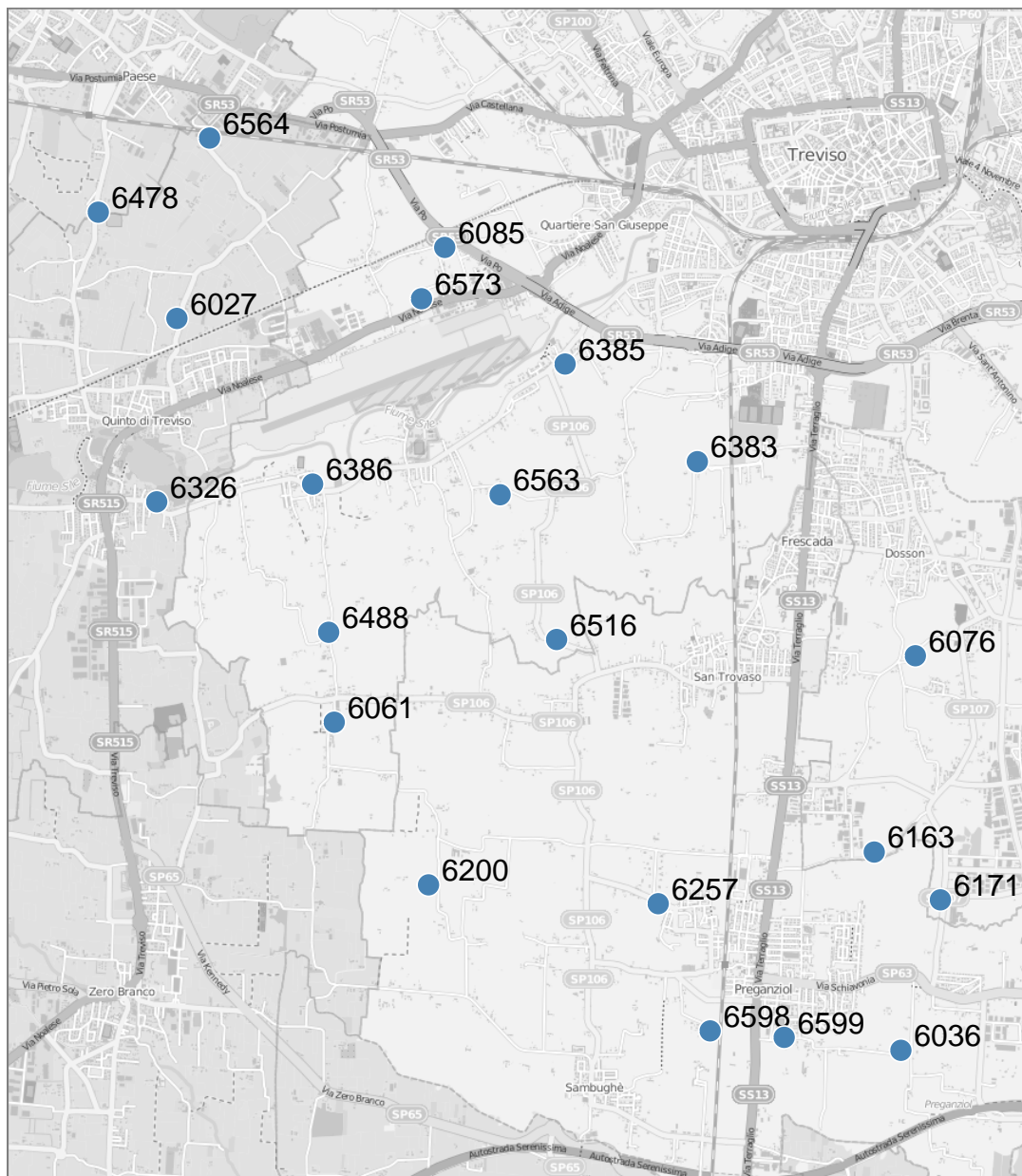


Figura 1: Ubicazione dei punti di monitoraggio.

3

I PARAMETRI RICERCATI

Il set di parametri ricercati è riportato in tabella 2 e comprende alcuni parametri chimico-fisici (temperatura, pH, ossigeno disciolto, potenziale redox, conduttività), gli ioni principali (calcio, magnesio, sodio, potassio, cloruri, solfati, bicarbonati, nitrati), alcuni metalli (arsenico, ferro, manganese, mercurio) e alcuni altri elementi (bromuri, iodio, ione ammonio).

parametro	sigla	udm
temperatura	T	gradi C.
pH	pH	pH
ossigeno disciolto	DO	mg/l
potenziale redox	Eh	mV
conduttività	CE	μS/cm
calcio	Ca	mg/l
magnesio	Mg	mg/l
sodio	Na	mg/l
potassio	K	mg/l
cloruri	Cl	mg/l
solfati	SO ₄	mg/l
bicarbonati	HCO ₃	mg/l
nitrati	NO ₃	mg/l
bromuri	Br	μg/l
iodio	I	μg/l
ione ammonio	NH ₄	μg/l
arsenico	As	μg/l
ferro	Fe	μg/l
manganese	Mn	μg/l
mercurio	Hg	μg/l

Tabella 2: Elenco dei parametri analizzati.

4

DISTRIBUZIONE DEL MERCURIO

Le concentrazioni di mercurio misurate in ciascuno dei 21 punti, a partire da gennaio 2012, sono sintetizzate in tabella 3 e rappresentate in figura 2.

L'analisi statistica delle serie temporali (Appendice B) per il periodo 2012-2015 conferma il trend crescente di concentrazione, già evidenziato nei precedenti rapporti, per i pozzi 6488 di Treviso e 6598 di Preganziol (figura 3).

Esaminando i dati dell'ultima campagna, per il pozzo 6488 di Treviso, ubicato nella porzione occidentale del *plume*, si conferma il rientro nel limite dopo il superamento di febbraio 2015.

Nel pozzo 6598 di Preganziol, la concentrazione di mercurio continua invece ad aumentare. Valori simili e leggermente inferiori sono rilevati anche nel punto 6599 posto anch'esso, nella parte inferiore, lato ovest, della rete di controllo.

Per il pozzo 6564 di Quinto di Treviso, che nelle passate valutazioni presentava un trend complessivo in crescita, continua la costante e progressiva diminuzione di concentrazione dopo il valore massimo di 3,2 µg/l registrato a luglio 2013, tanto che, nell'ultima campagna, è tornata al di sotto del valore limite di 1 µg/l e il test di Mann Kendall per l'individuazione di trend monotoni non risulta più significativo.

In figura 4 è rappresentata la distribuzione nello spazio della concentrazione di mercurio delle campagne realizzate nel periodo 2014-2015.

comune	sn	gen-2012	feb-2012	mar-2012	apr-2012	mag-2012	giu-2012	set-2012	dic-2012	feb-2013	mag-2013	lug-2013	set-2013	feb-2014	lug-2014	ott-2014	feb-2015	giu-2015	ott-2015
Casier	6076	-	-	-	0.041	<0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	<0.002	<0.002	0.006	0.002	0.009	0.013	0.005	0.016	0.003
Casier	6163	0.9	0.8	-	0.8	0.8	0.5	2.3	0.9	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
Casier	6171	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.108	0.119	0.129	0.103	0.087	0.096	0.095	0.070	0.061
Preganziol	6036	-	-	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	0.002	0.012	<0.002
Preganziol	6200	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	0.002	<0.002	0.002	<0.002
Preganziol	6257	3.9	3.8	3.7	3.7	2.5	2.5	3.8	3.9	3.9	4.8	4.1	4.2	4.5	3.5	3.2	3.2	4.4	3.5
Preganziol	6598	-	-	-	-	-	-	-	-	0.174	0.4	0.5	1.0	0.9	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1
Preganziol	6599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.5	1.6	1.9
Preganziol	6600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.019	0.007	0.014	0.086	0.156	-	-	-
Quinto di Treviso	6027	5.5	4.5	-	0.8	2.1	1.0	2.6	3.7	4.0	4.7	4.8	4.9	4.6	4.0	4.1	3.9	4.1	3.2
Quinto di Treviso	6326	0.003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.004	<0.002	<0.002	0.015	<0.002
Quinto di Treviso	6478	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.003	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	<0.002	0.003	<0.002	0.002
Quinto di Treviso	6564	0.7	0.8	0.8	0.8	0.6	0.6	0.7	1.5	1.3	0.9	1.5	3.2	2.5	1.8	1.3	1.2	1.0	0.8
Treviso	6061	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.004	0.003	0.004
Treviso	6085	0.9	0.7	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.180	0.105	0.172	0.3	0.2	0.150
Treviso	6383	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Treviso	6385	0.006	0.004	0.012	0.003	0.009	0.009	0.003	<0.002	<0.002	0.008	0.006	0.008	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Treviso	6386	3.2	3.1	1.1	2.9	3.0	3.0	2.7	2.8	2.5	3.0	2.6	2.5	2.9	2.1	2.2	2.5	2.4	2.1
Treviso	6488	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.011	<0.002	0.012	0.055	0.086	0.159	0.3	0.2	0.2	1.3	0.6	0.6
Treviso	6516	6.0	6.9	5.2	6.4	6.5	6.5	7.0	5.9	6.0	10.4	5.9	4.7	5.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.4
Treviso	6563	3.4	2.2	3.4	3.7	3.0	3.0	2.8	3.3	3.4	3.1	3.2	3.0	2.9	2.2	2.5	2.2	2.1	2.0
Treviso	6573	2.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	0.9	2.1	2.1	2.0	1.9	2.0	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.5

Tabella 3: Concentrazione mercurio (µg/l) nel tempo.

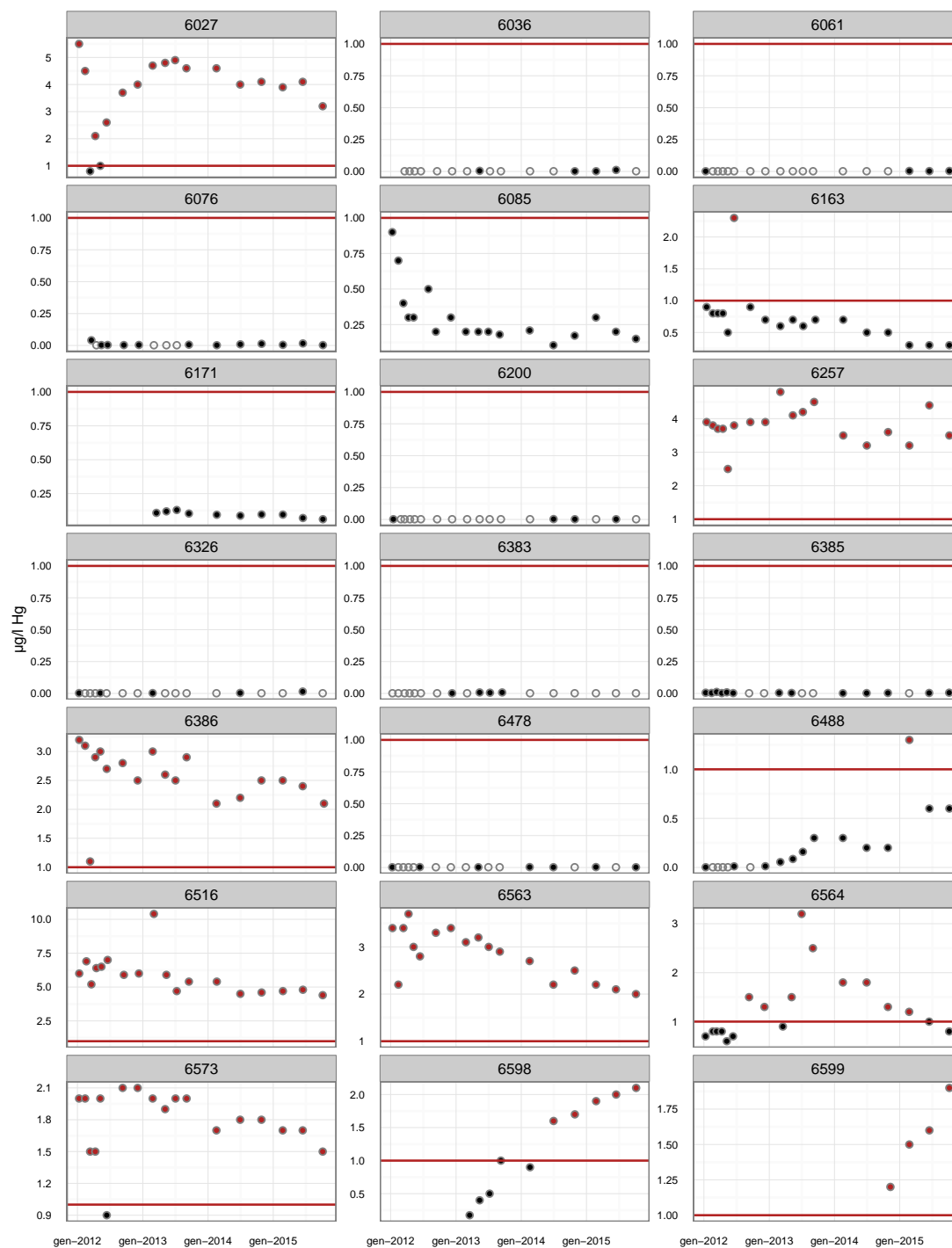


Figura 2: Andamento della concentrazione di mercurio in funzione del tempo nei 21 pozzi. La linea rossa orizzontale individua la concentrazione limite di 1 µg/l per le acque destinate al consumo umano.



Figura 3: Mappa dei risultati dell'analisi dei trend.



Figura 4: Distribuzione delle concentrazioni di mercurio misurate nel periodo 2014-2015.

5

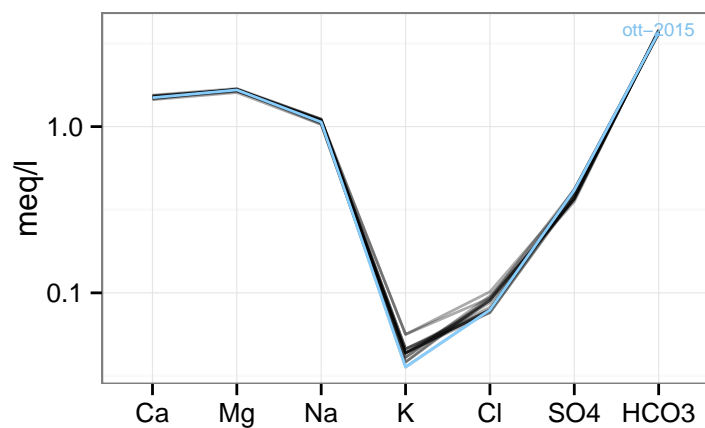
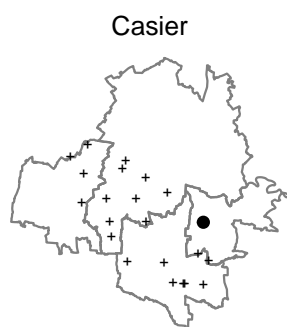
SCHEDA SINTESI PUNTO

Per ciascun pozzo è riportata una scheda di sintesi con:

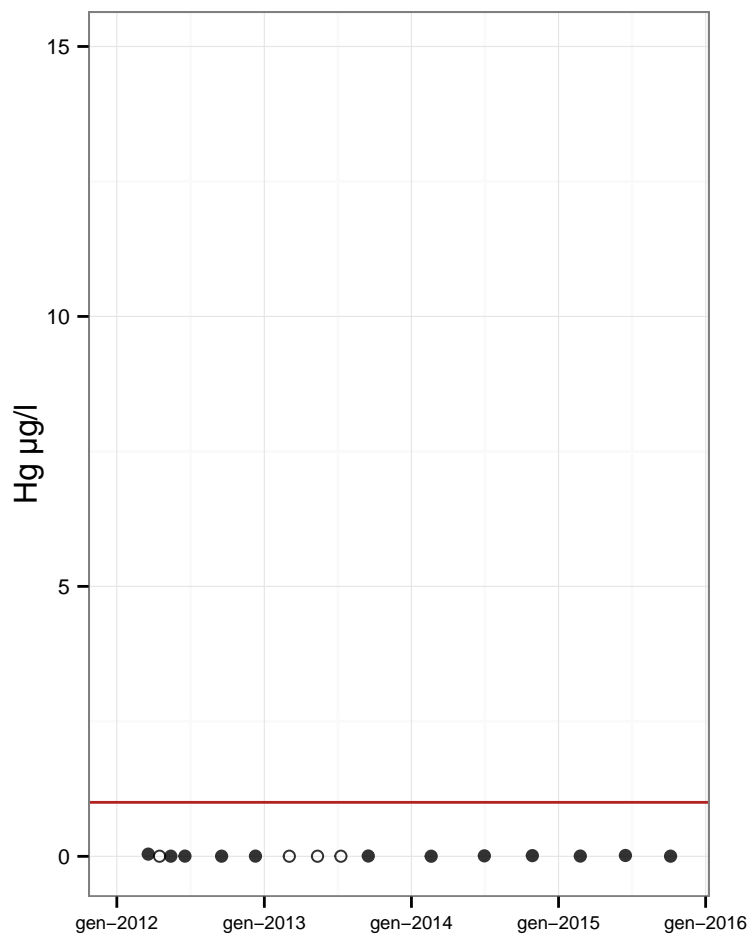
- l'ubicazione all'interno della rete di controllo;
- la composizione chimica dell'acqua di tutti i campioni, compresi quelli analizzati nell'ambito del progetto MeMo, mediante il diagramma di Scöeller ¹;
- l'andamento nel tempo della concentrazione di mercurio.

¹ Nel diagramma di Scöeller si riportano in ordinata le concentrazioni ioniche in mEq/l in scala logaritmica ed in ascissa cationi ed anioni. Questo tipo di grafico permette di confrontare con facilità un gran numero di campioni, evidenziando quelli con caratteristiche diverse.

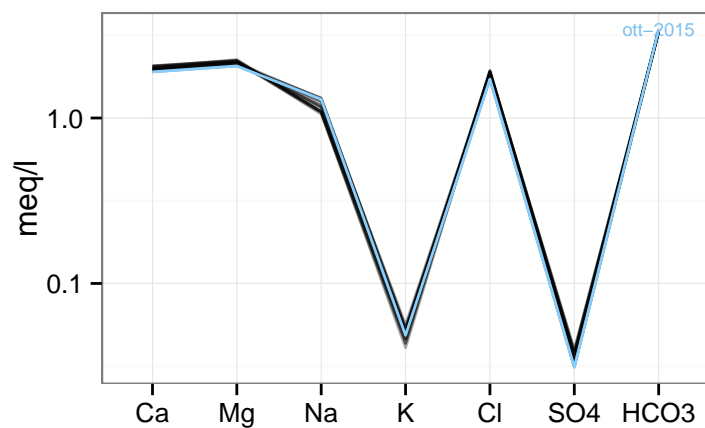
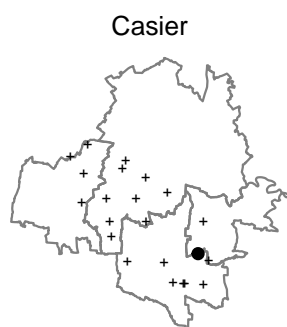
5.1 POZZO 6076



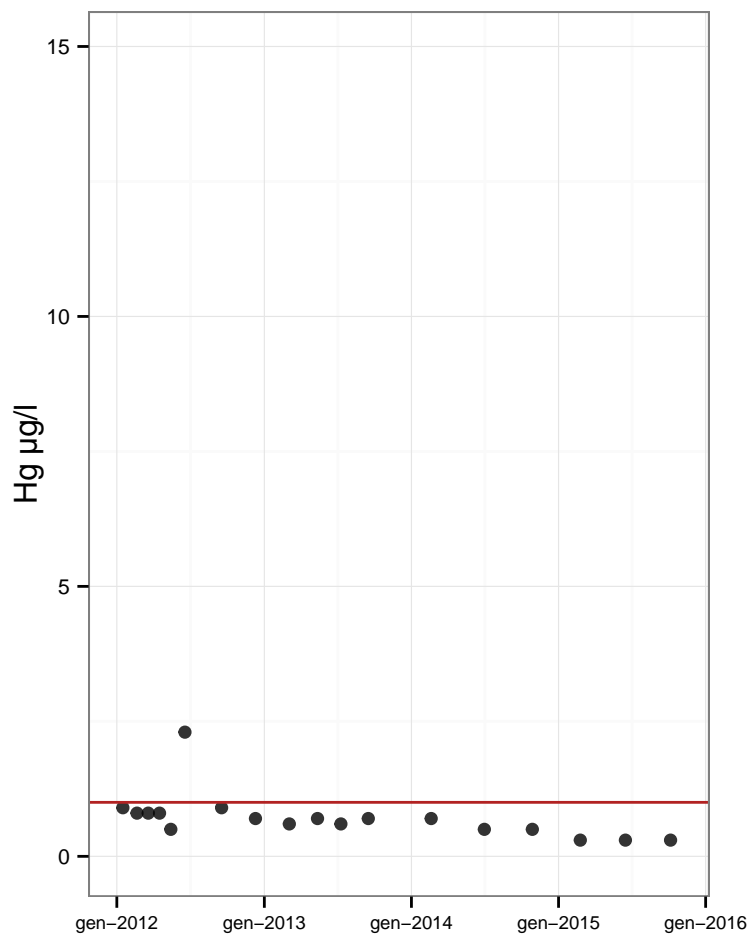
pozzo	data	Hg (µg/l)
6076	19/03/2012	0.041
6076	16/04/2012	<0.002
6076	14/05/2012	0.003
6076	18/06/2012	0.004
6076	17/09/2012	0.003
6076	10/12/2012	0.004
6076	04/03/2013	<0.002
6076	13/05/2013	<0.002
6076	10/07/2013	<0.002
6076	16/09/2013	0.006
6076	19/02/2014	0.002
6076	01/07/2014	0.009
6076	28/10/2014	0.013
6076	24/02/2015	0.005
6076	16/06/2015	0.016
6076	06/10/2015	0.003



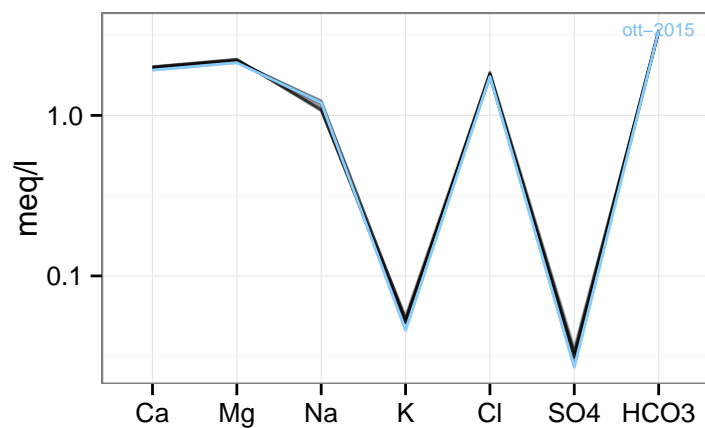
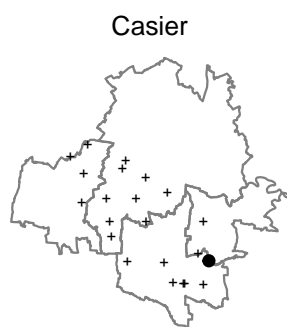
5.2 POZZO 6163



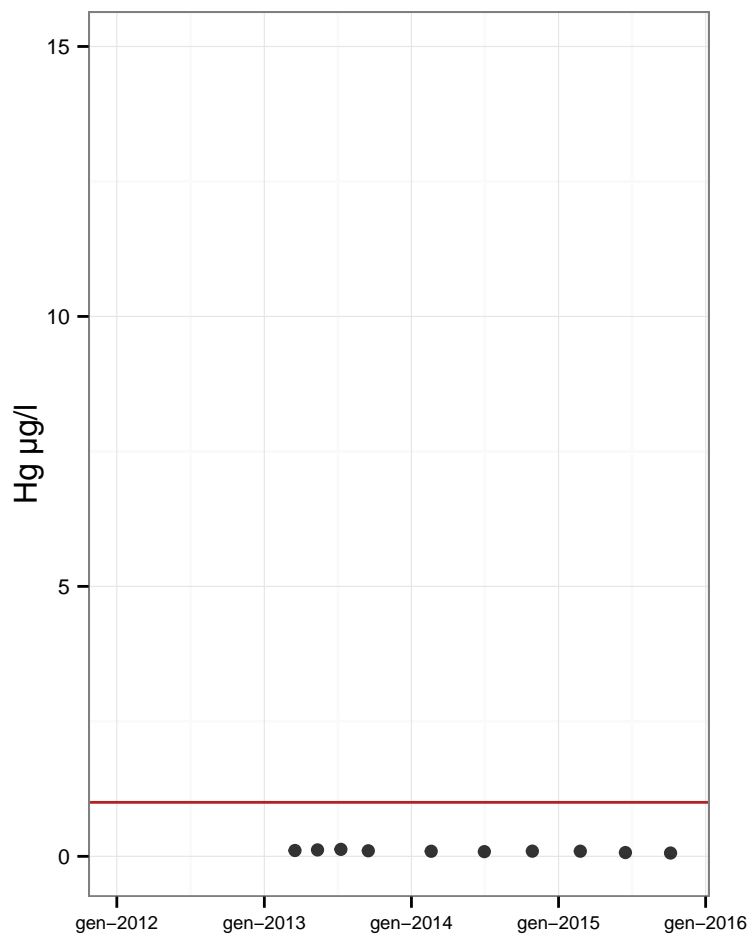
pozzo	data	Hg (µg/l)
6163	16/01/2012	0.9
6163	20/02/2012	0.8
6163	19/03/2012	0.8
6163	16/04/2012	0.8
6163	14/05/2012	0.5
6163	18/06/2012	2.3
6163	17/09/2012	0.9
6163	10/12/2012	0.7
6163	04/03/2013	0.6
6163	13/05/2013	0.7
6163	10/07/2013	0.6
6163	16/09/2013	0.7
6163	19/02/2014	0.7
6163	01/07/2014	0.5
6163	28/10/2014	0.5
6163	24/02/2015	0.3
6163	16/06/2015	0.3
6163	06/10/2015	0.3



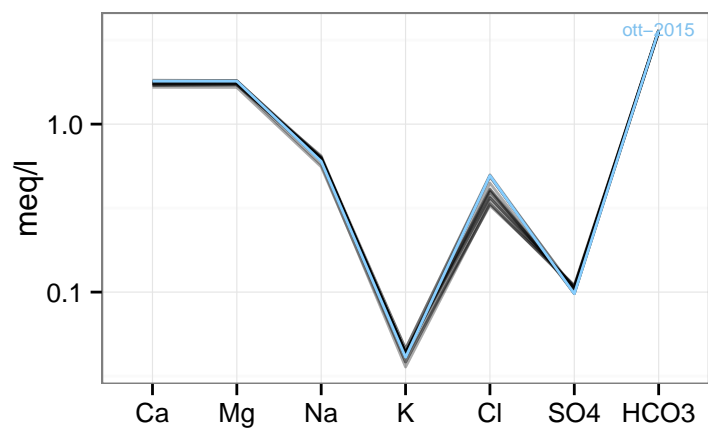
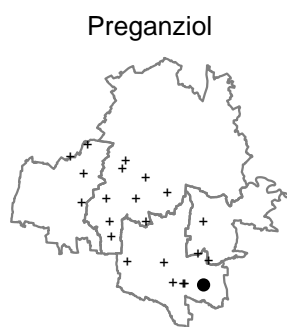
5.3 POZZO 6171



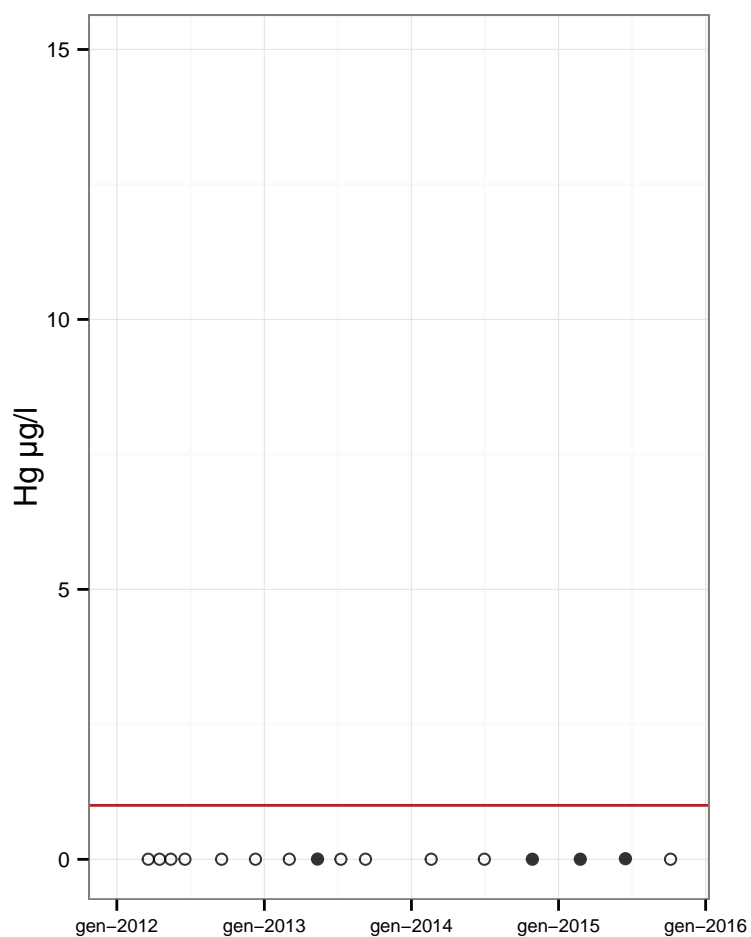
pozzo	data	Hg (µg/l)
6171	18/03/2013	0.108
6171	13/05/2013	0.119
6171	10/07/2013	0.129
6171	16/09/2013	0.103
6171	19/02/2014	0.094
6171	01/07/2014	0.087
6171	28/10/2014	0.096
6171	24/02/2015	0.095
6171	16/06/2015	0.070
6171	06/10/2015	0.061



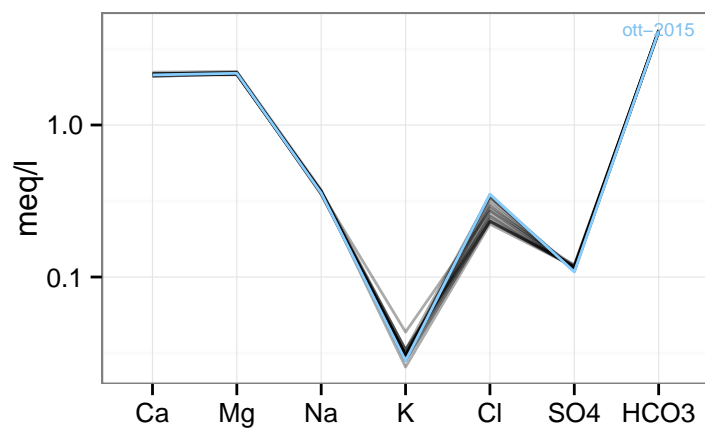
5.4 POZZO 6036



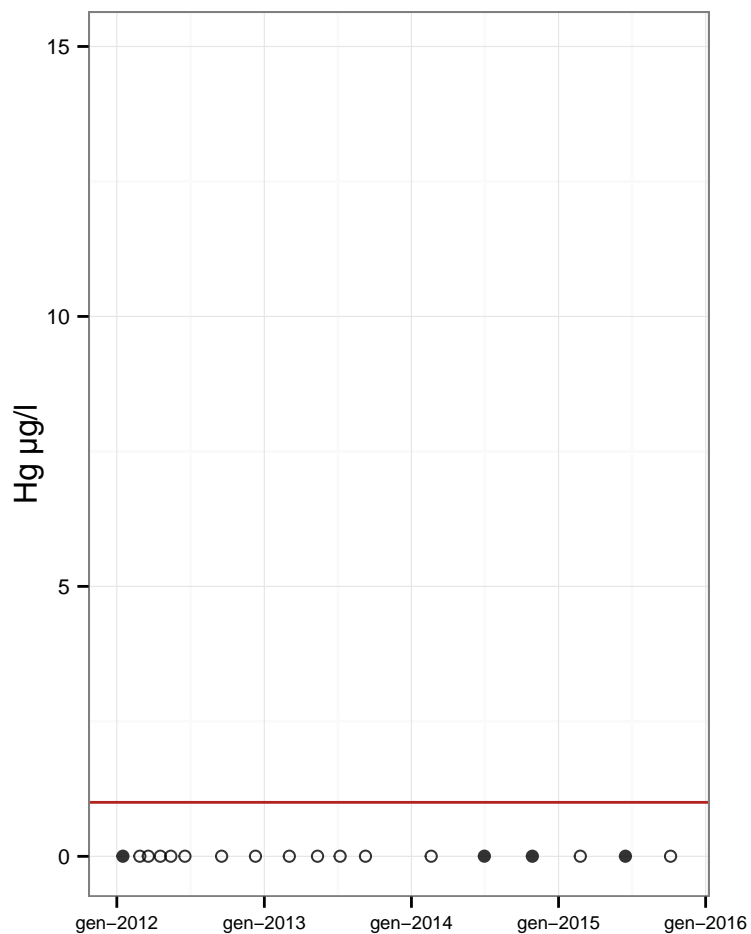
pozzo	data	Hg (µg/l)
6036	19/03/2012	<0.002
6036	16/04/2012	<0.002
6036	14/05/2012	<0.002
6036	18/06/2012	<0.002
6036	17/09/2012	<0.002
6036	10/12/2012	<0.002
6036	04/03/2013	<0.002
6036	13/05/2013	0.005
6036	10/07/2013	<0.002
6036	09/09/2013	<0.002
6036	19/02/2014	<0.002
6036	01/07/2014	<0.002
6036	28/10/2014	0.002
6036	24/02/2015	0.002
6036	16/06/2015	0.012
6036	06/10/2015	<0.002



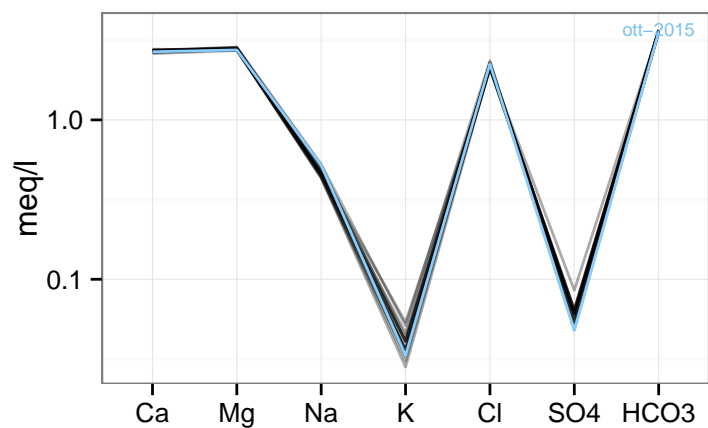
5.5 POZZO 6200



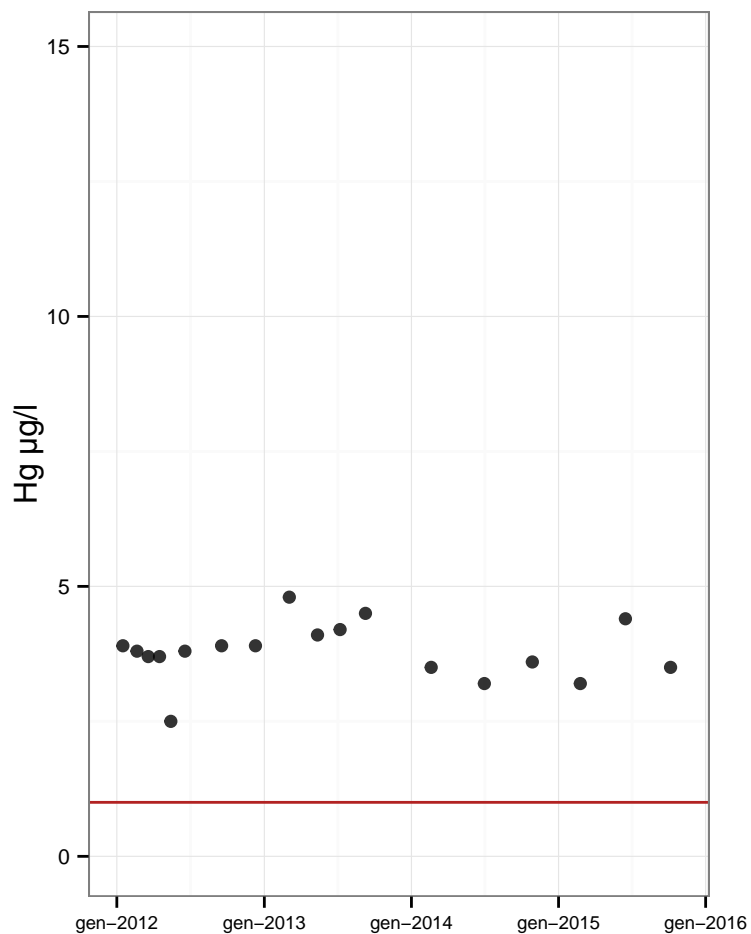
pozzo	data	Hg (µg/l)
6200	16/01/2012	0.002
6200	27/02/2012	<0.002
6200	19/03/2012	<0.002
6200	18/04/2012	<0.002
6200	14/05/2012	<0.002
6200	18/06/2012	<0.002
6200	17/09/2012	<0.002
6200	10/12/2012	<0.002
6200	04/03/2013	<0.002
6200	13/05/2013	<0.002
6200	08/07/2013	<0.002
6200	09/09/2013	<0.002
6200	19/02/2014	<0.002
6200	01/07/2014	0.003
6200	28/10/2014	0.002
6200	24/02/2015	<0.002
6200	16/06/2015	0.002
6200	06/10/2015	<0.002



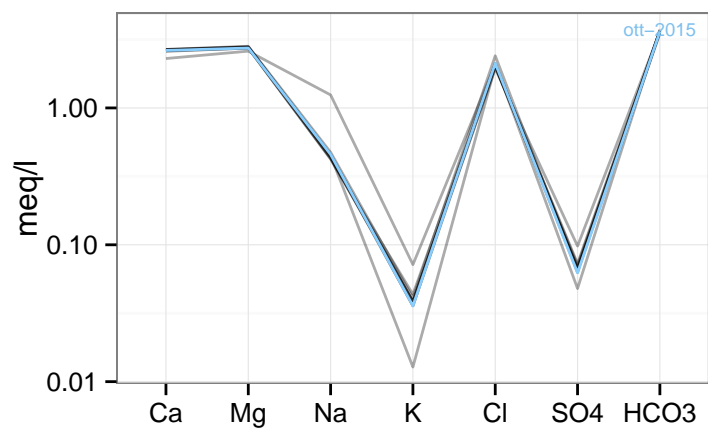
5.6 POZZO 6257



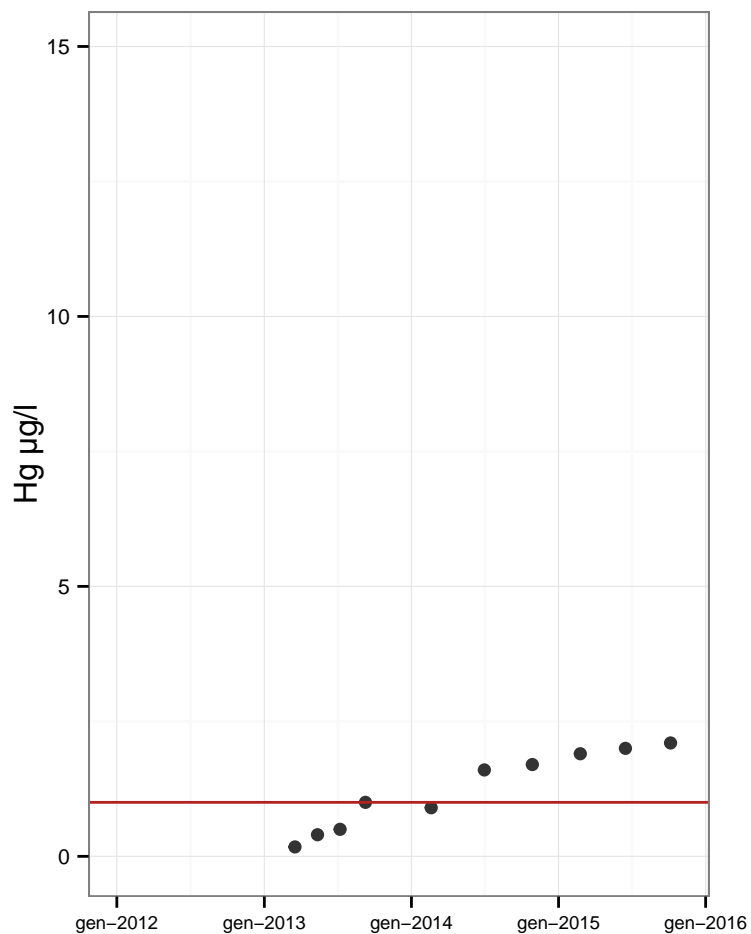
pozzo	data	Hg (µg/l)
6257	16/01/2012	3.9
6257	20/02/2012	3.8
6257	19/03/2012	3.7
6257	16/04/2012	3.7
6257	14/05/2012	2.5
6257	18/06/2012	3.8
6257	17/09/2012	3.9
6257	10/12/2012	3.9
6257	04/03/2013	4.8
6257	13/05/2013	4.1
6257	08/07/2013	4.2
6257	09/09/2013	4.5
6257	19/02/2014	3.5
6257	01/07/2014	3.2
6257	28/10/2014	3.6
6257	24/02/2015	3.2
6257	16/06/2015	4.4
6257	06/10/2015	3.5



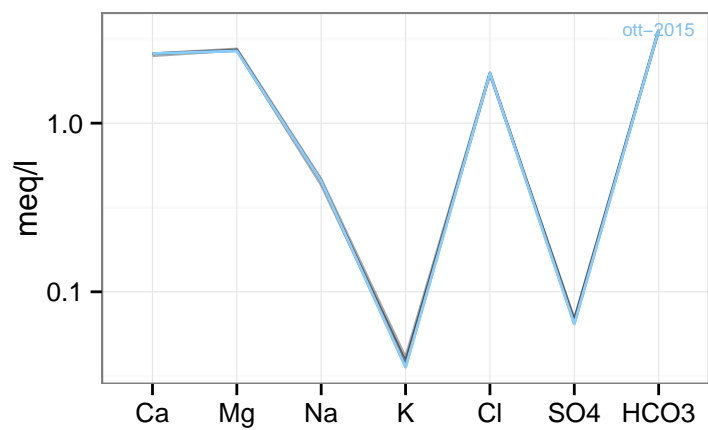
5.7 POZZO 6598



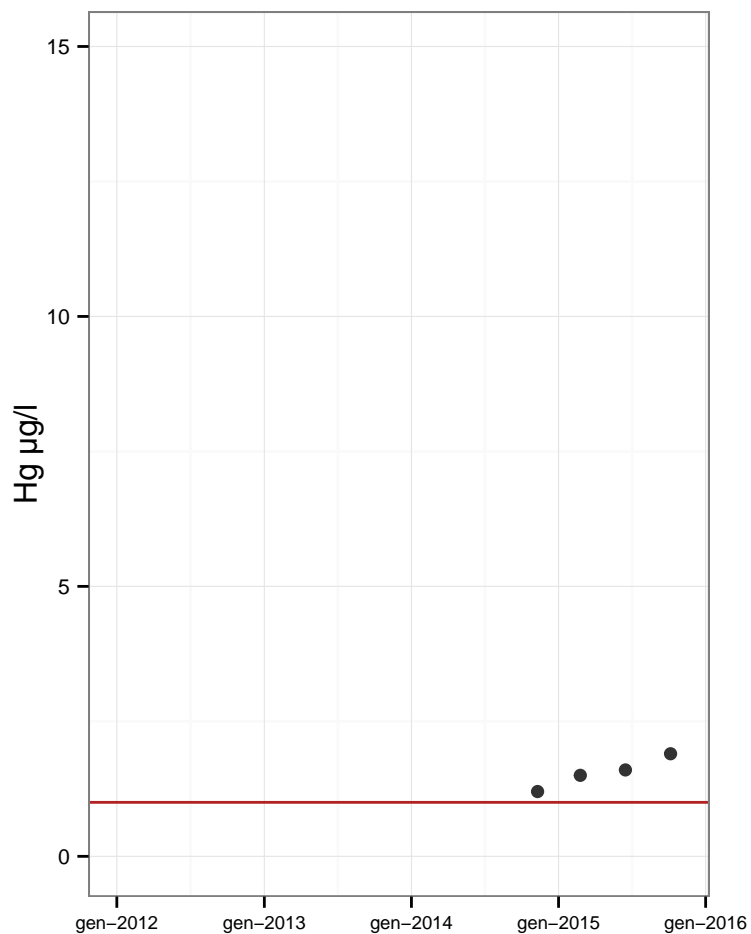
pozzo	data	Hg (µg/l)
6598	18/03/2013	0.174
6598	13/05/2013	0.4
6598	08/07/2013	0.5
6598	09/09/2013	1.0
6598	19/02/2014	0.9
6598	01/07/2014	1.6
6598	28/10/2014	1.7
6598	24/02/2015	1.9
6598	16/06/2015	2.0
6598	06/10/2015	2.1



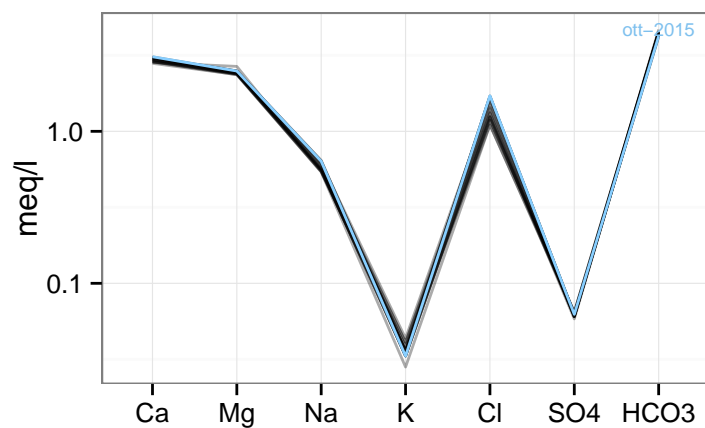
5.8 POZZO 6599



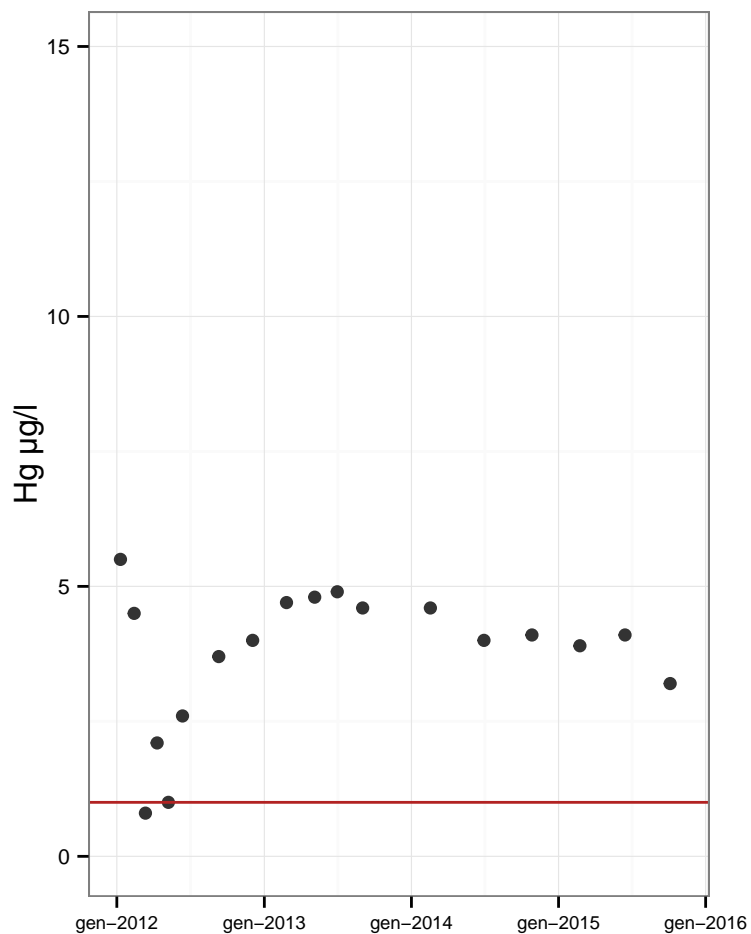
pozzo	data	Hg (µg/l)
6599	10/11/2014	1.2
6599	24/02/2015	1.5
6599	16/06/2015	1.6
6599	06/10/2015	1.9



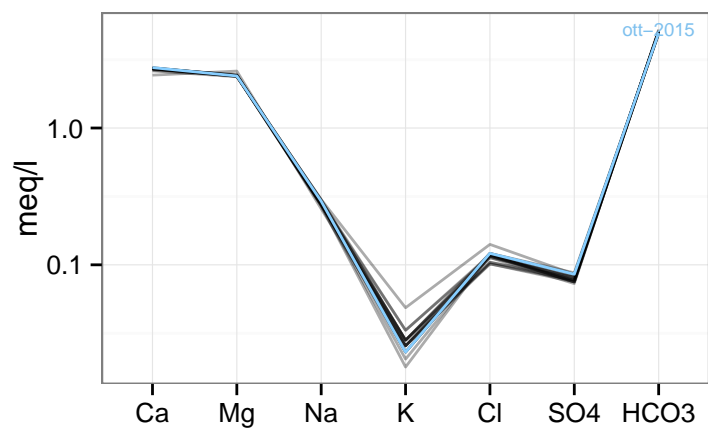
5.9 POZZO 6027



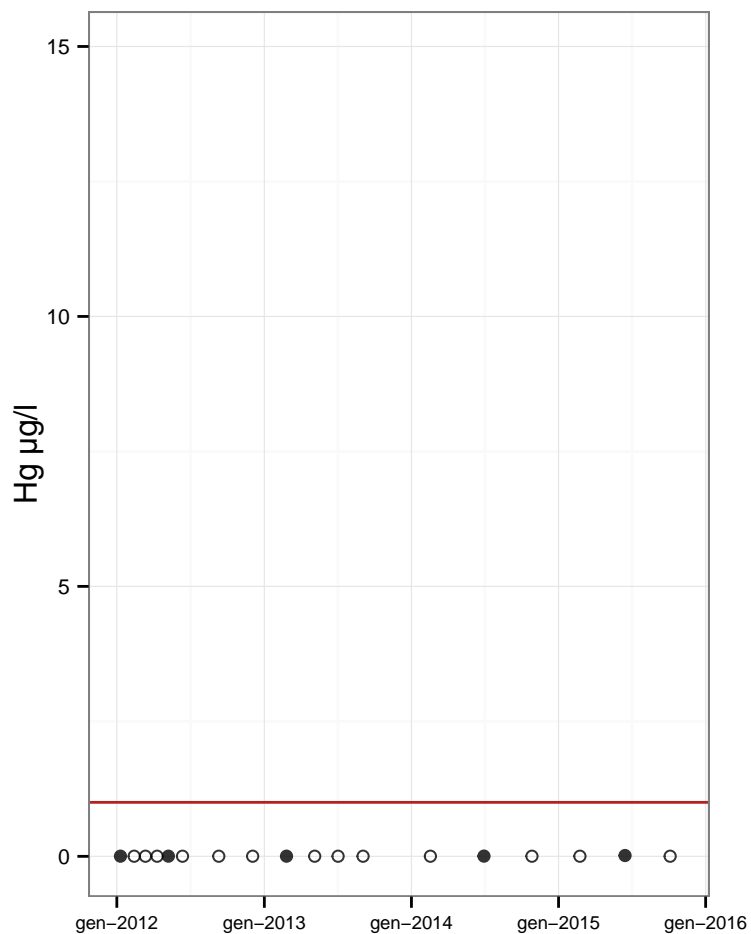
pozzo	data	Hg (µg/l)
6027	10/01/2012	5.5
6027	13/02/2012	4.5
6027	12/03/2012	0.8
6027	10/04/2012	2.1
6027	08/05/2012	1.0
6027	12/06/2012	2.6
6027	10/09/2012	3.7
6027	03/12/2012	4.0
6027	25/02/2013	4.7
6027	06/05/2013	4.8
6027	01/07/2013	4.9
6027	02/09/2013	4.6
6027	17/02/2014	4.6
6027	30/06/2014	4.0
6027	27/10/2014	4.1
6027	23/02/2015	3.9
6027	15/06/2015	4.1
6027	05/10/2015	3.2



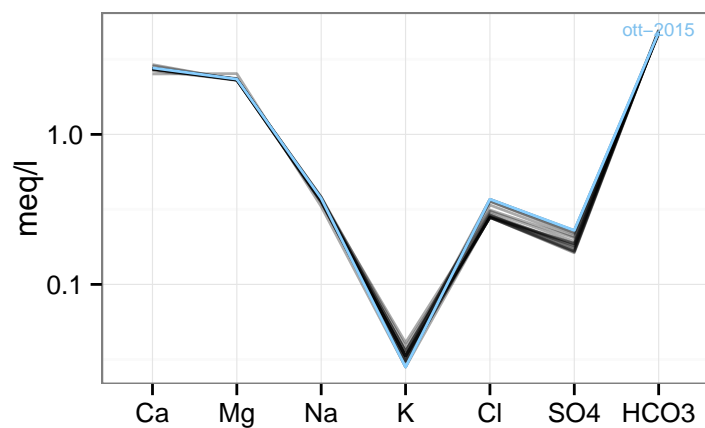
5.10 POZZO 6326



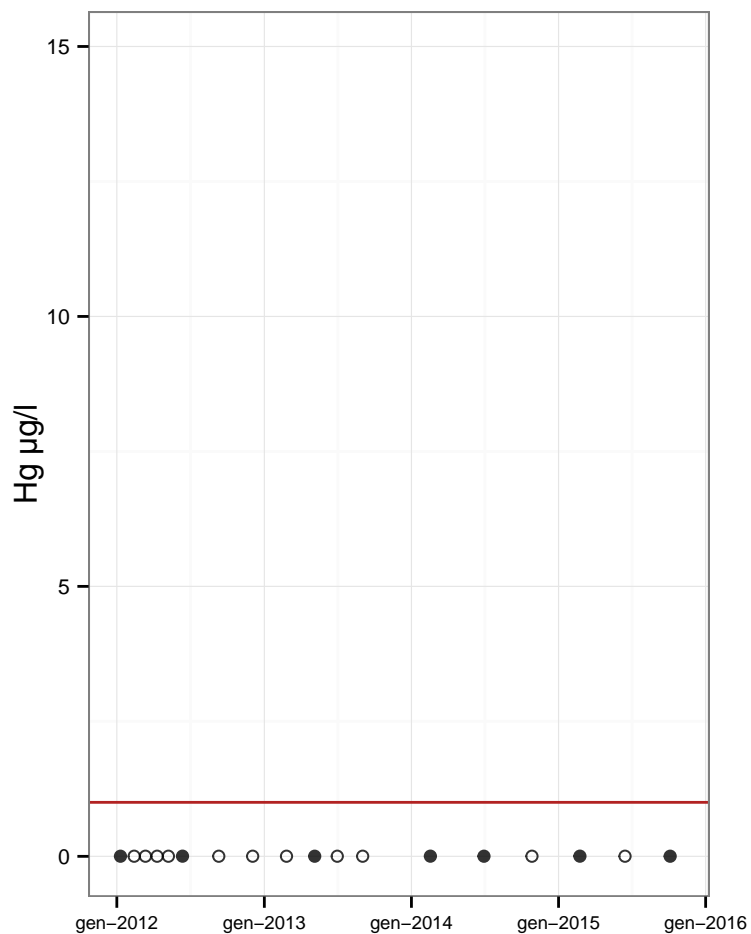
pozzo	data	Hg (µg/l)
6326	10/01/2012	0.003
6326	13/02/2012	<0.002
6326	12/03/2012	<0.002
6326	10/04/2012	<0.002
6326	08/05/2012	0.003
6326	12/06/2012	<0.002
6326	10/09/2012	<0.002
6326	03/12/2012	<0.002
6326	25/02/2013	0.003
6326	06/05/2013	<0.002
6326	03/07/2013	<0.002
6326	03/09/2013	<0.002
6326	17/02/2014	<0.002
6326	30/06/2014	0.004
6326	27/10/2014	<0.002
6326	23/02/2015	<0.002
6326	15/06/2015	0.015
6326	05/10/2015	<0.002



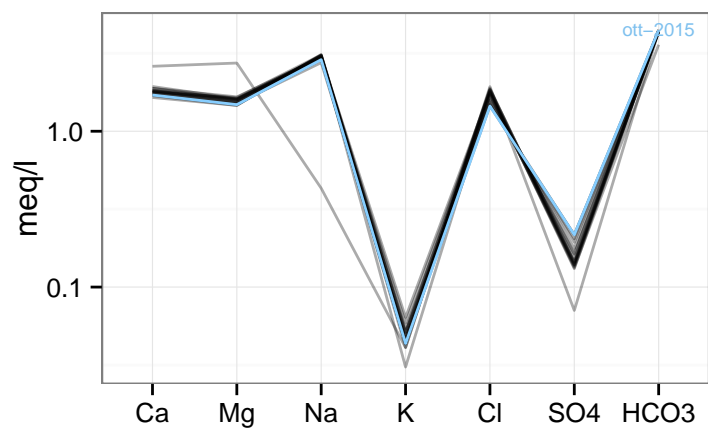
5.11 POZZO 6478



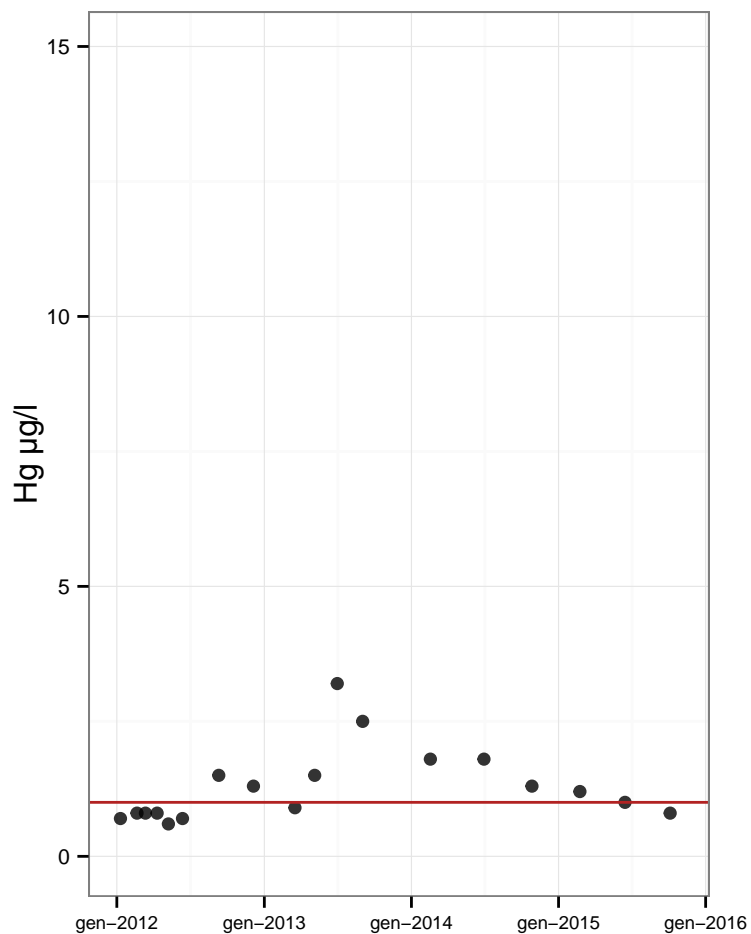
pozzo	data	Hg (µg/l)
6478	10/01/2012	0.002
6478	13/02/2012	<0.002
6478	12/03/2012	<0.002
6478	10/04/2012	<0.002
6478	08/05/2012	<0.002
6478	12/06/2012	0.003
6478	10/09/2012	<0.002
6478	03/12/2012	<0.002
6478	25/02/2013	<0.002
6478	06/05/2013	0.002
6478	01/07/2013	<0.002
6478	02/09/2013	<0.002
6478	17/02/2014	0.003
6478	30/06/2014	0.002
6478	27/10/2014	<0.002
6478	23/02/2015	0.003
6478	15/06/2015	<0.002
6478	05/10/2015	0.002



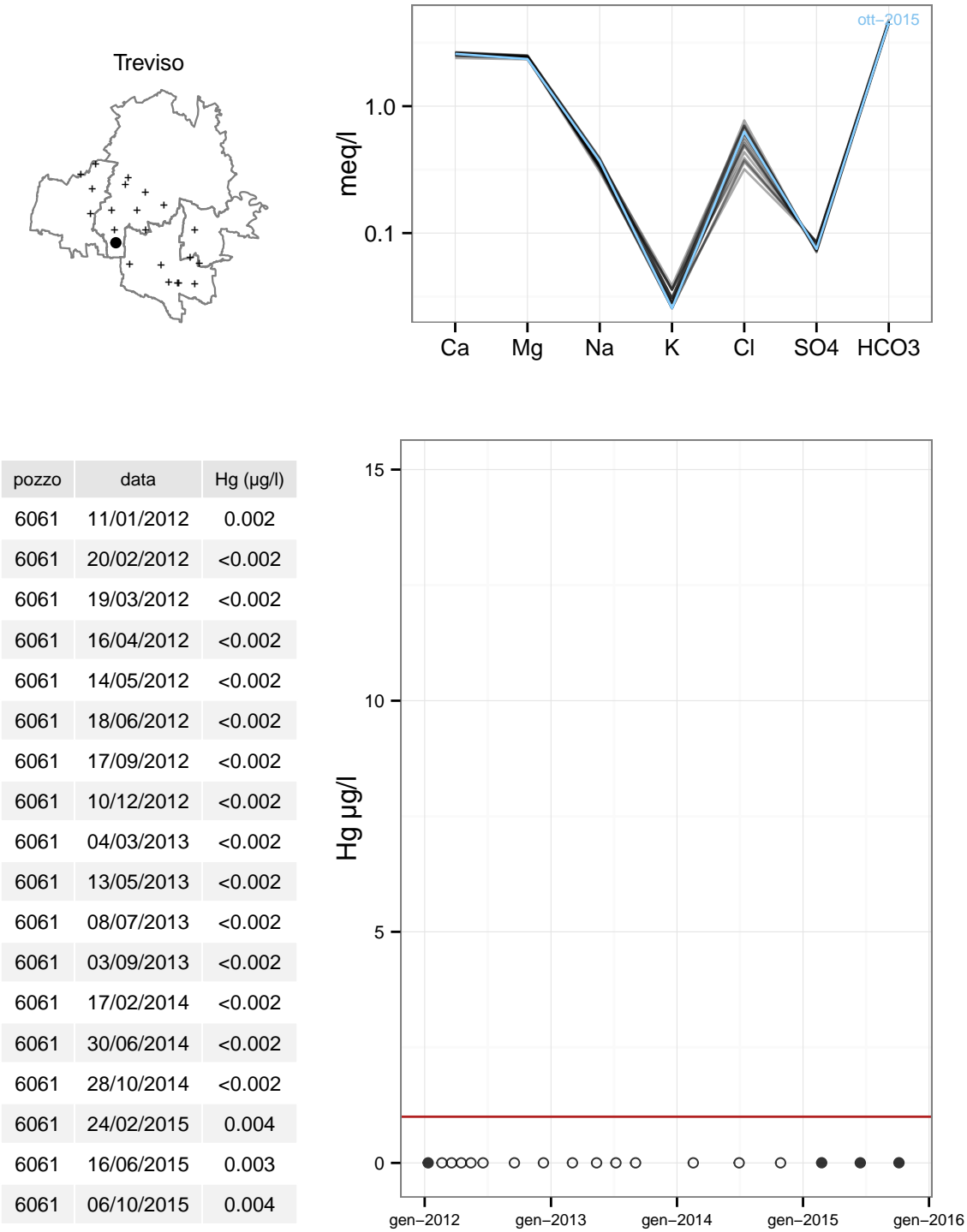
5.12 POZZO 6564



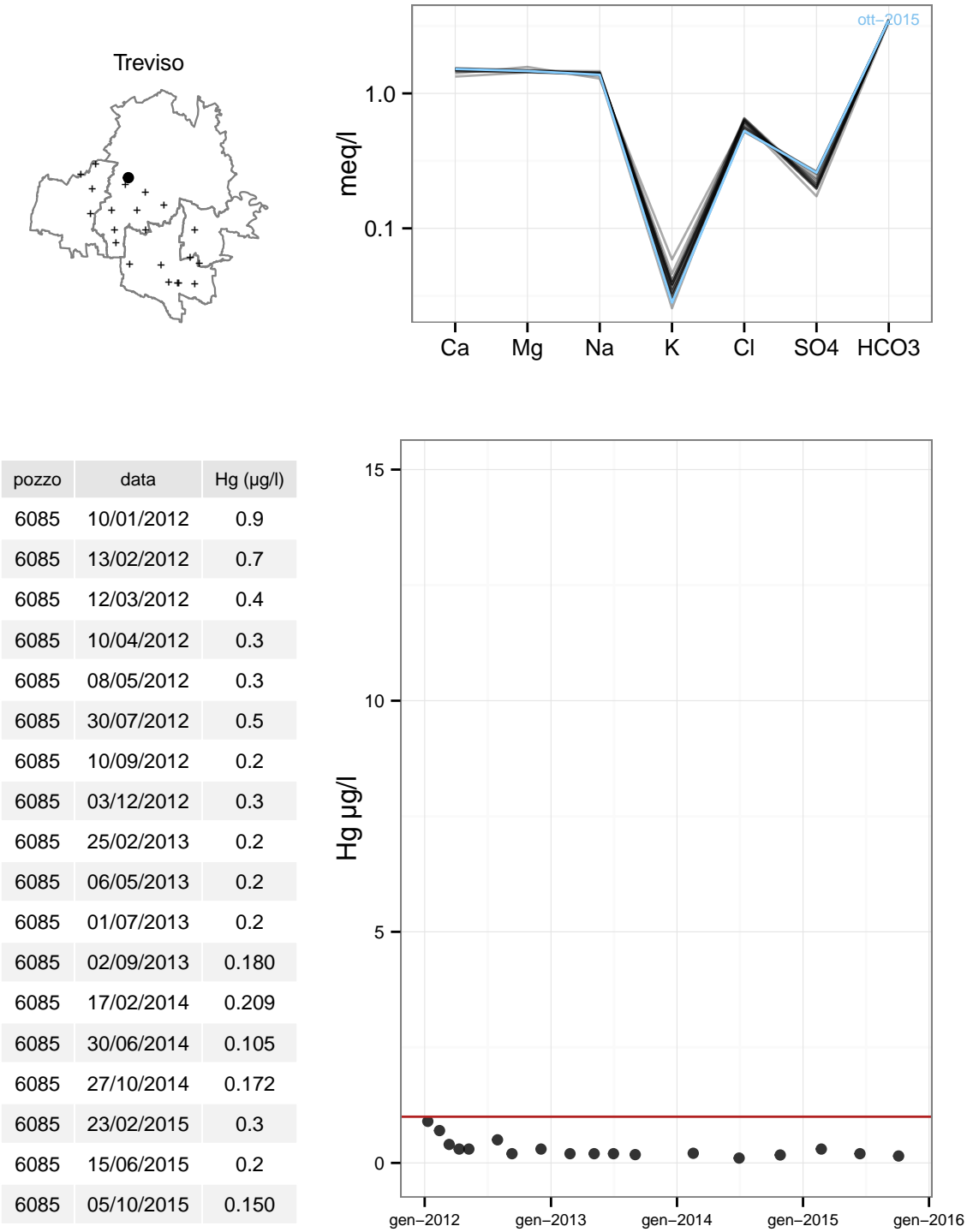
pozzo	data	Hg (µg/l)
6564	10/01/2012	0.7
6564	20/02/2012	0.8
6564	12/03/2012	0.8
6564	10/04/2012	0.8
6564	08/05/2012	0.6
6564	12/06/2012	0.7
6564	10/09/2012	1.5
6564	05/12/2012	1.3
6564	18/03/2013	0.9
6564	06/05/2013	1.5
6564	01/07/2013	3.2
6564	02/09/2013	2.5
6564	17/02/2014	1.8
6564	30/06/2014	1.8
6564	27/10/2014	1.3
6564	23/02/2015	1.2
6564	15/06/2015	1.0
6564	05/10/2015	0.8



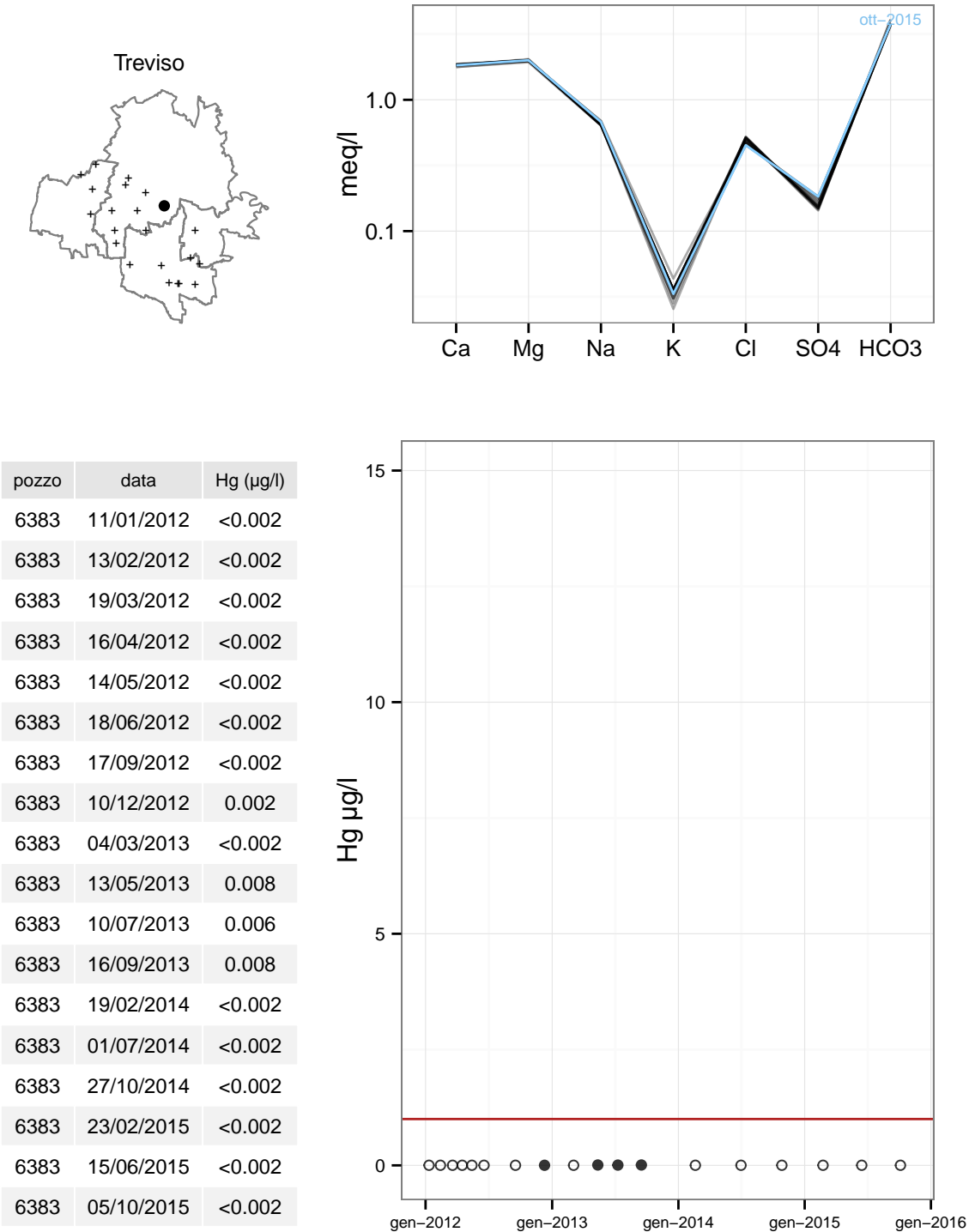
5.13 POZZO 6061



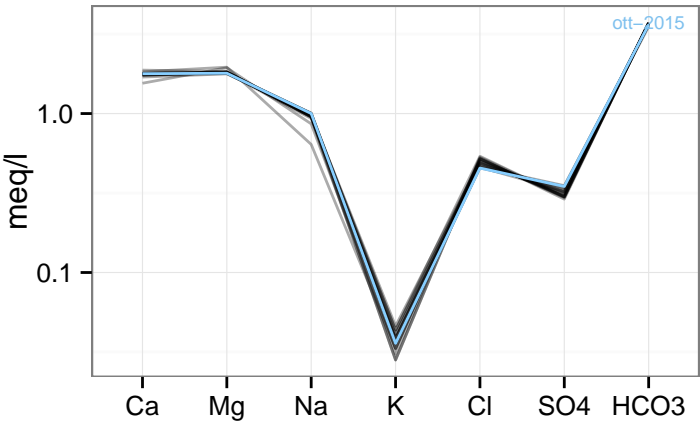
5.14 POZZO 6085



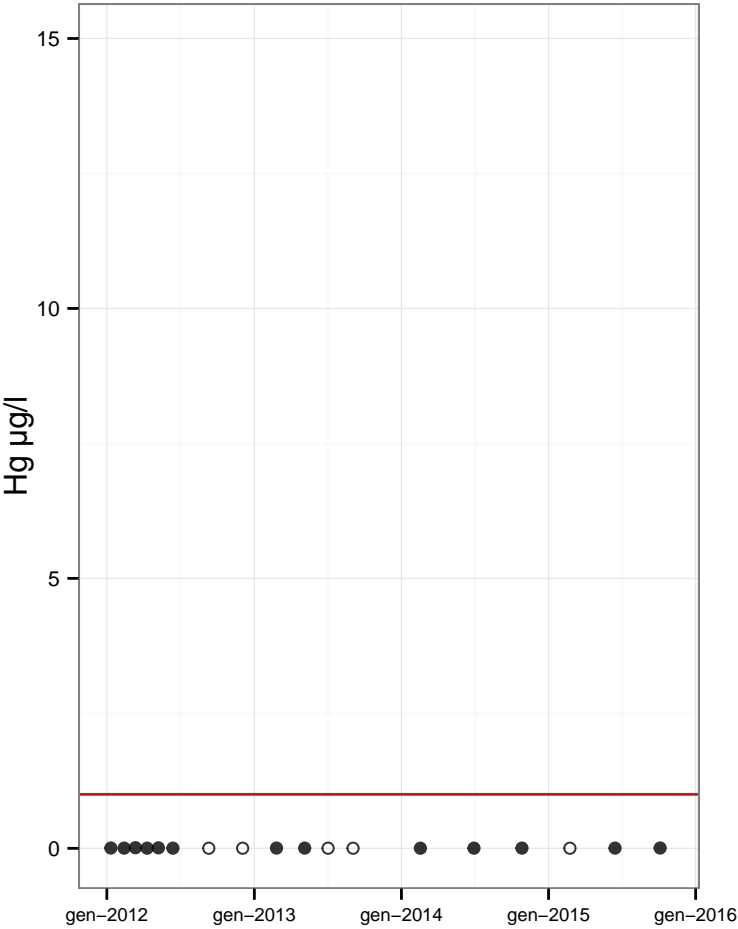
5.15 POZZO 6383



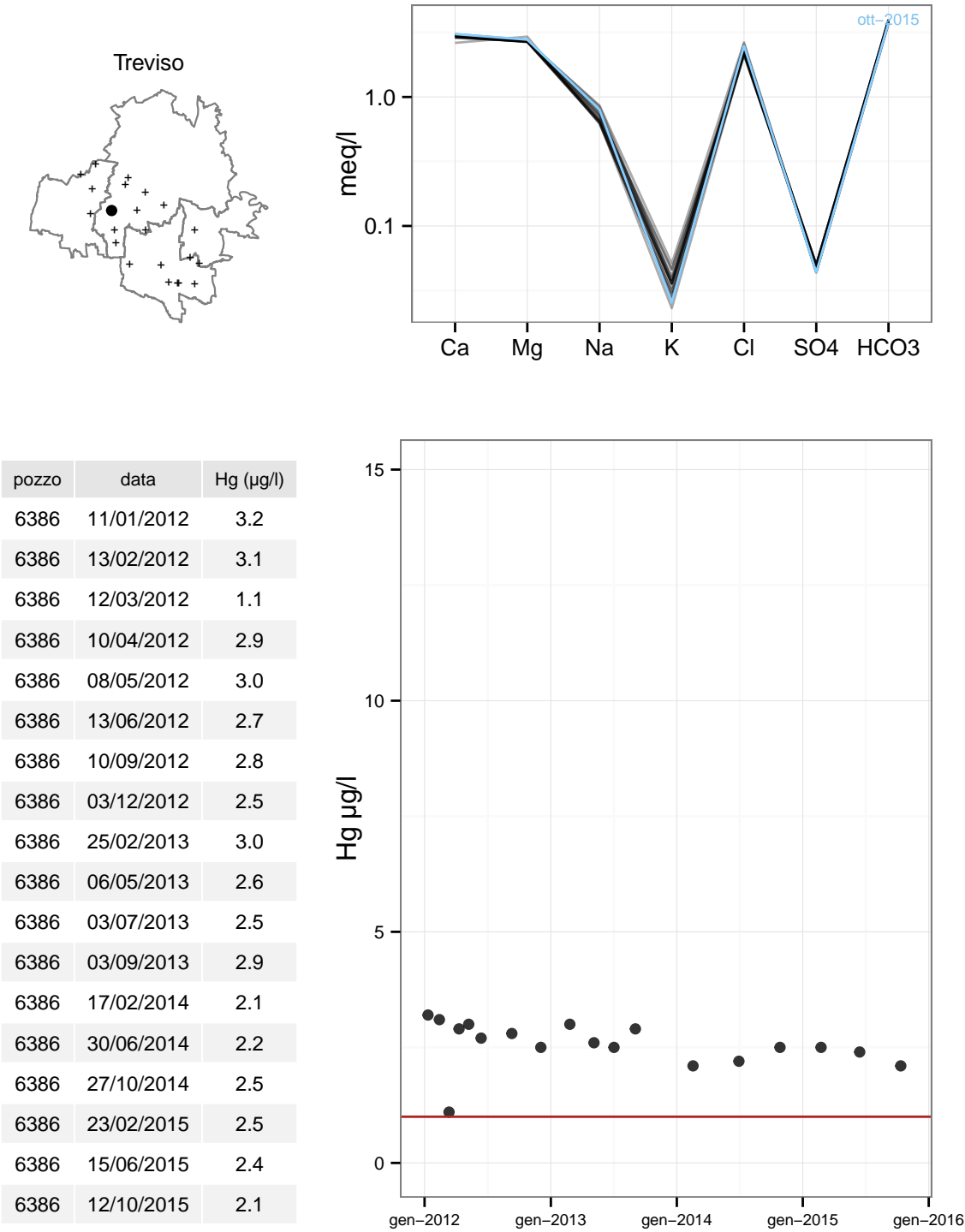
5.16 POZZO 6385



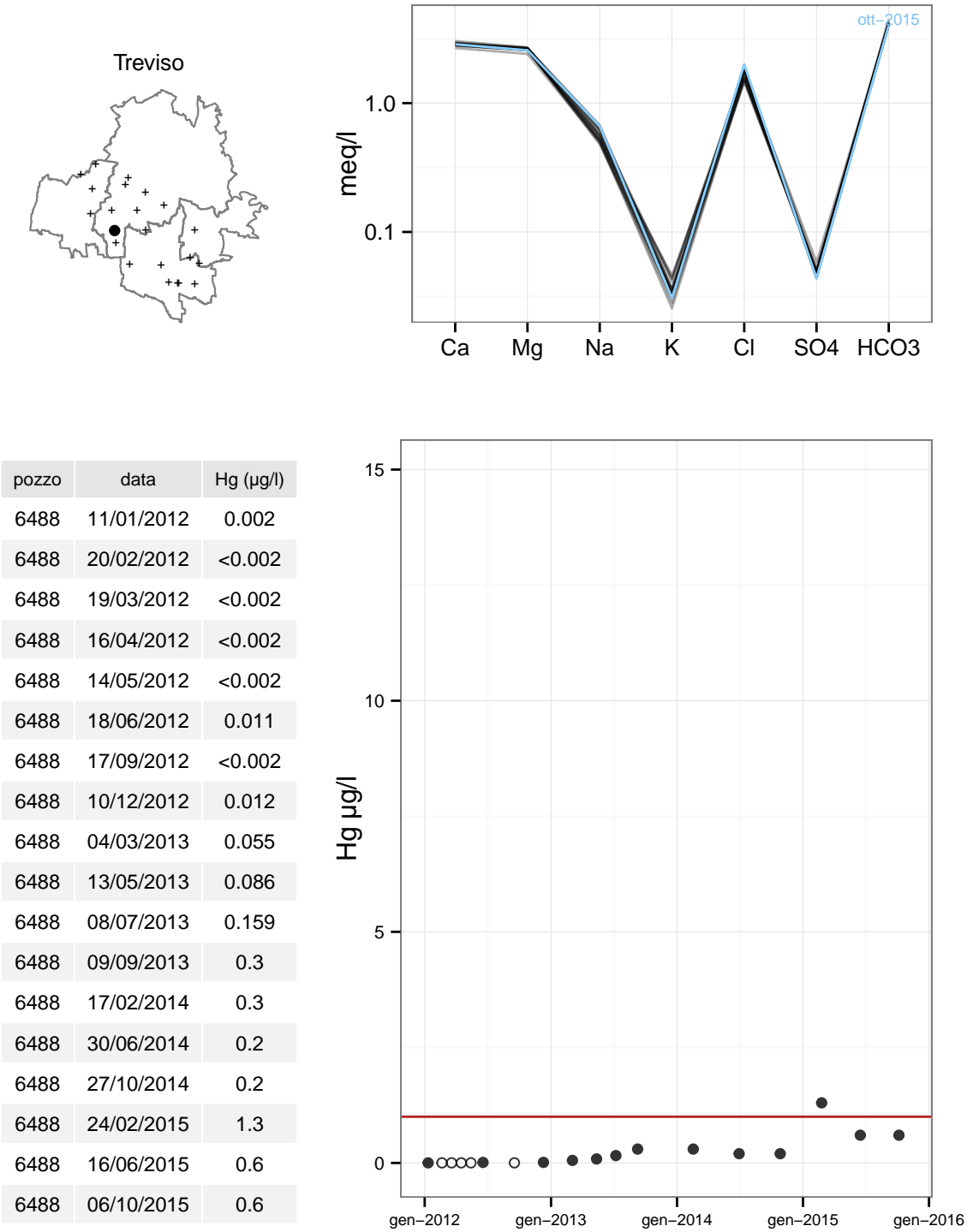
pozzo	data	Hg (µg/l)
6385	11/01/2012	0.006
6385	13/02/2012	0.004
6385	12/03/2012	0.012
6385	10/04/2012	0.003
6385	08/05/2012	0.009
6385	13/06/2012	0.003
6385	10/09/2012	<0.002
6385	03/12/2012	<0.002
6385	25/02/2013	0.005
6385	06/05/2013	0.004
6385	03/07/2013	<0.002
6385	03/09/2013	<0.002
6385	17/02/2014	0.002
6385	30/06/2014	0.003
6385	27/10/2014	0.004
6385	23/02/2015	<0.002
6385	15/06/2015	0.004
6385	05/10/2015	0.006



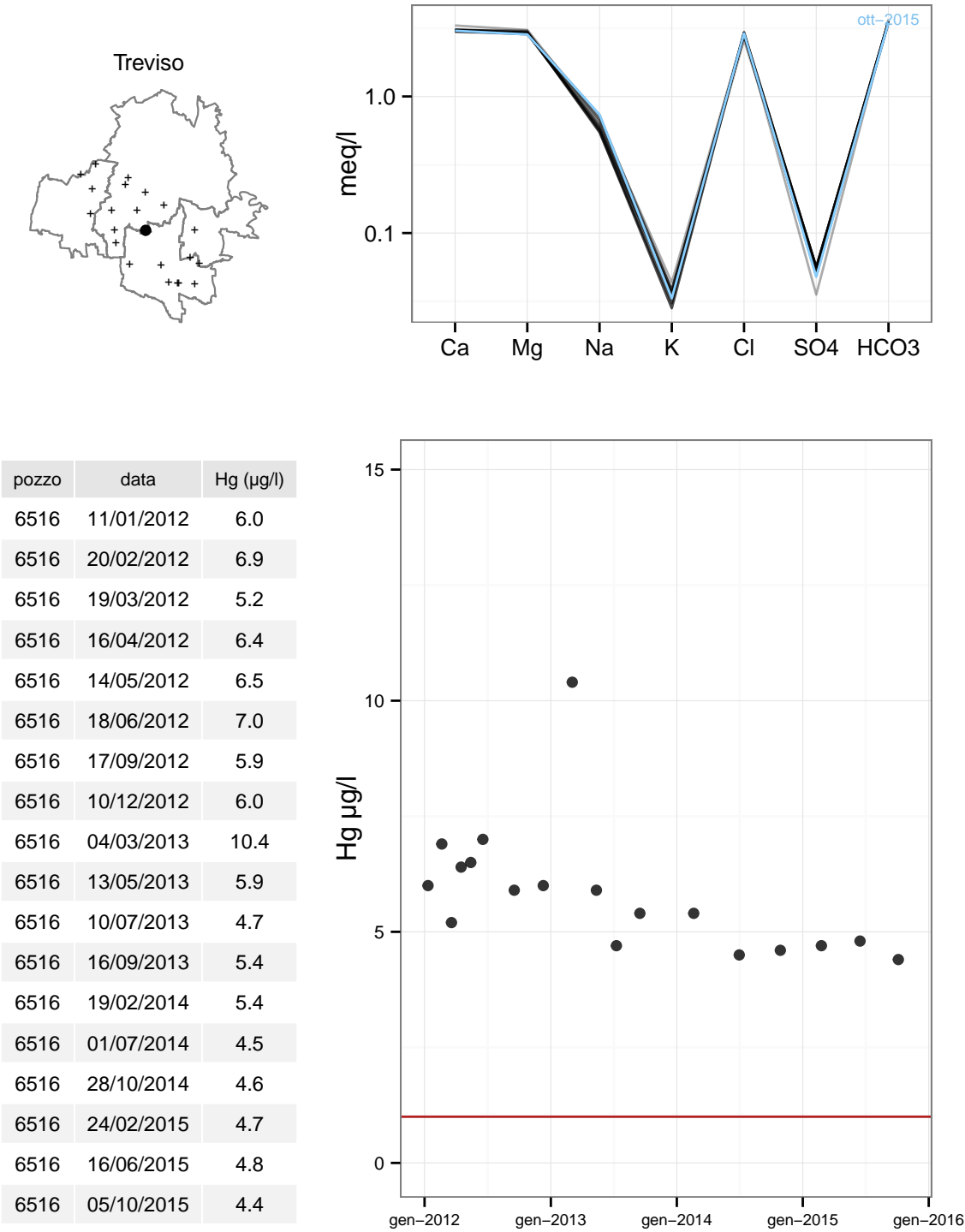
5.17 POZZO 6386



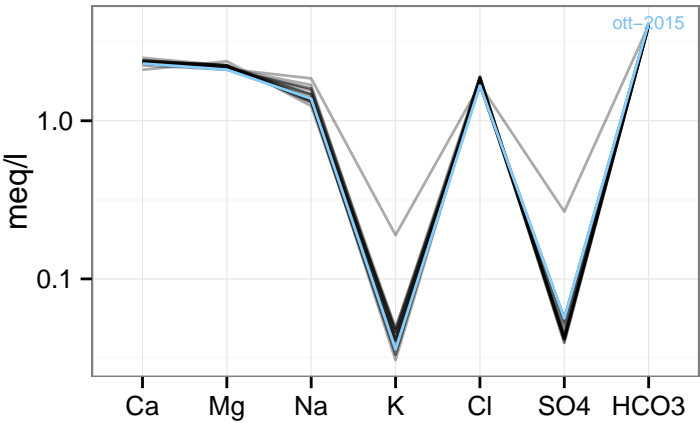
5.18 POZZO 6488



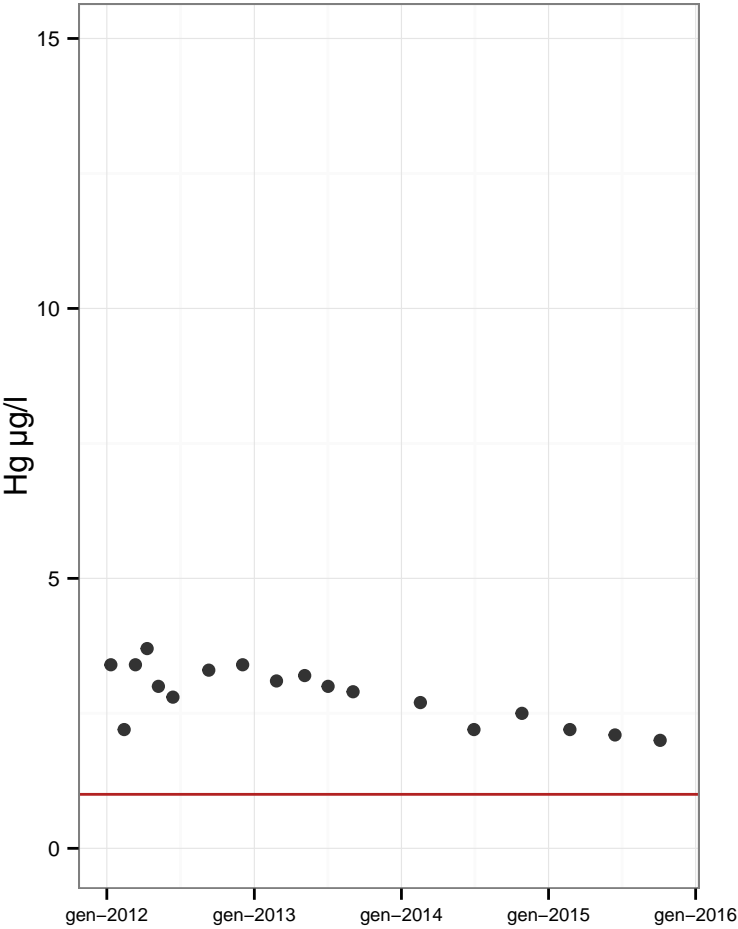
5.19 POZZO 6516



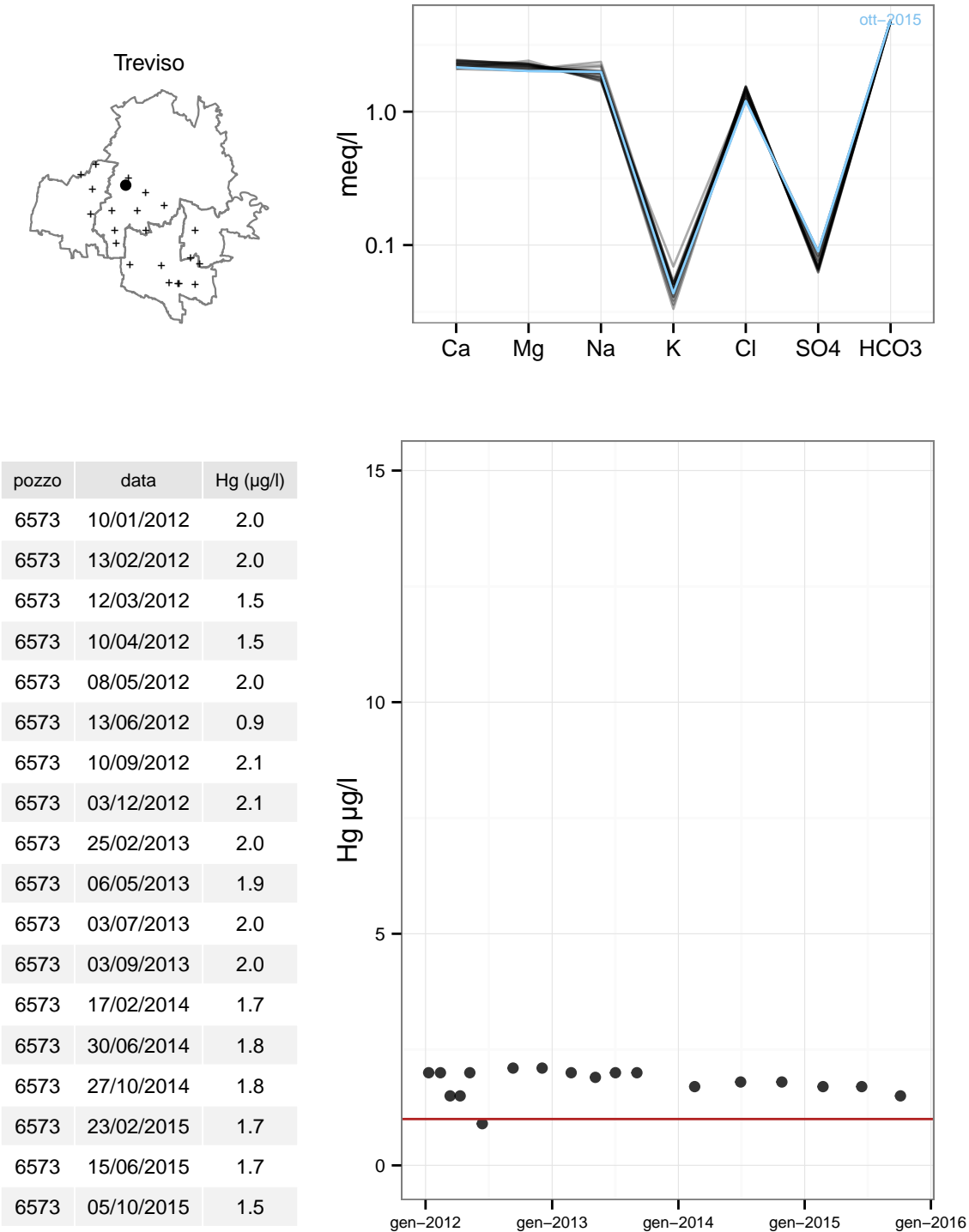
5.20 POZZO 6563



pozzo	data	Hg (µg/l)
6563	11/01/2012	3.4
6563	13/02/2012	2.2
6563	12/03/2012	3.4
6563	10/04/2012	3.7
6563	08/05/2012	3.0
6563	13/06/2012	2.8
6563	10/09/2012	3.3
6563	03/12/2012	3.4
6563	25/02/2013	3.1
6563	06/05/2013	3.2
6563	03/07/2013	3.0
6563	03/09/2013	2.9
6563	17/02/2014	2.7
6563	30/06/2014	2.2
6563	27/10/2014	2.5
6563	23/02/2015	2.2
6563	15/06/2015	2.1
6563	05/10/2015	2.0



5.21 POZZO 6573





RISULTATI CAMPAGNA

comune	stn	T	pH	DO	Eh	CE	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	Br	I	NH ₄	As	Fe	Mn	Hg
Casier	6076	14.9	8.0	5.7	119	351	30.7	20.3	25.1	2.2	3.3	20.1	221	<0.5	<20	22	42	<1.0	35	<5	0.005
Casier	6163	15.1	7.8	5.4	73	469	38.8	25.3	29.2	2.1	62.2	1.6	201	<0.5	376	133	<40	<1.0	95	<5	0.3
Casier	6171	15.2	7.8	9.3	-91	469	39.3	26.2	27.3	2.1	62.7	1.5	201	<0.5	376	146	<40	1.2	380	<5	0.095
Preganziol	6036	16.0	8.1	5.5	-147	357	36.6	22.1	14.3	1.8	17.7	4.9	214	<0.5	94	<20	240	<1.0	13	16	0.002
Preganziol	6200	15.2	7.7	5.6	238	389	43.5	26.9	8.4	1.2	11.9	5.3	250	3.6	54	<20	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Preganziol	6257	14.6	7.8	13.0	-113	543	54.9	34.4	11.8	1.6	80.2	2.6	215	<0.5	474	158	40	<1.0	360	<5	3.2
Preganziol	6598	15.7	7.6	4.2	80	524	53.4	33.9	10.5	1.5	72.4	3.2	213	<0.5	435	146	<40	<1.0	16	<5	1.9
Preganziol	6599	15.4	7.7	-	79	509	51.7	33.1	10.4	1.5	69.4	3.3	214	<0.5	417	90	<40	<1.0	19	<5	1.5
Quinto di Treviso	6027	13.9	7.6	3.6	-21	535	60.9	30.2	14.7	1.4	60.0	3.0	255	<0.5	325	202	<40	<1.0	100	<5	3.9
Quinto di Treviso	6326	10.1	7.6	9.1	260	435	54.3	29.0	6.9	1.9	5.0	4.1	297	3.9	<20	<20	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Quinto di Treviso	6478	13.9	7.5	10.8	222	443	54.7	28.1	8.7	1.3	12.7	10.6	282	0.5	55	<20	<40	<1.0	<10	<5	0.003
Quinto di Treviso	6564	13.0	8.0	12.4	132	539	33.9	17.8	71.5	2.0	52.5	9.8	266	<0.5	270	155	40	<1.0	164	<5	1.2
Treviso	6061	13.3	7.6	7.6	224	452	53.1	30.0	8.7	1.2	23.9	3.5	273	3.2	113	<20	<40	<1.0	<10	<5	0.004
Treviso	6085	14.0	7.9	10.1	118	368	30.2	17.7	32.9	1.4	19.9	12.2	209	<0.5	106	70	<40	<1.0	360	<5	0.3
Treviso	6383	14.9	7.9	14.8	193	376	36.9	24.1	15.9	1.7	16.6	8.5	222	<0.5	90	<20	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Treviso	6385	14.8	7.8	5.0	58	378	35.2	21.8	23.1	1.6	16.4	16.4	215	<0.5	87	<20	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Treviso	6386	13.4	7.7	4.4	174	591	60.0	33.0	19.7	2.0	94.1	2.1	224	0.5	534	36	<40	<1.0	60	<5	2.5
Treviso	6488	13.5	7.7	5.8	193	545	58.6	32.3	15.0	1.4	67.3	2.2	247	<0.5	392	<20	<40	<1.0	90	<5	1.3
Treviso	6516	13.7	7.7	3.1	-16	595	60.5	35.0	16.1	1.5	98.3	2.4	209	<0.5	591	307	<40	<1.0	360	<5	4.7
Treviso	6563	14.1	7.7	5.4	51	522	46.0	25.8	36.6	1.9	59.4	2.6	250	<0.5	336	122	<40	<1.0	60	<5	2.2
Treviso	6573	14.2	7.7	4.6	163	533	43.6	25.2	54.3	2.0	44.4	4.0	291	<0.5	226	34	<40	<1.0	<10	<5	1.7

Tabella 4: Risultati analitici della campagna febbraio 2015.

comune	stn	T	pH	DO	Eh	CE	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	Br	I	NH ₄	As	Fe	Mn	Hg
Casier	6076	17.2	8.0	5.0	99	349	31.0	20.6	25.5	1.8	2.9	20.2	225	<0.5	<100	<50	<40	<1.0	24	<5	0.016
Casier	6163	16.9	7.9	2.6	16	468	38.9	25.5	30.4	2.1	61.7	1.5	205	<0.5	410	130	<40	<1.0	79	<5	0.3
Casier	6171	16.9	7.8	1.8	-138	470	38.8	26.2	28.4	2.1	61.6	1.5	204	<0.5	410	130	<40	1.0	263	<5	0.070
Preganziol	6036	16.7	8.1	1.9	-136	356	36.0	22.0	14.7	1.8	17.4	4.7	220	<0.5	110	<50	250	<1.0	<10	14	0.012
Preganziol	6200	15.8	7.7	4.1	217	390	44.6	27.4	8.6	1.3	12.1	5.3	253	3.8	<100	<50	<40	<1.0	<10	<5	0.002
Preganziol	6257	16.0	7.8	2.4	-128	545	54.8	34.8	12.1	2.0	83.4	2.4	220	<0.5	520	140	<40	<1.0	622	<5	4.4
Preganziol	6598	16.8	7.7	1.3	30	525	53.6	34.3	10.9	1.6	85.2	3.1	223	<0.5	480	130	<40	<1.0	26	<5	2.0
Preganziol	6599	17.4	7.8	1.6	83	510	51.7	33.5	10.7	1.6	70.7	3.2	219	<0.5	450	90	<40	<1.0	21	<5	1.6
Quinto di Treviso	6027	14.9	7.6	1.3	-65	536	61.5	30.3	14.8	1.4	60.3	3.0	267	<0.5	360	190	<40	<1.0	153	<5	4.1
Quinto di Treviso	6326	15.6	7.6	5.9	227	434	52.4	28.8	6.9	1.1	4.3	4.2	303	4.2	<100	<50	<40	<1.0	<10	<5	0.015
Quinto di Treviso	6478	14.8	7.6	2.7	193	446	53.3	28.0	8.8	1.3	13.1	10.9	288	0.5	<100	<50	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Quinto di Treviso	6564	16.8	7.8	5.5	21	538	33.0	17.8	70.6	1.8	52.4	10.4	268	<0.5	320	150	<40	<1.0	118	<5	1.0
Treviso	6061	14.9	7.6	4.1	216	452	52.2	30.2	9.0	1.2	24.7	3.5	281	3.4	160	<50	<40	<1.0	<10	<5	0.003
Treviso	6085	15.7	7.9	3.1	-109	367	29.4	17.5	32.1	1.3	18.6	12.7	211	<0.5	120	60	<40	<1.0	132	<5	0.2
Treviso	6383	16.7	7.9	3.7	234	375	35.6	24.0	15.8	1.4	16.3	8.8	230	0.7	120	<50	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Treviso	6385	16.1	7.9	2.5	178	381	34.0	21.6	23.1	1.4	16.3	16.9	220	<0.5	100	<50	<40	<1.0	<10	<5	0.004
Treviso	6386	15.8	7.6	2.7	153	587	58.4	32.8	19.4	1.5	90.6	2.2	233	0.70	580	<50	<40	<1.0	<10	<5	2.4
Treviso	6488	14.4	7.6	1.9	84	543	59.3	32.7	15.5	1.4	67.8	2.1	251	<0.5	430	<50	<40	<1.0	35	<5	0.6
Treviso	6516	15.6	7.7	1.7	-107	600	61.9	35.7	16.6	1.5	100.4	2.4	216	<0.5	650	280	<40	<1.0	304	<5	4.8
Treviso	6563	16.7	7.7	2.2	36	521	44.9	25.6	36.8	1.6	59.7	2.7	251	<0.5	380	110	<40	<1.0	62	<5	2.1
Treviso	6573	15.5	7.7	2.3	167	534	41.8	24.6	49.8	1.9	43.8	4.3	297	<0.5	270	<50	<40	<1.0	<10	<5	1.7

Tabella 5: Risultati analitici della campagna di giugno 2015.

comune	stn	T	pH	DO	Eh	CE	Ca	Mg	Na	K	Cl	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	Br	I	NH ₄	As	Fe	Mn	Hg
Casier	6076	16.3	8.0	5.3	115	343	29.9	20.2	24.5	1.4	2.8	19.9	225	<0.5	<100	<50	<40	<1.0	40	<5	0.003
Casier	6163	16.1	7.8	1.9	-13	467	38.1	25.1	29.8	1.9	61.0	1.5	208	<0.5	400	140	<40	<1.0	145	<5	0.3
Casier	6171	16.4	7.9	3.1	-132	468	38.4	25.9	27.6	1.8	62.0	1.3	205	<0.5	410	140	<40	1.0	460	<5	0.061
Preganziol	6036	16.5	8.1	1.9	-48	351	36.1	21.9	13.8	1.6	17.5	4.7	220	<0.5	110	<50	263	<1.0	<10	18	<0.002
Preganziol	6200	15.5	7.8	4.1	237	386	42.8	26.6	8.2	1.1	12.4	5.2	252	3.7	<100	<50	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Preganziol	6257	15.8	7.7	2.0	-148	544	53.6	33.4	11.9	1.3	79.6	2.3	217	<0.5	540	160	<40	<1.0	660	<5	3.5
Preganziol	6598	16.1	7.7	1.8	115	526	52.7	33.3	10.5	1.4	75.0	3.0	220	<0.5	490	190	<40	<1.0	20	<5	2.1
Preganziol	6599	16.2	7.7	1.9	103	511	51.8	32.6	10.4	1.4	70.0	3.1	217	<0.5	480	120	<40	<1.0	24	<5	1.9
Quinto di Treviso	6027	14.4	7.6	2.0	-21	535	62.0	30.3	14.6	1.3	60.7	3.0	258	<0.5	370	210	<40	<1.0	220	<5	3.2
Quinto di Treviso	6326	16.3	7.6	5.9	260	430	55.4	29.2	6.7	0.9	4.3	4.1	302	4.2	<100	<50	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Quinto di Treviso	6478	15.3	7.6	2.4	231	439	55.6	28.4	8.6	1.1	13.1	11.0	292	<0.5	<100	<50	<40	<1.0	<10	<5	0.002
Quinto di Treviso	6564	15.7	7.9	4.8	16	536	34.2	18.0	66.2	1.7	51.4	10.4	271	<0.5	300	140	<40	<1.0	180	<5	0.8
Treviso	6061	13.9	7.6	4.5	216	445	51.8	28.6	8.5	1.0	22.3	3.6	277	3.8	140	<50	<40	<1.0	<10	<5	0.004
Treviso	6085	15.4	7.9	2.5	-51	362	30.4	17.8	31.6	1.1	18.7	12.4	212	<0.5	130	60	<40	<1.0	115	<5	0.150
Treviso	6383	15.3	7.8	3.6	235	368	36.7	24.3	15.6	1.3	16.0	8.8	230	<0.5	110	<50	<40	<1.0	<10	<5	<0.002
Treviso	6385	15.2	7.8	2.3	160	374	35.7	21.8	23.0	1.4	16.1	16.7	221	<0.5	120	<50	<40	<1.0	12	<5	0.006
Treviso	6386	14.7	7.7	2.3	197	587	61.6	33.8	18.3	1.0	88.4	2.1	229	<0.5	560	<50	<40	<1.0	<10	<5	2.1
Treviso	6488	14.2	7.6	1.7	42	545	57.4	31.3	15.2	1.2	70.8	2.1	246	<0.5	440	<50	<40	<1.0	20	<5	0.6
Treviso	6516	14.7	7.7	2.2	-106	599	60.7	34.6	16.9	1.3	102.5	2.3	212	<0.5	650	330	<40	<1.0	480	<5	4.4
Treviso	6563	15.7	7.8	3.2	42	520	46.1	25.6	31.7	1.4	59.3	2.7	253	<0.5	400	140	<40	<1.0	110	<5	2.0
Treviso	6573	14.9	7.7	2.1	188	531	43.1	24.5	45.7	1.7	42.7	4.3	297	<0.5	270	<50	<40	<1.0	<10	<5	1.5

Tabella 6: Risultati analitici della campagna di ottobre 2015.

B

RISULTATI TEST DI MANN KENDALL

La verifica statistica della presenza di un trend nella concentrazione di mercurio nel singolo pozzo è stata effettuata con il test non parametrico di Mann-Kendall. È stato scelto il test di Mann-Kendall perchè non richiede assunzioni sulla distribuzione statistica dei dati e può essere usato con dataset che includono intervalli di campionamento irregolari, dati mancanti e dati inferiori al limite di quantificazione. Il trend è risultato statisticamente significativo ($p\text{-value} < 0.05$) e in aumento per i pozzi 6488 e 6598 (tabella 7).

stn	n dati	S	pvalue	tau	trend
6027	18	12	0,676	0,078	stazionario
6036	16	33	0,056	0,275	stazionario
6061	18	31	0,115	0,203	stazionario
6076	16	24	0,294	0,200	stazionario
6085	18	-93	0,000	-0,608	decrescente
6163	18	-96	0,000	-0,627	decrescente
6171	10	-31	0,007	-0,689	decrescente
6200	18	17	0,399	0,111	stazionario
6257	18	-4	0,909	-0,026	stazionario
6326	18	4	0,884	0,026	stazionario
6383	18	9	0,674	0,059	stazionario
6385	18	-25	0,353	-0,163	stazionario
6386	18	-76	0,004	-0,497	decrescente
6478	18	23	0,335	0,150	stazionario
6488	18	116	0,000	0,758	crescente
6516	18	-81	0,002	-0,529	decrescente
6563	18	-92	0,001	-0,601	decrescente
6564	18	45	0,093	0,294	stazionario
6573	18	-38	0,150	-0,248	stazionario
6598	10	43	0,000	0,956	crescente

Tabella 7: Risultati test di MannKendall.