



Lido di Camaiore

T. Vezza

Pietrasanta

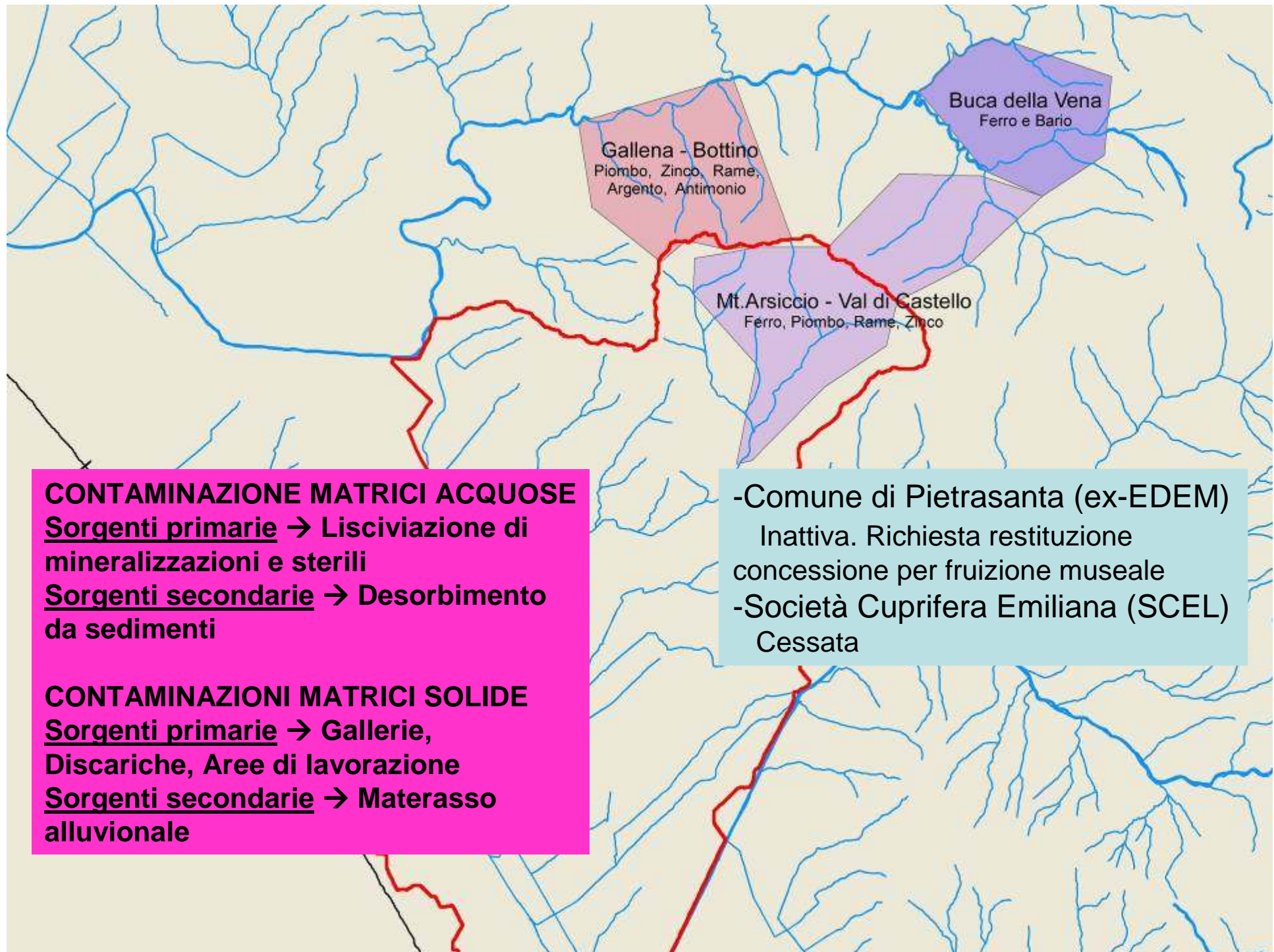
Camaiore

T. Lucese

Viareggio



**CONTAMINAZIONE  
DA METALLI  
PESANTI  
NEL BACINO DEL  
TORRENTE  
BACCATOIO**



### **CONTAMINAZIONE MATRICI ACQUOSE**

**Sorgenti primarie** → Lisciviazione di mineralizzazioni e sterili

**Sorgenti secondarie** → Desorbimento da sedimenti

### **CONTAMINAZIONI MATRICI SOLIDE**

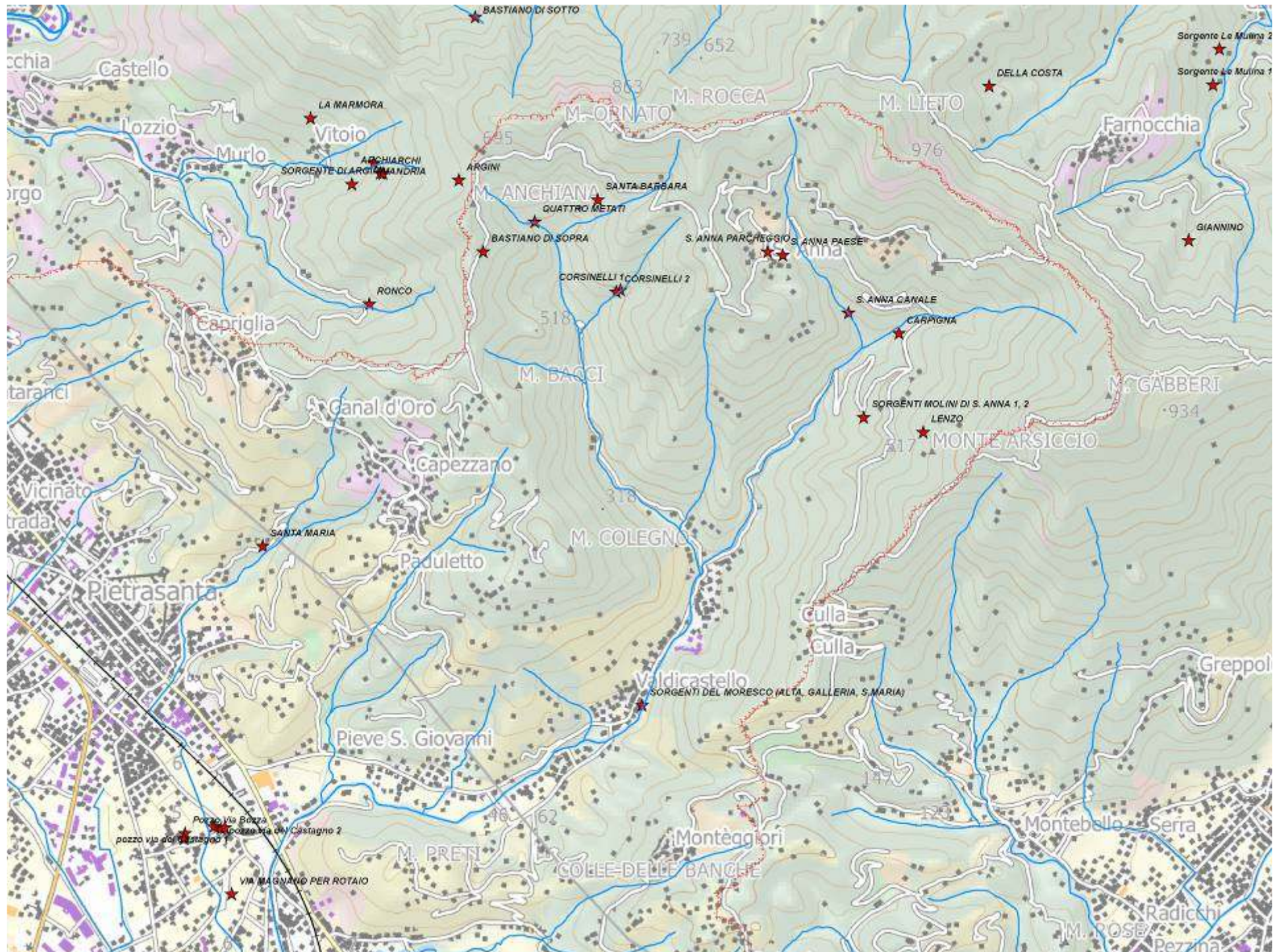
**Sorgenti primarie** → Gallerie, Discariche, Aree di lavorazione

**Sorgenti secondarie** → Materasso alluvionale

-Comune di Pietrasanta (ex-EDEM)

Inattiva. Richiesta restituzione concessione per fruizione museale

-Società Cuprifera Emiliana (SCEL)  
Cessata



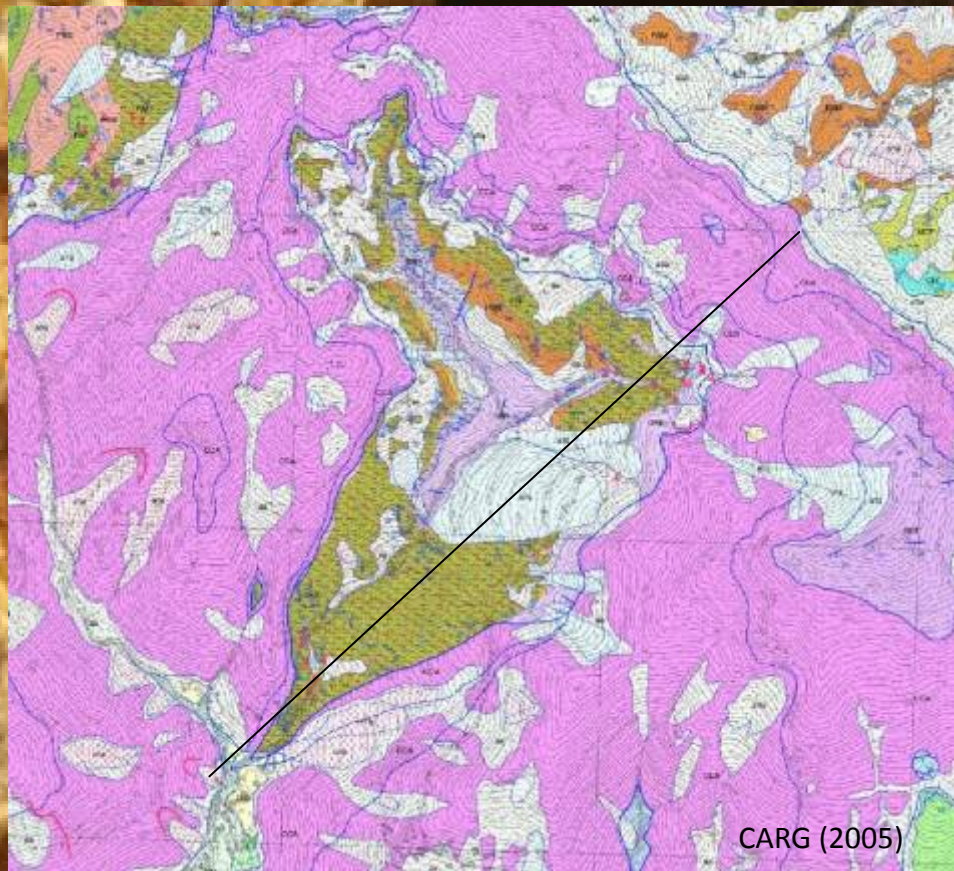
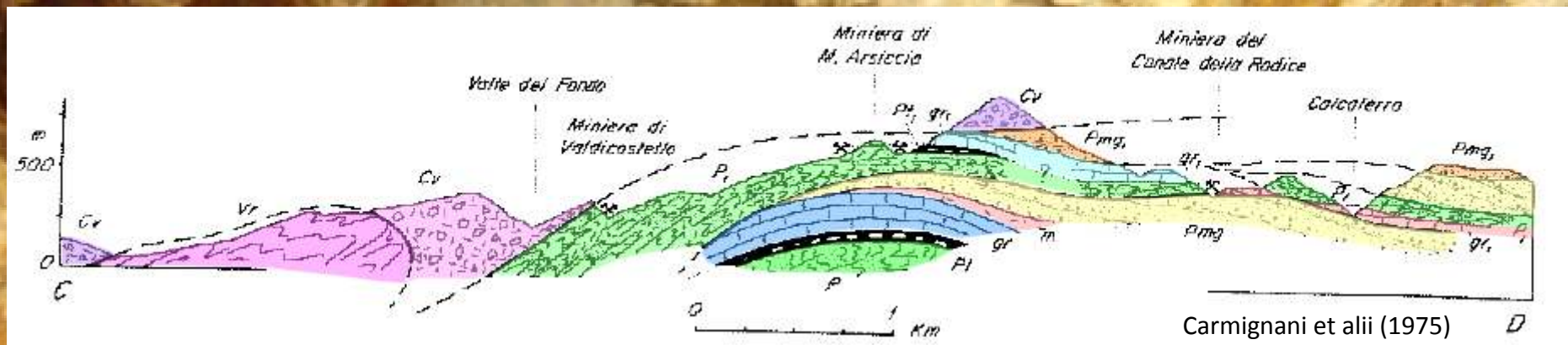
Reaction

- Mine drainage is formed when sulfides are exposed and reacts with air and water to form sulfuric acid and dissolved metals;



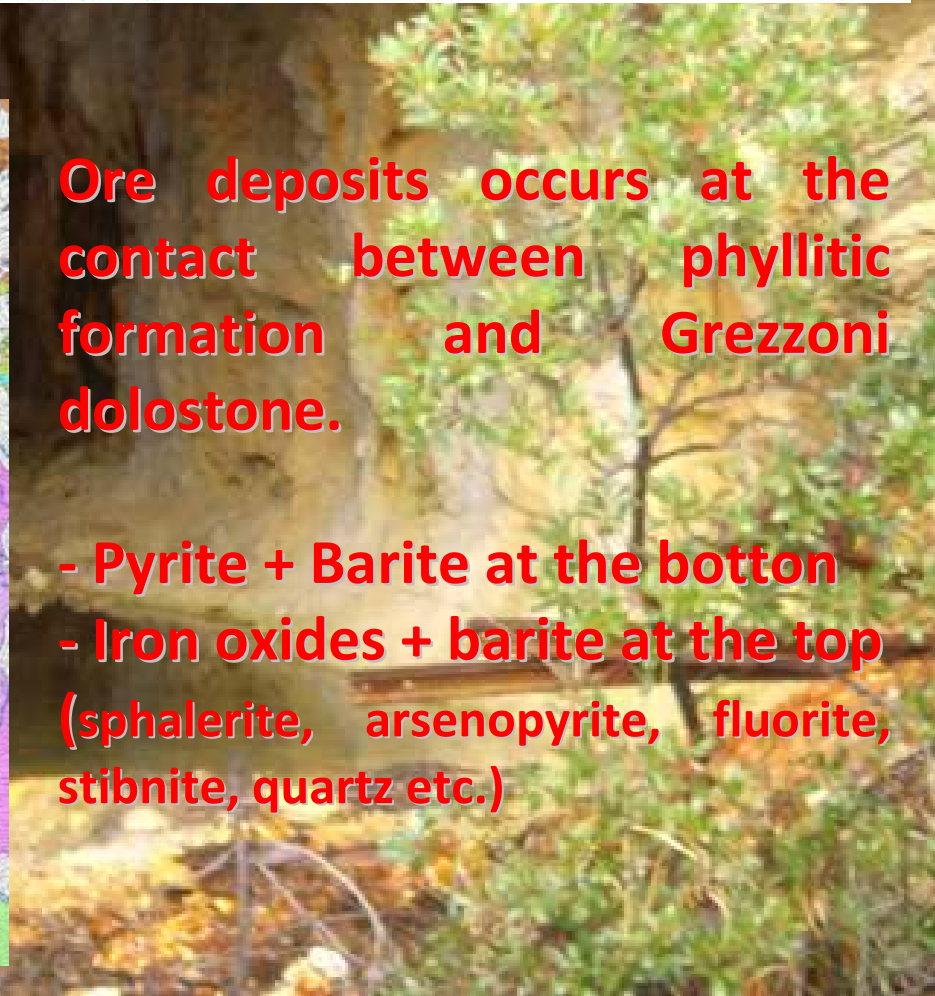
- Some or all of these metals can precipitate to form the red, orange, or yellow sediments in the bottom of streams containing mine drainage;
- The acid runoff further dissolves heavy metals such as copper, lead, mercury into ground or surface water;
- Calcium and magnesium-bearing carbonates can neutralize acidic drenage.





**Ore deposits occurs at the contact between phyllitic formation and Grezzoni dolostone.**

- **Pyrite + Barite at the botton**
- **Iron oxides + barite at the top (sphalerite, arsenopyrite, fluorite, stibnite, quartz etc.)**



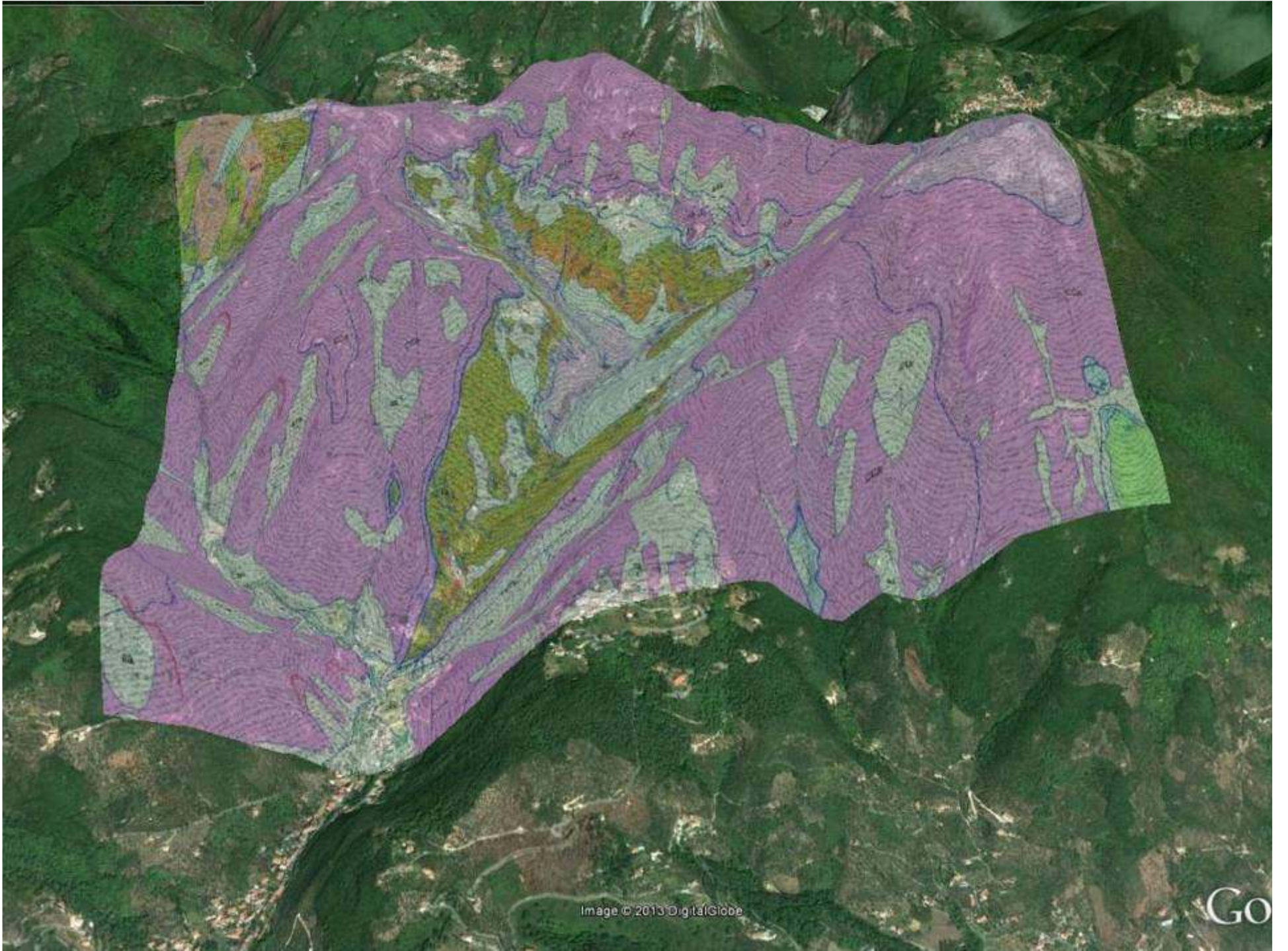
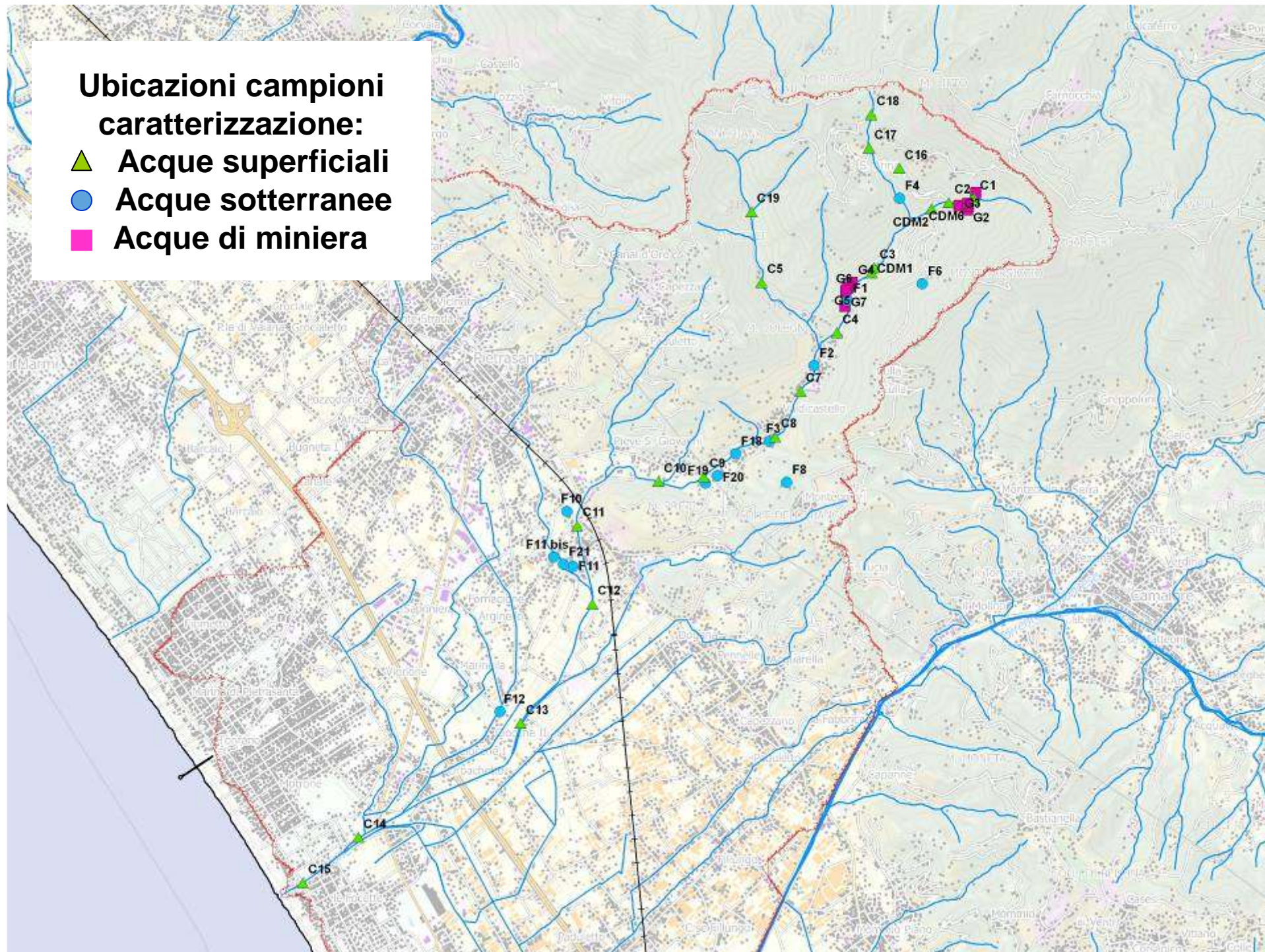


Image © 2013 DigitalGlobe

GO

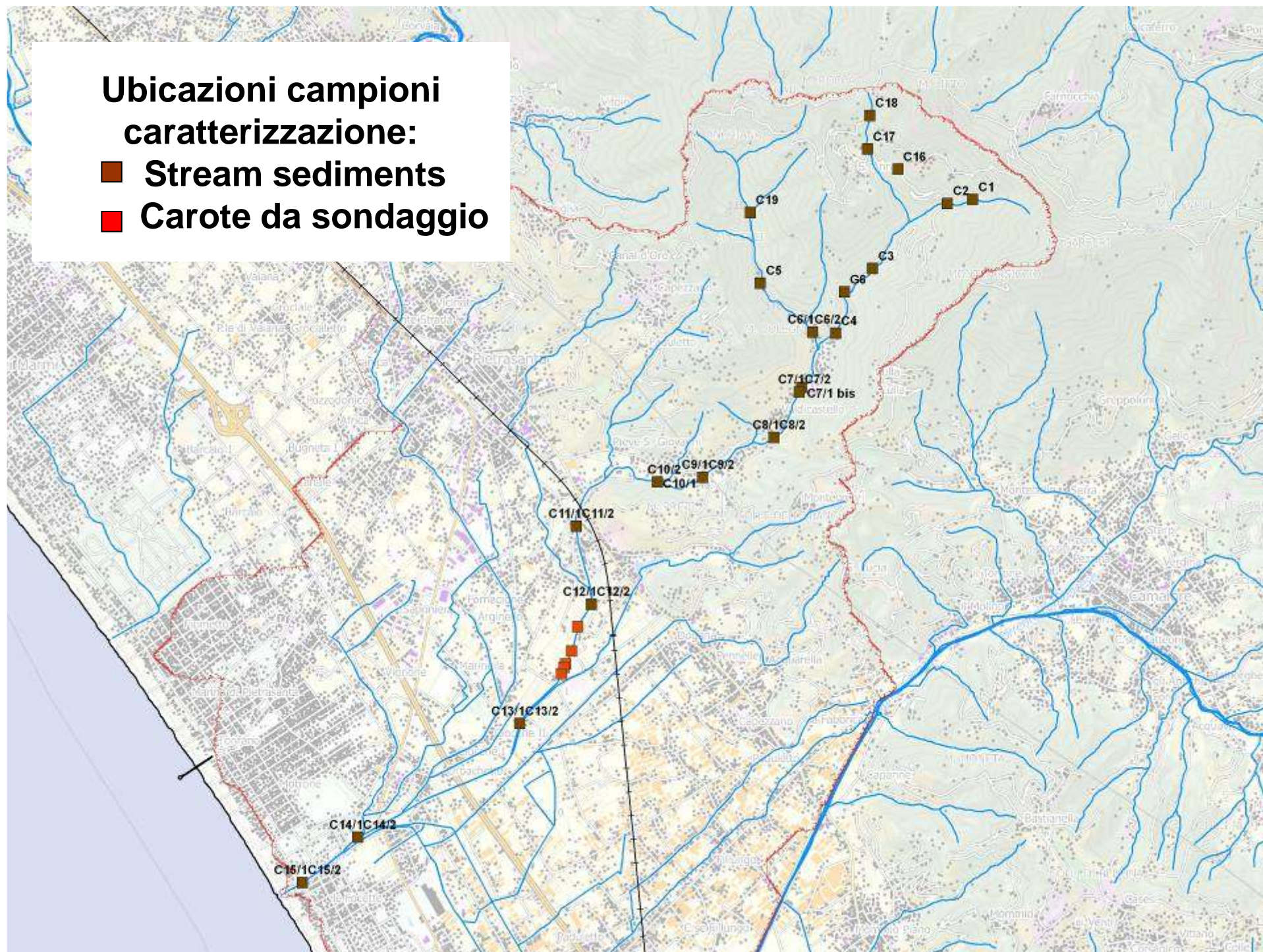
## Ubicazioni campioni caratterizzazione:

- ▲ Acque superficiali
- Acque sotterranee
- Acque di miniera



## Ubicazioni campioni caratterizzazione:

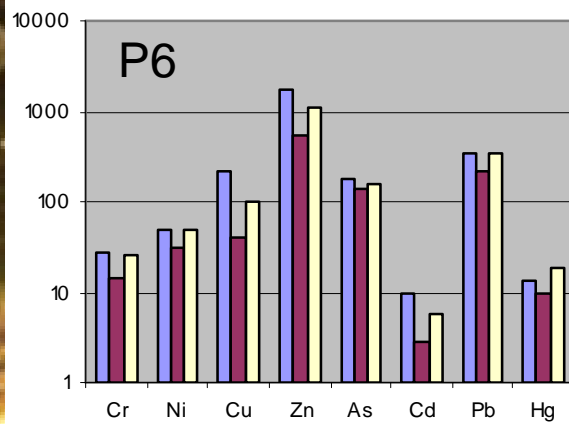
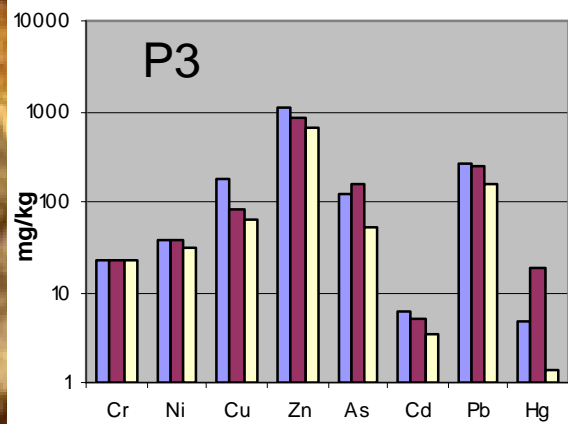
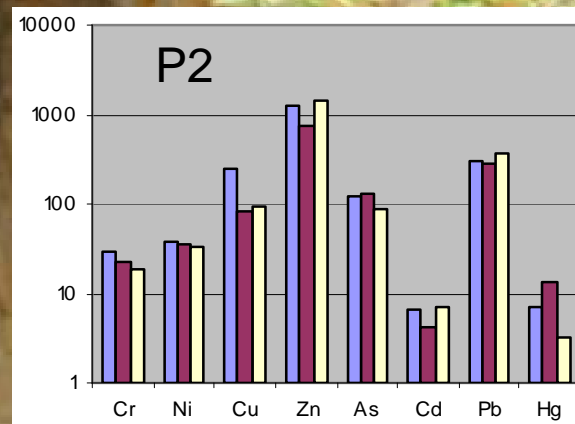
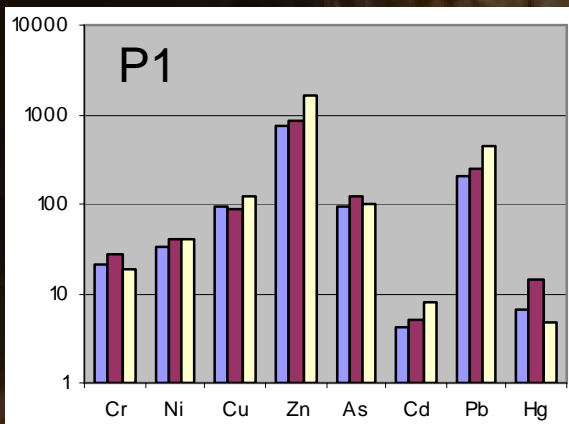
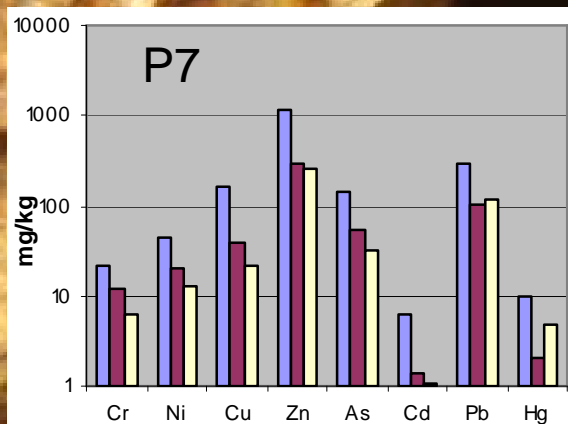
- Stream sediments
- Carote da sondaggio





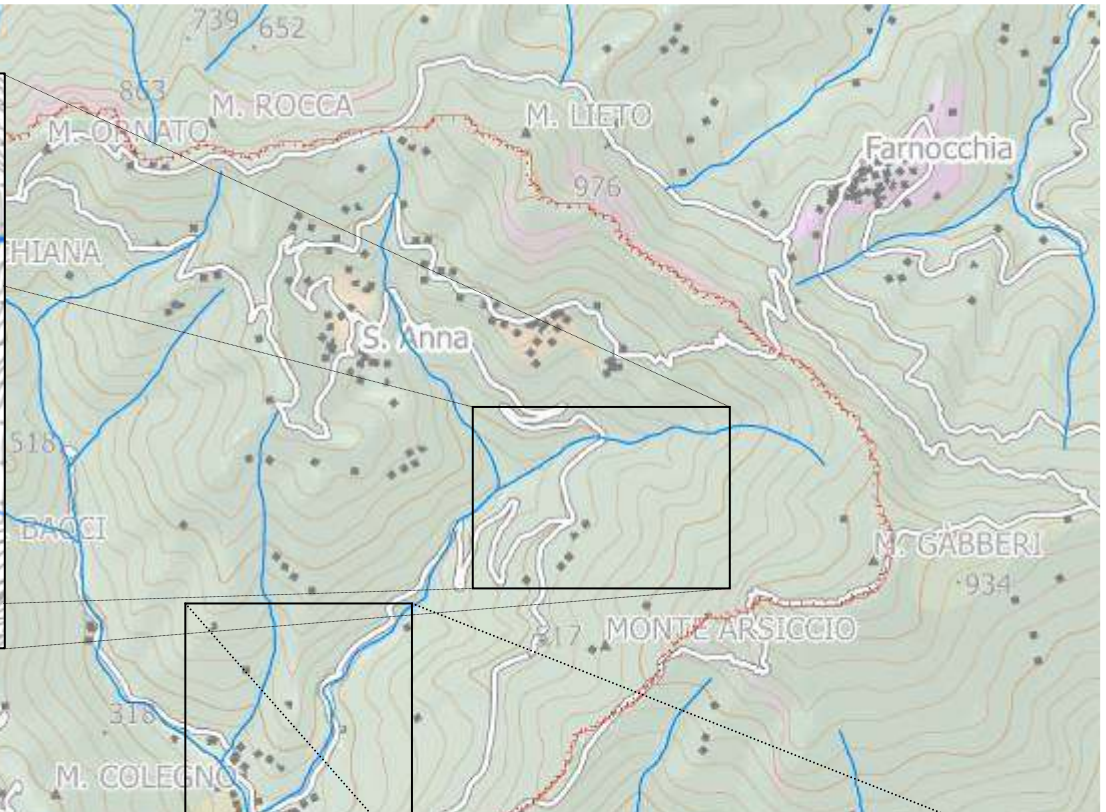
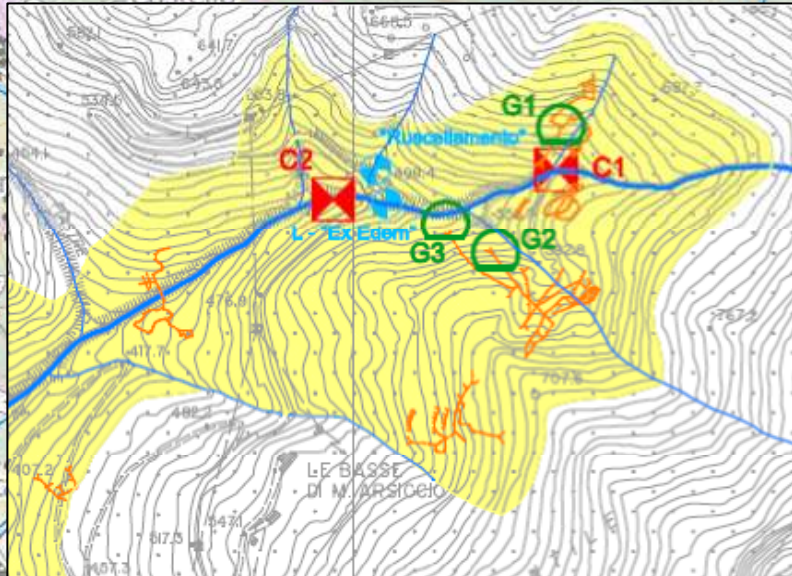
# Carotaggi alveo Baccatoio monte scarico Veolia (19/10/2009)

ARPAT	P7-30	P7-120	P7-190	P1-75	P1-155	P1-200	P2-20	P2-140	P2-200	P3-20	P3-110	P3-210	P6-60	P6-135	P6-190
x	1599619	1599619	1599619	1599565	1599565	1599565	1599508	1599508	1599508	1599495	1599495	1599495	1599469	1599469	1599469
y	4865627	4865627	4865627	4865405	4865405	4865405	4865285	4865285	4865285	4865256	4865256	4865256	4865197	4865197	4865197
Cr mg/kg	21	12	6,4	21	27	19	30	23	18	23	22	22	27	14	26
Ni mg/kg	43	20	13	33	41	41	39	35	33	37	37	31	50	31	48
Cu mg/kg	163	38	21	94	89	125	241	85	93	179	84	65	224	41	98
Zn mg/kg	1166	300	257	770	843	1585	1244	761	1420	1106	854	646	1710	541	1092
As mg/kg	146	53	31	96	120	101	124	130	89	122	158	53	183	139	160
Cd mg/kg	6,4	1,4	1,1	4,3	4,9	8	6,5	4,3	7,2	6,2	5,1	3,4	9,6	2,8	5,6
Pb mg/kg	298	106	119	206	250	456	303	282	367	258	253	160	352	224	335
Hg mg/kg	9,7	2	4,9	6,4	14	4,7	7	13	3,3	4,8	19	1,4	13	9,8	19
Fe mg/kg	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000	>10000

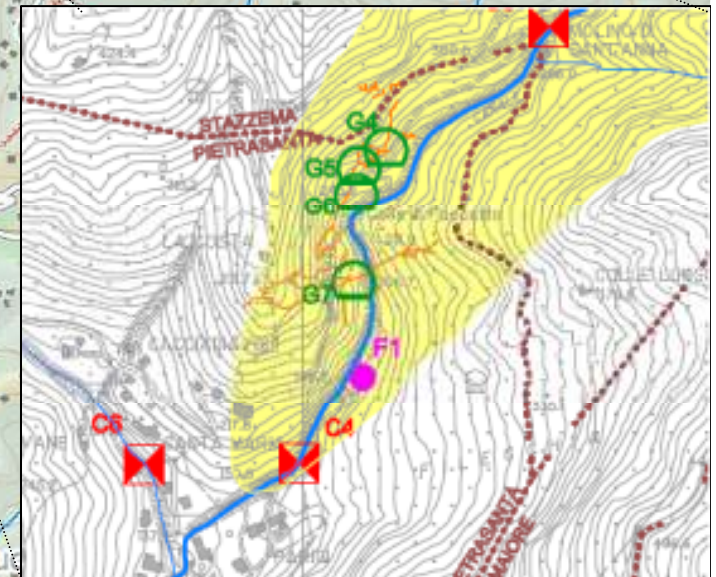


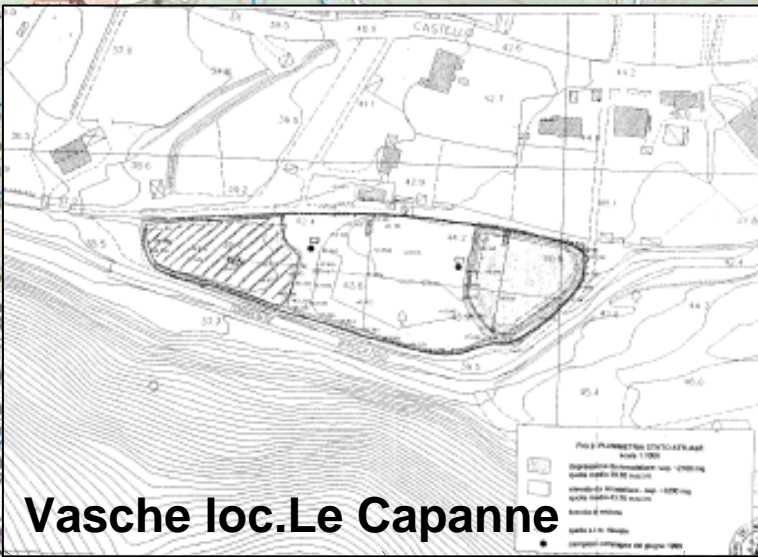
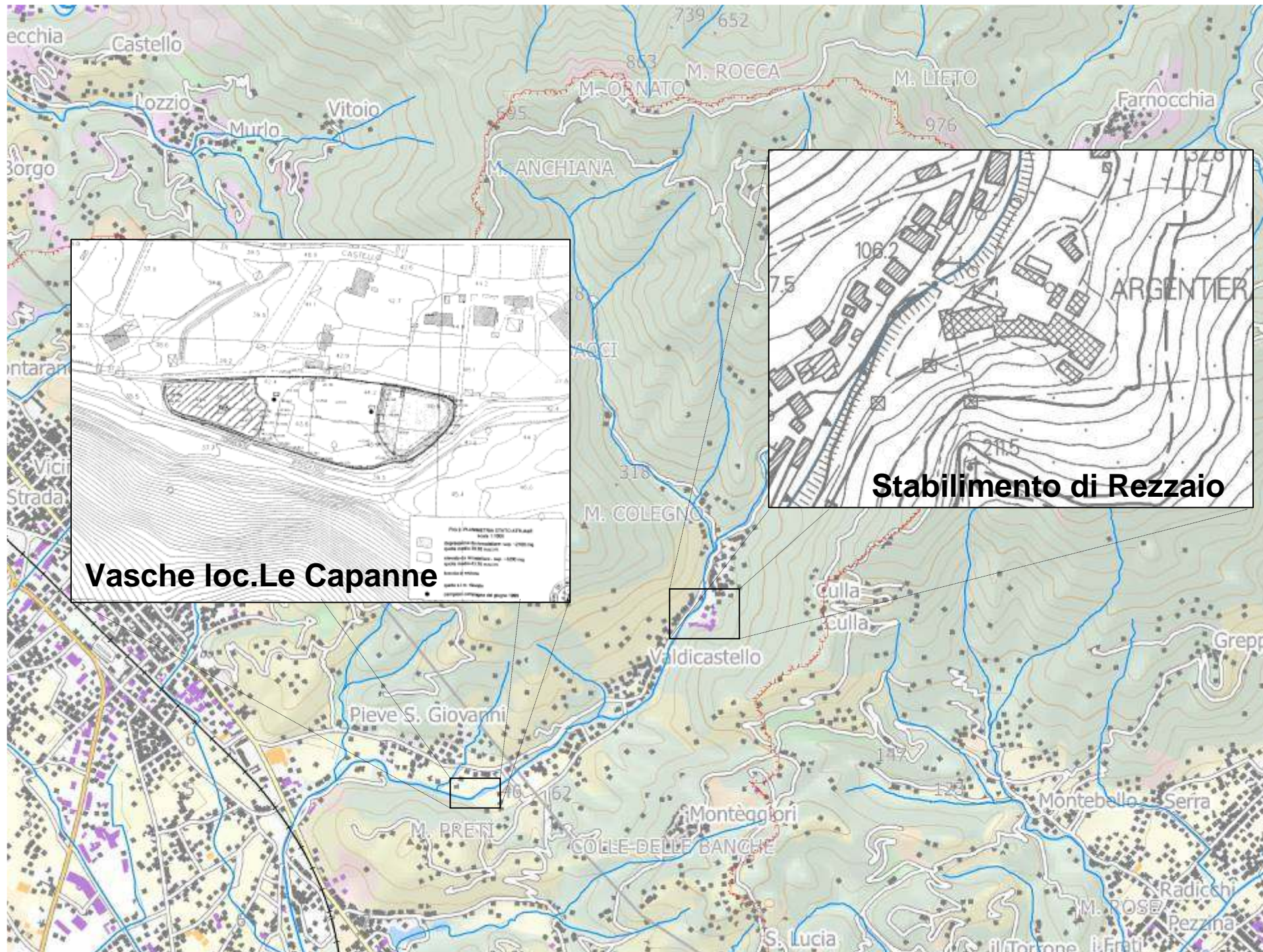
CSC	
Cr	150
Ni	120
Cu	120
Zn	150
As	20
Cd	2
Pb	100
Hg	1

# Bacino minerario di M.te Arsiccio



# Bacino minerario del Pollone





**Vasche loc. Le Capanne**



**Stabilimento di Rezzaio**



*Punto G1 Ingresso galleria RP1*



*Ingresso S. Anna miniera di Mt. Arsiccio (G2)*



*Punto C2 SS per S. Anna*



*G3 Galleria Sant'Olga*



*G4 Galleria Tizzone*



*T.Baccatoio alle miniere del Pollone*





Dati ARPAT in grigio

Acid drainage	Limiti Tab. 3 All. 5 Parte III D.Lgs n. 152/06	Data prelievo	G1		G2		G3	G5	G6		G7
			02/08/11		02/08/11		02/08/11	21/12/11	03/08/11		21/12/11
			Rapporto di prova	11LA18752		11LA18753		11LA18754	11LA30114	11LA18757	
pH	5,5-9,5	unità pH	<4	2,7	<4	3,2	<4	2,5	5,13	7,4	1,20
Conducibilità elettrica		µS/cm	3.213	3.170	1.204	965	3.618	3.024	746	559	19.260
Antimonio		µg/l	5,3	73	0,7	2,9	28,4	5,9	0,8	<1	1.506
Arsenico	500	µg/l	<b>1.279</b>	<b>1.709</b>	6,5	2,2	479,9	302,8	0,3	<1	<b>23.920</b>
Bario	20.000	µg/l	10,9	<10	13	10	5,6	248	23,3	15	502,1
Cadmio	20	µg/l	5,5	4	<b>30,8</b>	20,8	8,1	<b>50,7</b>	0,1	0,9	<b>1.038</b>
Cromo	200	µg/l	32,5	18	3,6	3	24,2	14,3	<0,1	<1	157,6
Ferro	2.000	µg/l	<b>782.200</b>	<b>779.400</b>	<b>15.130</b>	<b>15.440</b>	<b>486.600</b>	<b>265.300</b>	36,5	187	<b>3.462.000</b>
Mercurio	5	µg/l	3,2	1,2	0,4	<0,1	2,2	<0,1	<0,1	<0,1	<b>65</b>
Nichel	2.000	µg/l	415,3	146	115,4	81	324,9	455,5	23,4	33	<b>2.171</b>
Piombo	200	µg/l	154,7	81	11,8	5,9	65,3	4,1	0,2	<1	<b>1.795</b>
Rame	100	µg/l	14,7	4,2	42	30	<b>141,5</b>	<b>583,1</b>	<0,1	<1	<b>20.160</b>
Zinco	500	µg/l	<b>597</b>	190	<b>5.516</b>	<b>6.222</b>	<b>1.424</b>	<b>13.640</b>	209,3	<b>1.050</b>	<b>165.000</b>
Cloruri	1.200	mg/l	12,4	12,8	15,2	12,4	11,1	25,2	25,1	26,2	28,8
Fluoruri	6.000	mg/l	<25	1	<b>19.068</b>	23,4	<25	<b>36.312</b>	<25	5,8	<25
Nitrati		mg/l	<0,5	<2	<0,5	<1	<0,5	2,4	<0,5	<1	7,2
Solfati	1.000	mg/l	<b>3.489,6</b>	<b>3.478</b>	833,2	580,1	<b>3.739,2</b>	<b>2.913,6</b>	325,6	332,3	<b>29.292</b>
Bromuri		mg/l		<0,2		<0,1				<0,1	
<b>Tallio (dati arpat)</b>				<b>154</b>		<b>26</b>				<b>2,78</b>	



*Stabilimento Rezzaio a Valdicastello*



*Discarica mineraria presso Rezzaio*



*Punto C4 loc.Parigi Valdicastello*



*Traversa T.Baccatoio a Valdicastello*





Campione F3 loc. Bottegaccia



# Groundwater (dati caratterizzazione)



Dati ARPAT in grigio

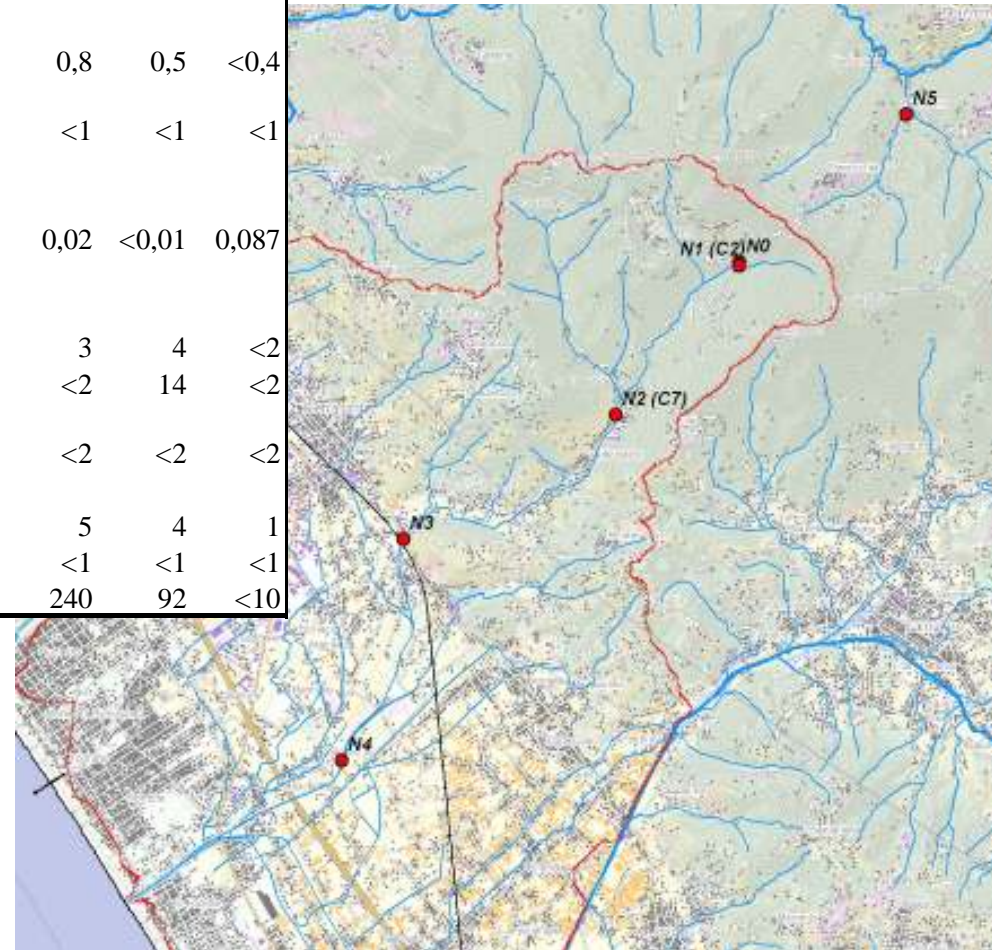
	Limiti Tab. 2 Art. 6 Parte IV D. Lgs n. 152/06	Data prelievo	F1		F2		F3		F4		F6		F8	F10	F11	F11 bis	F12	F18	F19	F20	F21		
			21/09/11		03/08/11		21/09/11		03/08/11		02/08/11		02/08/11		21/09/11	30/01/12	30/01/12	30/01/12	30/01/12	30/01/12	30/01/12	30/01/12	30/01/12
			Rapporto di prova		11LA21852		11LA18755		11LA21854	11LA18756		11LA18758		11LA18751		11LA21853	12LA01742	12LA01743	12LA01744	12LA01745	12LA01746	12LA01747	12LA01748
pH		unità pH	6,85	7,8	8,4	8	-	8,2	7,7	7,43	7,5	7,8	7,1	7,2	7,32	7,2	7,83	8,8	7,15	6,95	7,26		
Conducibilità elettrica		µS/cm	514,0	720	414	401	-	577	602	377	481	412	629	513	540	523	603	1.000	530	504	291	572	
Ammonio	5	µg/l	<0,1	<1	<b>7,8</b>	<1	<b>7,4</b>	1,1	<1	0,3	<1	0,5	<1	<0,1	0,8	0,5	0,4	<0,1	0,1	0,2	<0,1	0,3	
Arsenico	10	µg/l	0,1	<1	1,0	<1	-	0,8	<1	0,4	<1	2,1	1,8	0,4	1,8	0,3	1,3	6,7	0,8	0,8	0,8	0,8	
Bario	<b>700</b> (*)	µg/l	60,3	53	31,7	33	-	35,1	34	16,4	14	360,2	252	<0,1	117,8	73	99,9	23,3	97,5	170,5	410,4	79,1	
Cadmio	5	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	<0,1	
Cromo	5	µg/l	0,1	<1	0,2	<1	-	0,3	<1	0,3	<1	0,2	<1	0,7	0,5	0,2	0,9	1	0,2	0,2	<0,1	0,4	
Piombo	<b>200</b>	µg/l	<1,0	10	3,7	<10	-	20,5	<10	37,5	19	1,5	28	3,8	67,7	18,1	48,9	<b>12.940</b>	20,4	28,5	<b>2.856</b>	13,3	
Mercurio	1	µg/l	<0,1	0,2	<0,1	0,3	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Nichel	20	µg/l	5,8	4,5	0,8	<1	-	1,2	<1	0,9	<1	0,8	<1	1,1	1,1	8,4	0,9	5,7	0,7	1	2	0,7	
Rame	10	µg/l	0,2	<1	2,9	2,4	-	0,3	<1	0,5	<1	0,3	<1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	<0,1	0,1	1,2	<0,1	
Rame	1.000	µg/l	<0,1	1	0,1	<1	-	0,2	<1	0,2	1,5	<0,1	<1	0,3	3,3	76,2	0,8	<0,1	2,3	7	<0,1	<0,1	
Zinco	3.000	µg/l	<0,1	8,1	0,6	1,7	-	31,8	28	16,3	8,9	0,7	5,4	<0,1	104,1	2233	10,6	307,7	13	8,1	8,2	3,4	
Cloruri		mg/l	11,3	10,9	15,6	18,8	-	15,8	18,2	11,1	10,8	15,5	18,4	24,5	19,1	15	20,8	114,1	21,2	24,6	10,4	19,4	
Fluoruri	1.000	mg/l	<25	0,3	<25	0,1	-	<25	0,2	<25	0,1	<25	<0,1	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	
Nitriti		mg/l	1,5	1,6	1,2	1,1	-	3,7	3,5	2,7	2,2	<0,5	<1	32,4	19,2	6,5	14,1	<0,5	8,2	8,8	<0,5	10,3	
Solfati	250	mg/l	124	134,4	48,8	9,5	-	105,2	108,7	7,5	7,5	18,0	15,8	31,8	62,7	83,4	84,4	<b>812</b>	108,7	47,7	<3,5	95,8	
Bromuri			<0,1		<0,1			<0,1		<0,1		<0,1											

**Tallio (dati arpat) µg/L**      **14**      **<0,05**      **0,25**      **<0,05**      **<0,05**

# Freshwater (dati ARPAT 2013)

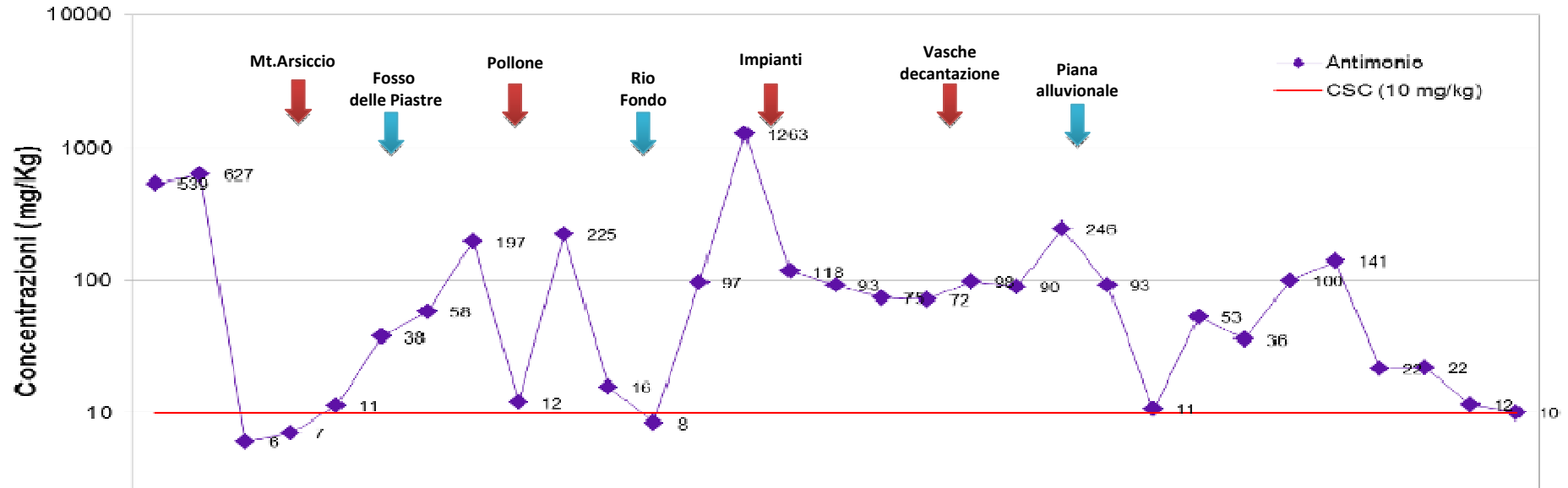
prot.	29/5/13						17/9/13					
	N0	N1 (C2)	N2 (C7)	N3	N4	N5	N0	N1 (C2)	N2 (C7)	N3	N4	N5
x	4186	3325	3281	3282	3283	3284	4186	4187	4188	4189	4190	4191
y	1603021	1603016	1601778	1599651	1599032	1604691	1603021	1603016	1601778	1599651	1599032	1604691
pH	8,1	3,1	8	8,4	8,1	8,3	8,6	3,2	7,3	8,5	7,8	8,5
T	12,5	15,4	15	16	17,1	13,7	18,7	16,5	19,3	20,4	20,6	16,7
Cond.	175	1324	379	413	501	236	291	1867	628	560	588	282
O2	9,98	10,34	9,85	9,76	9,93	9,89	9,1	9,15	8,85	9,47	4,77	9,56
Al	<20	2340	532	325	639	37						
As	3,5	40	72	33	53	<1	4	4	124	12	11	<1
B	30	<10	20	10	10	<10	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Ba	60	11	59	54	89	51						
Be	0,05	0,21	<0,05	<0,05	0,06	<0,05						
Cd	0,17	1,2	3,1	1,3	2,8	<0,05	<0,4	3,7	12,3	0,8	0,5	<0,4
Co	<1	6,3	2,8	1,4	2,4	<1						
Cr	<1	2,3	1,2	<1	1	<1	<1	2	2	<1	<1	<1
Cu	<1	13	45	18	44	<1						
Fe	11	50787	17153	12751	21643	131						
Hg	0,921	0,277	0,083	0,079	0,164	0,084	nd	<0,01	0,034	0,02	<0,01	0,087
Mn	5	1007	89	68	158	14						
Mo	<1	<1	<1	<1	<1	<1						
Ni	1,1	46	8,7	5,3	8,5	<1	<2	140	25	3	4	<2
Pb	<1	11	4,9	2,9	11	<1	<2	23	9	<2	14	<2
Sb	0,7	3,8	6,2	3,7	5,2	<0,5						
Se	<0,5	0,8	0,5	<0,5	0,6	<0,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Sn	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5						
Tl	<0,05	53	9,1	5,5	4,6	1	<1	88	17	5	4	1
V	<1	1,2	nd	<1	1,2	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
Zn	15	177	508	208	456	1,3	21	540	2300	240	92	<10

Valori elementi in tracce in in µg/l

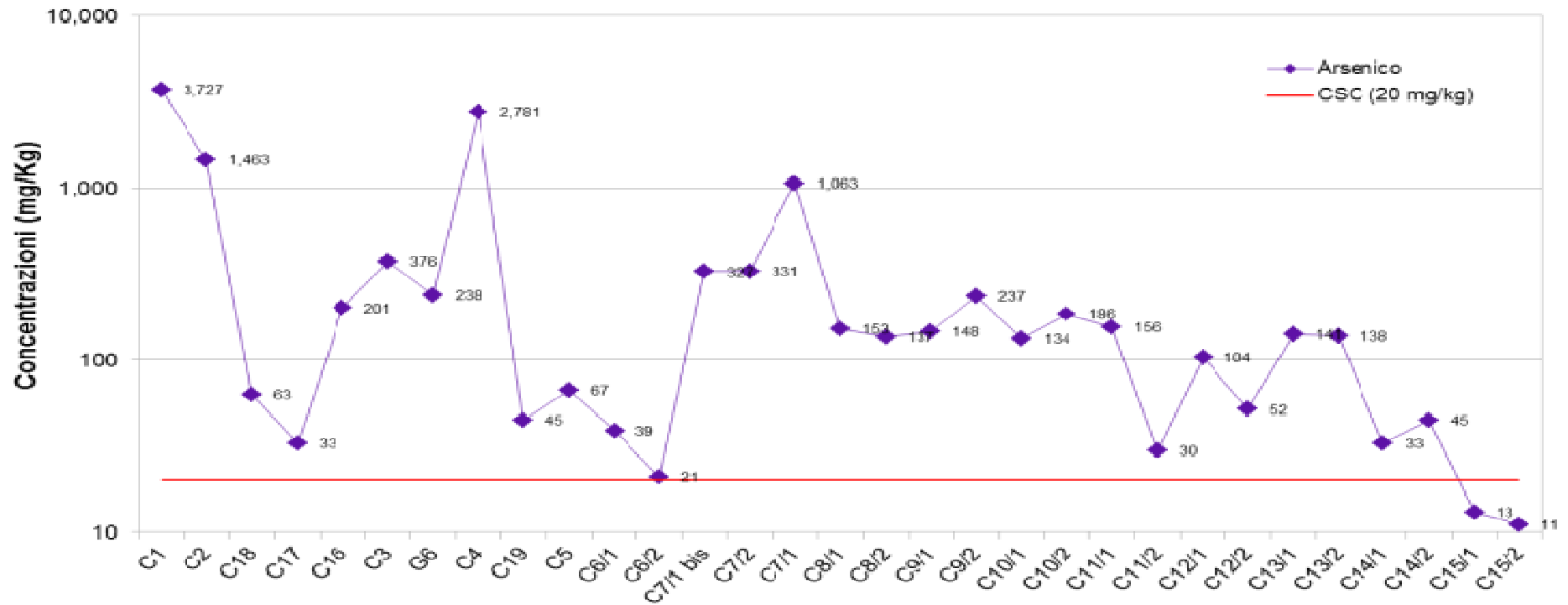




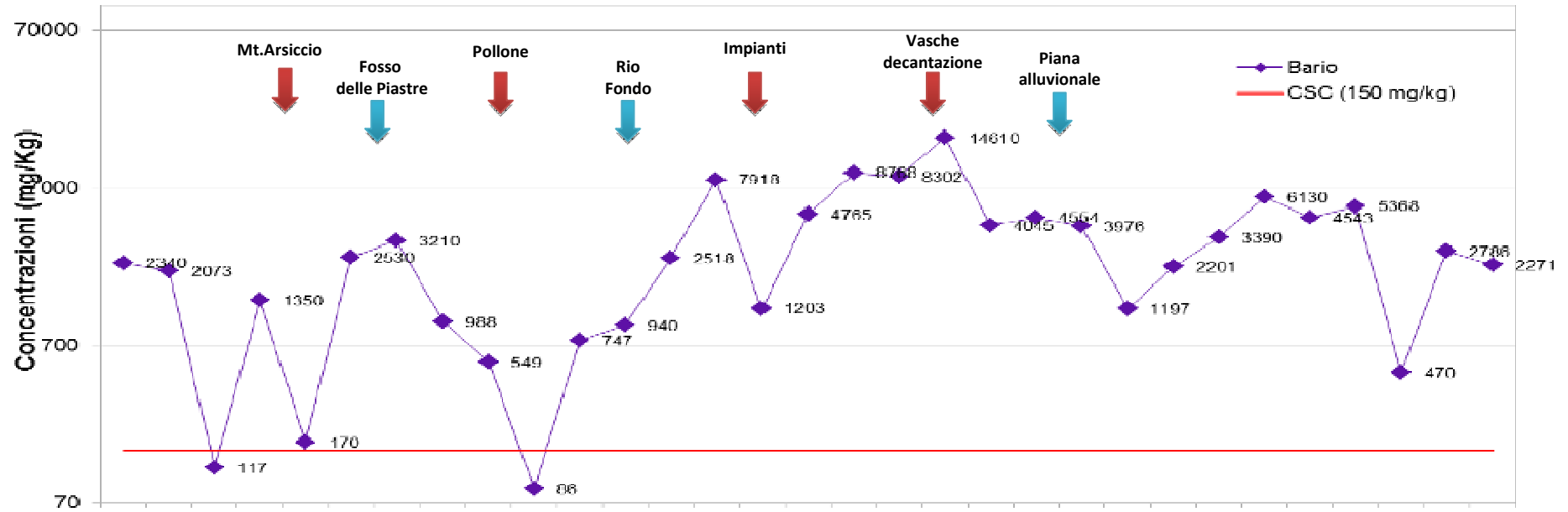
## Antimonio



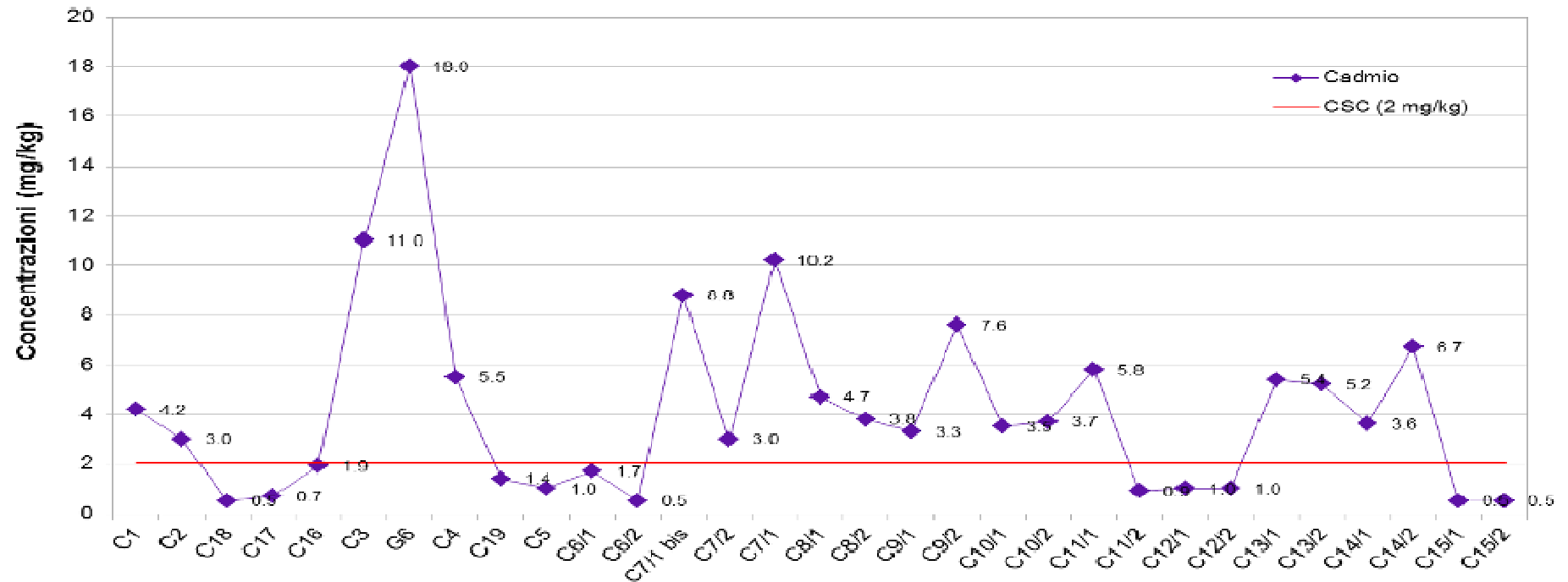
## Arsenico



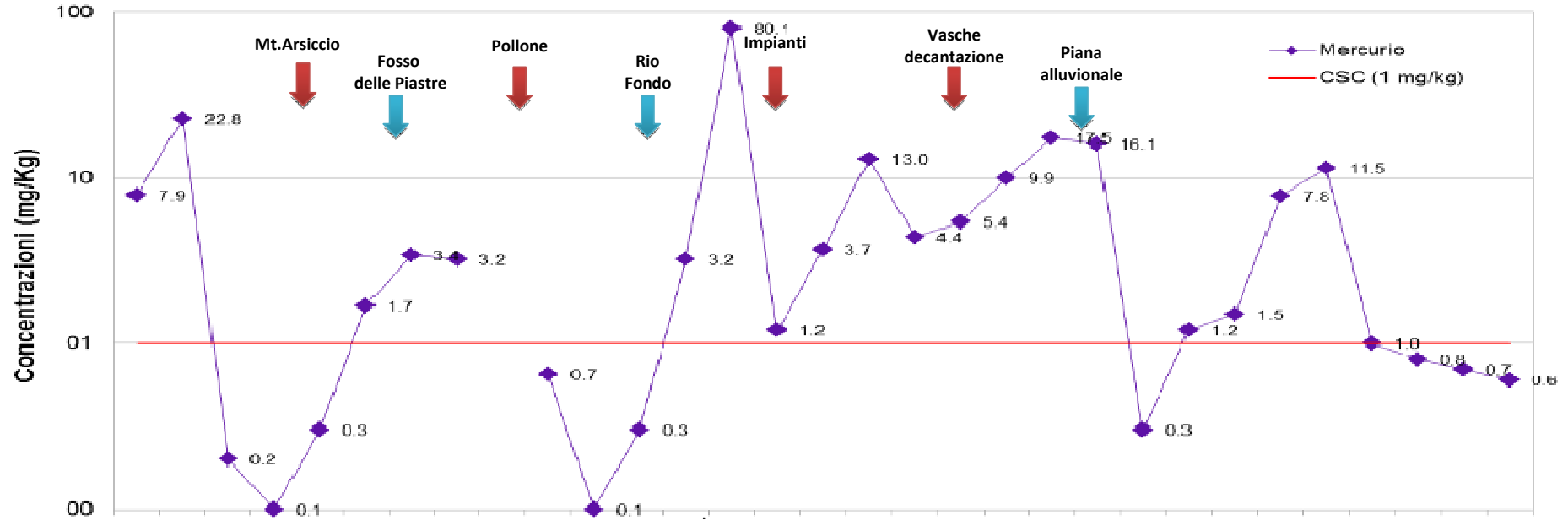
## Bario



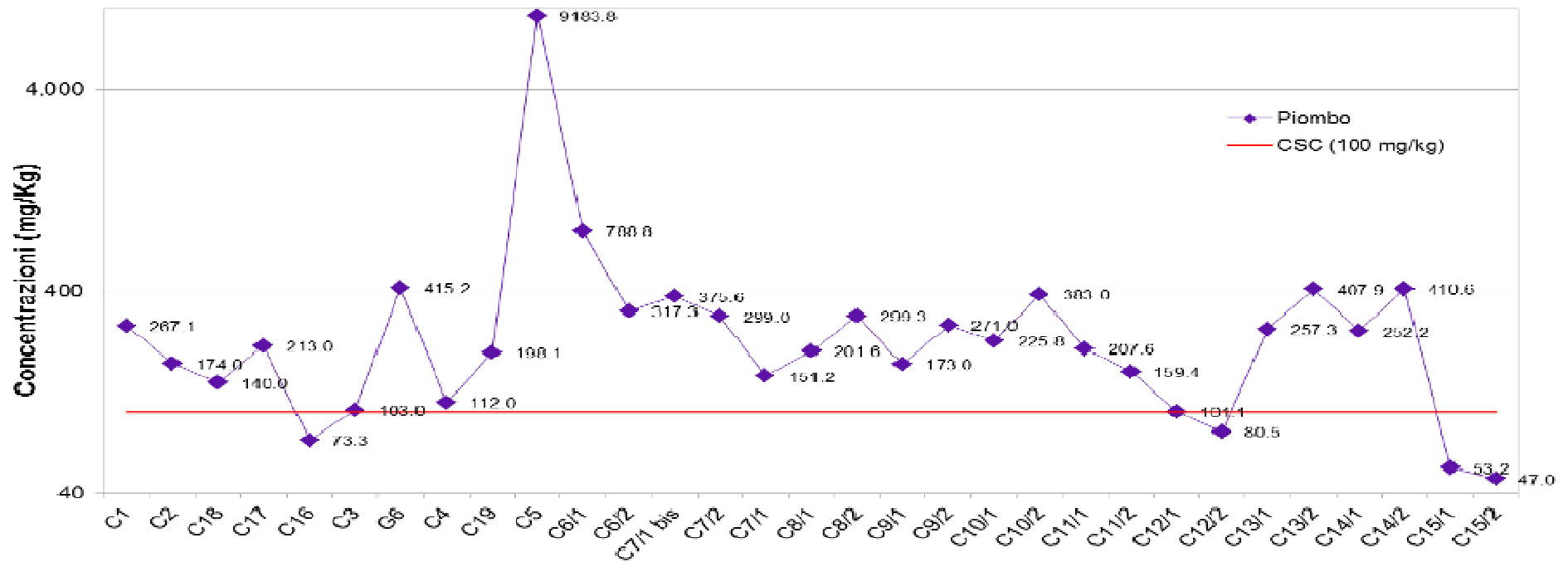
## Cadmio



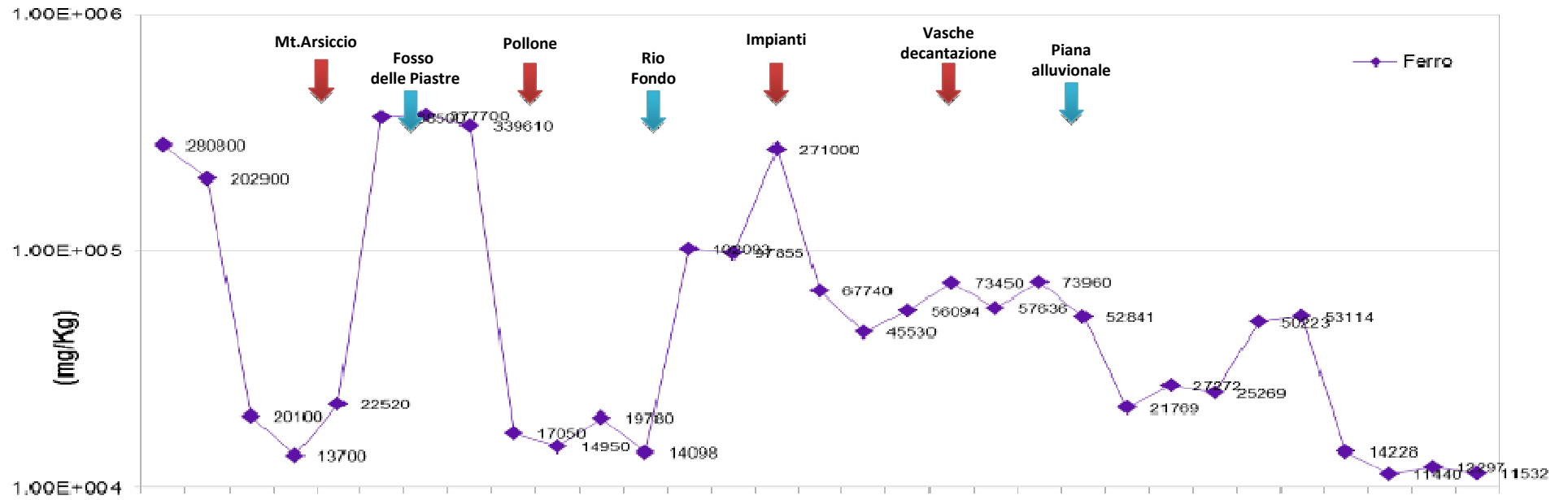
## Mercurio



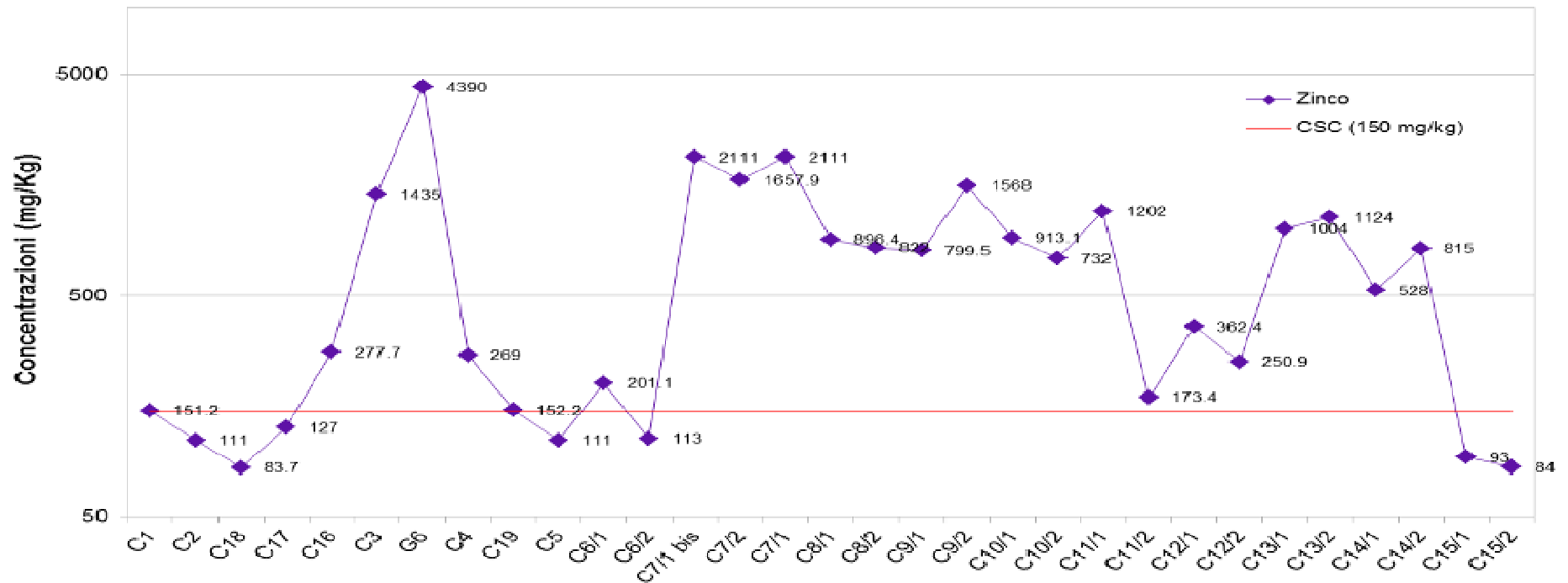
## Piombo



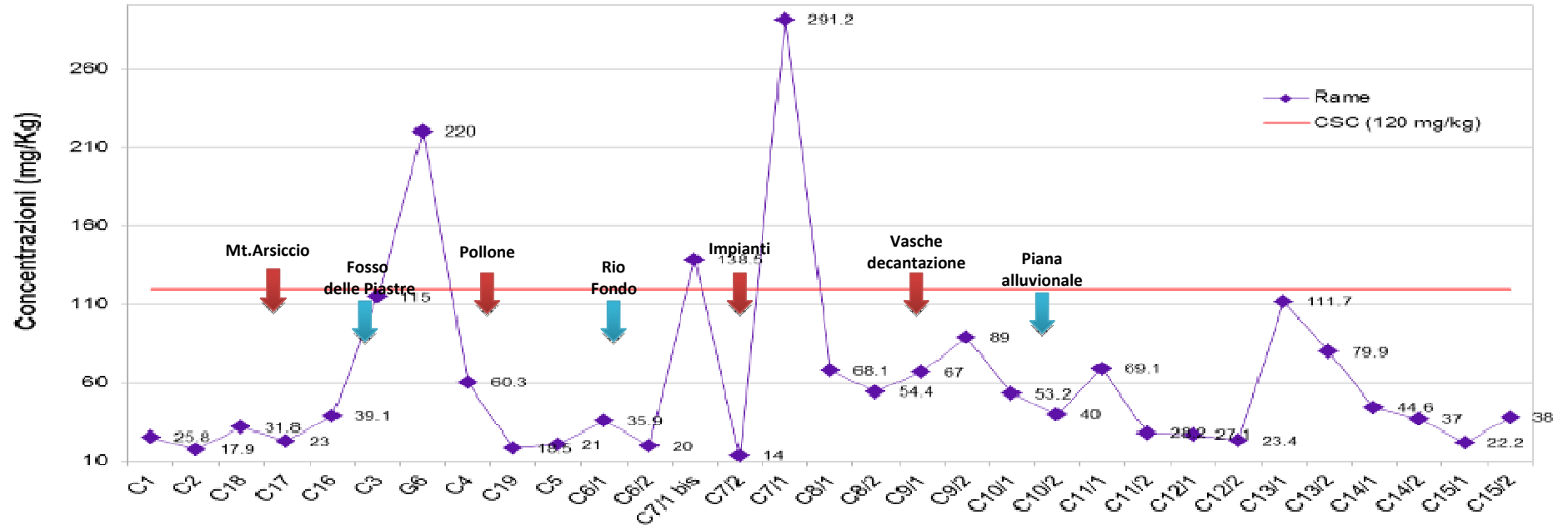
## Ferro



## Zinco

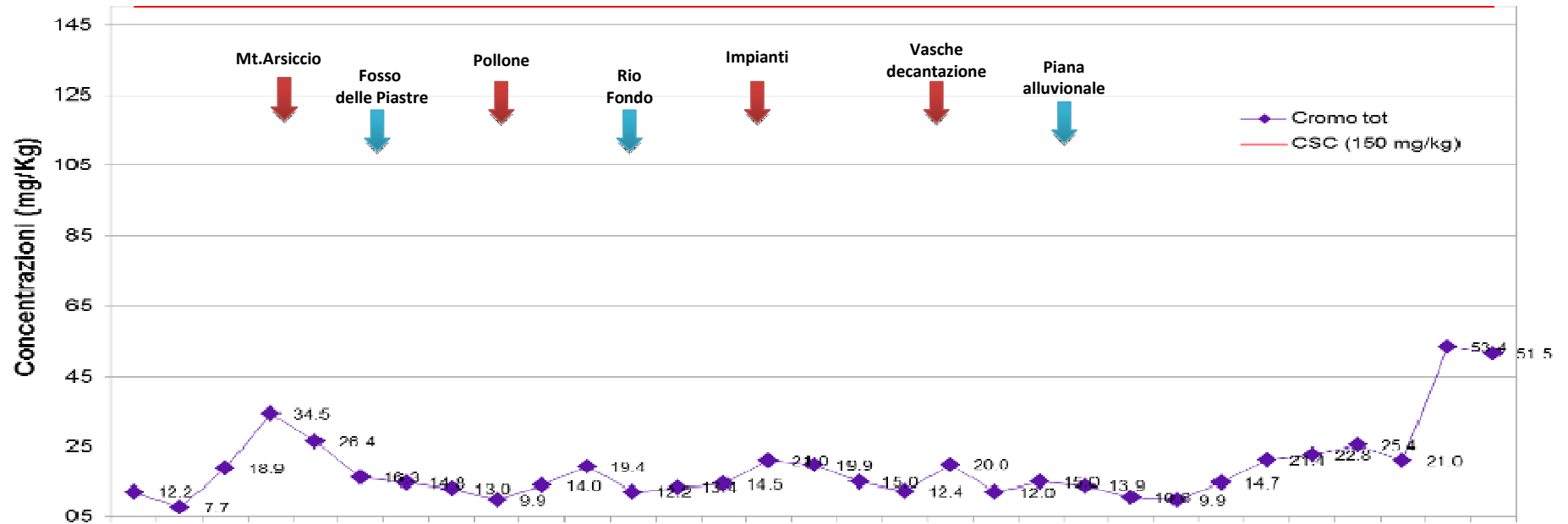


# Rame

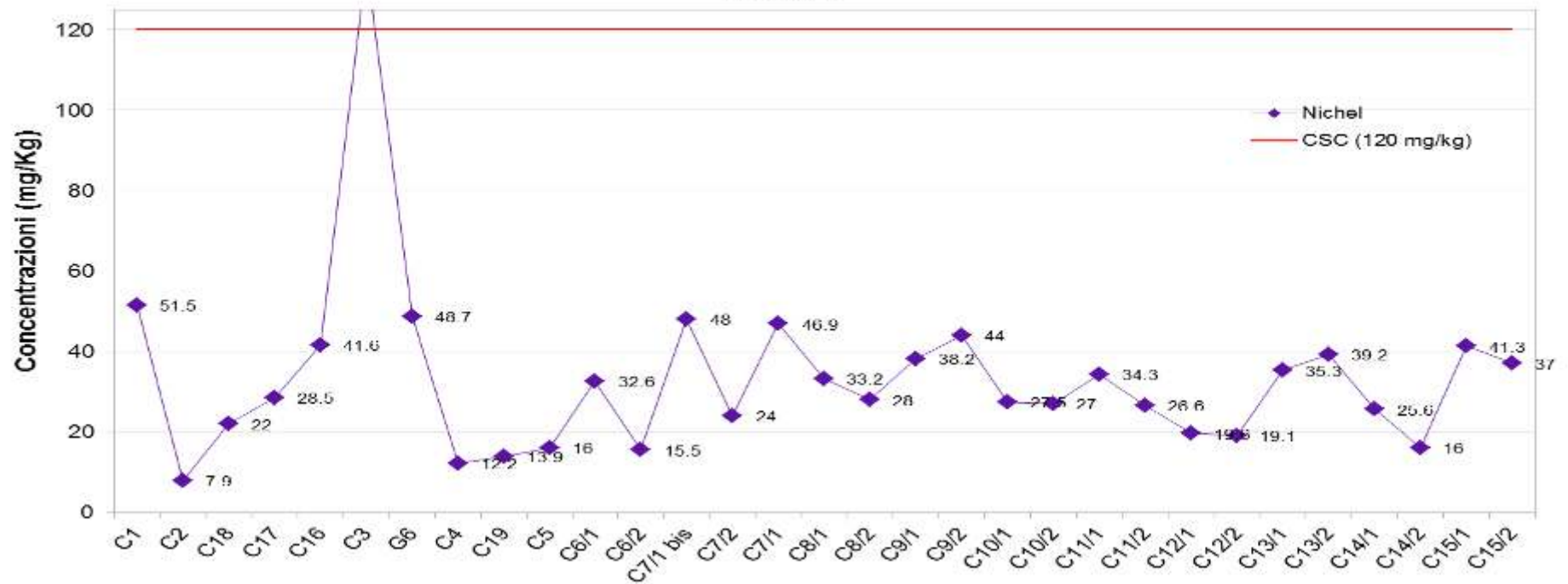




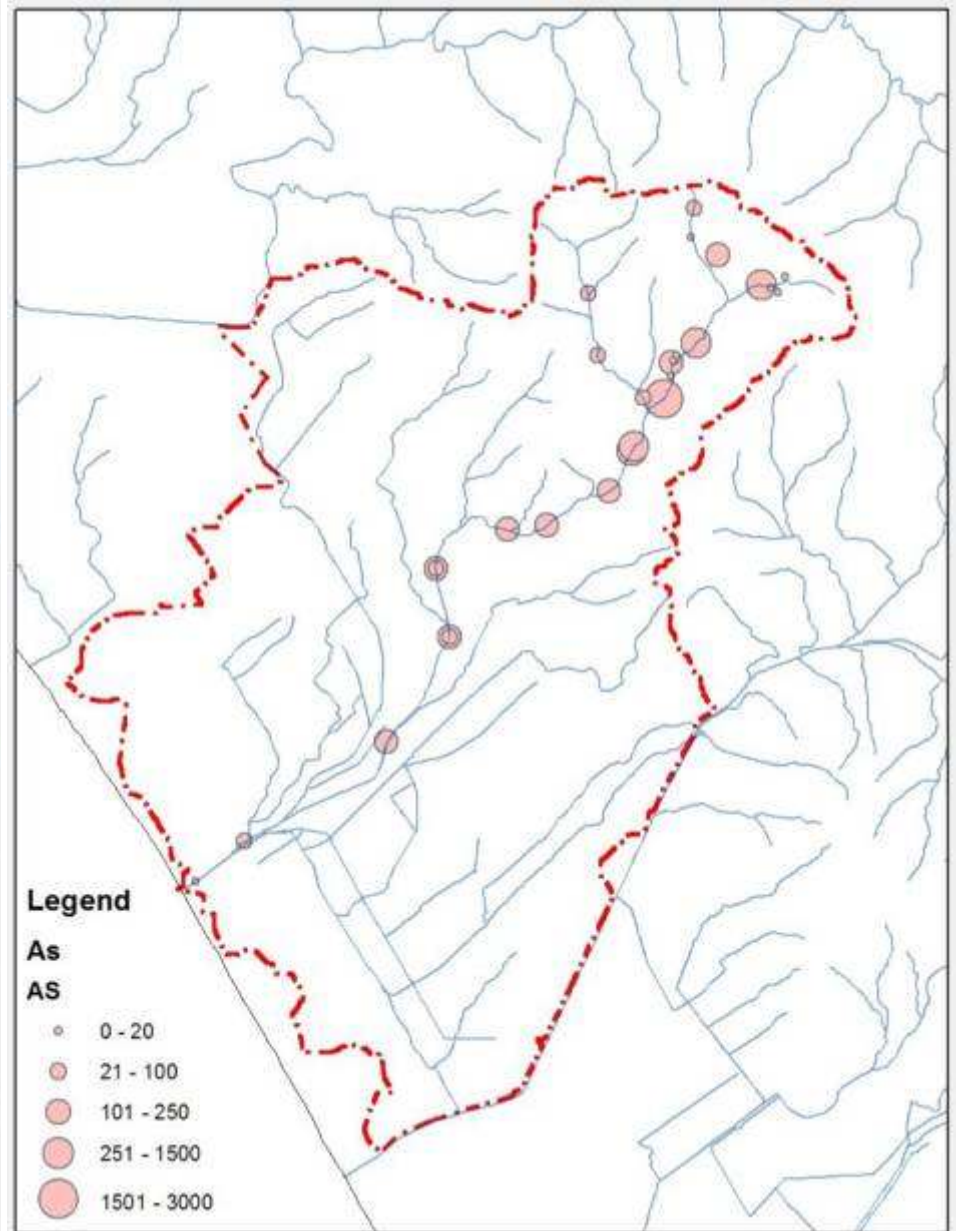
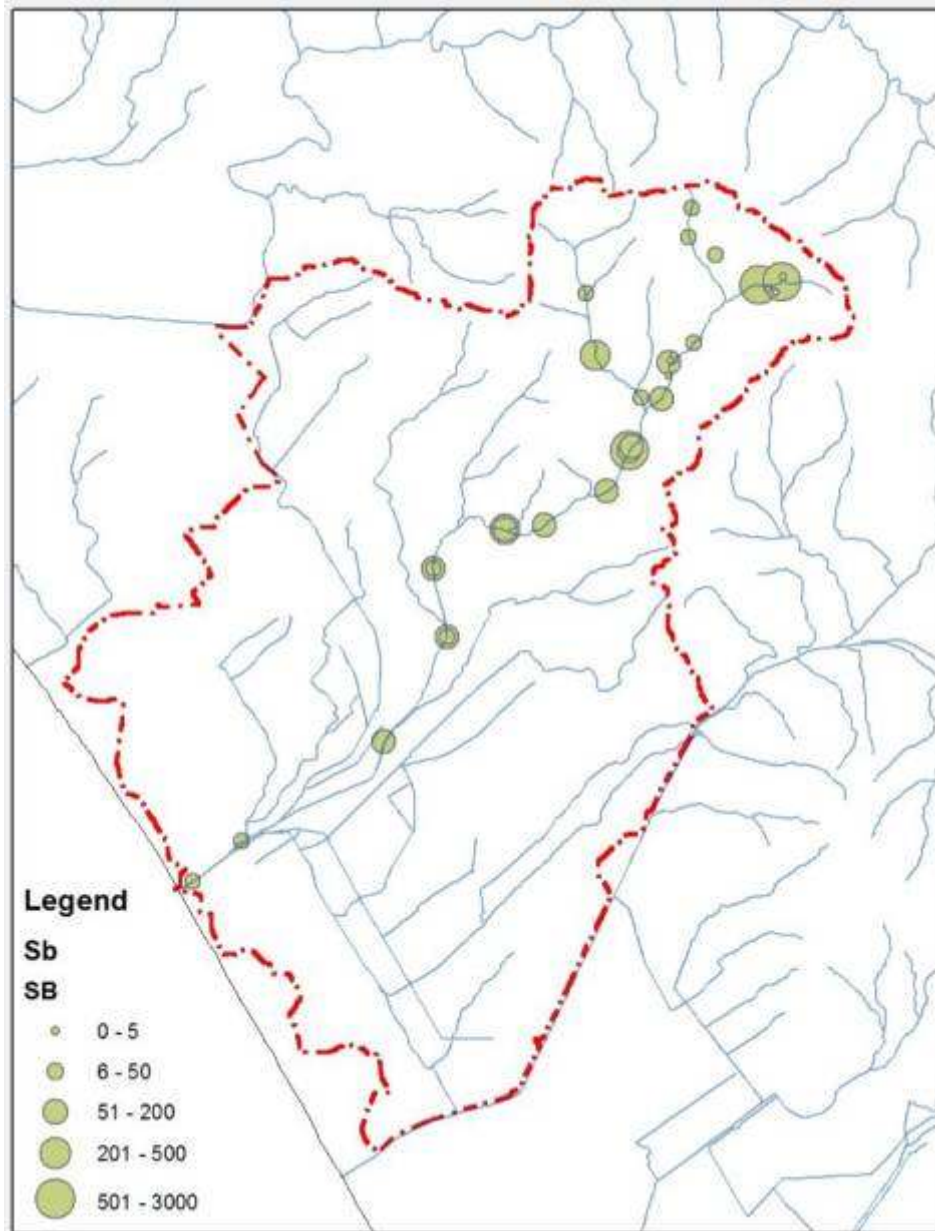
## Cromo Tot



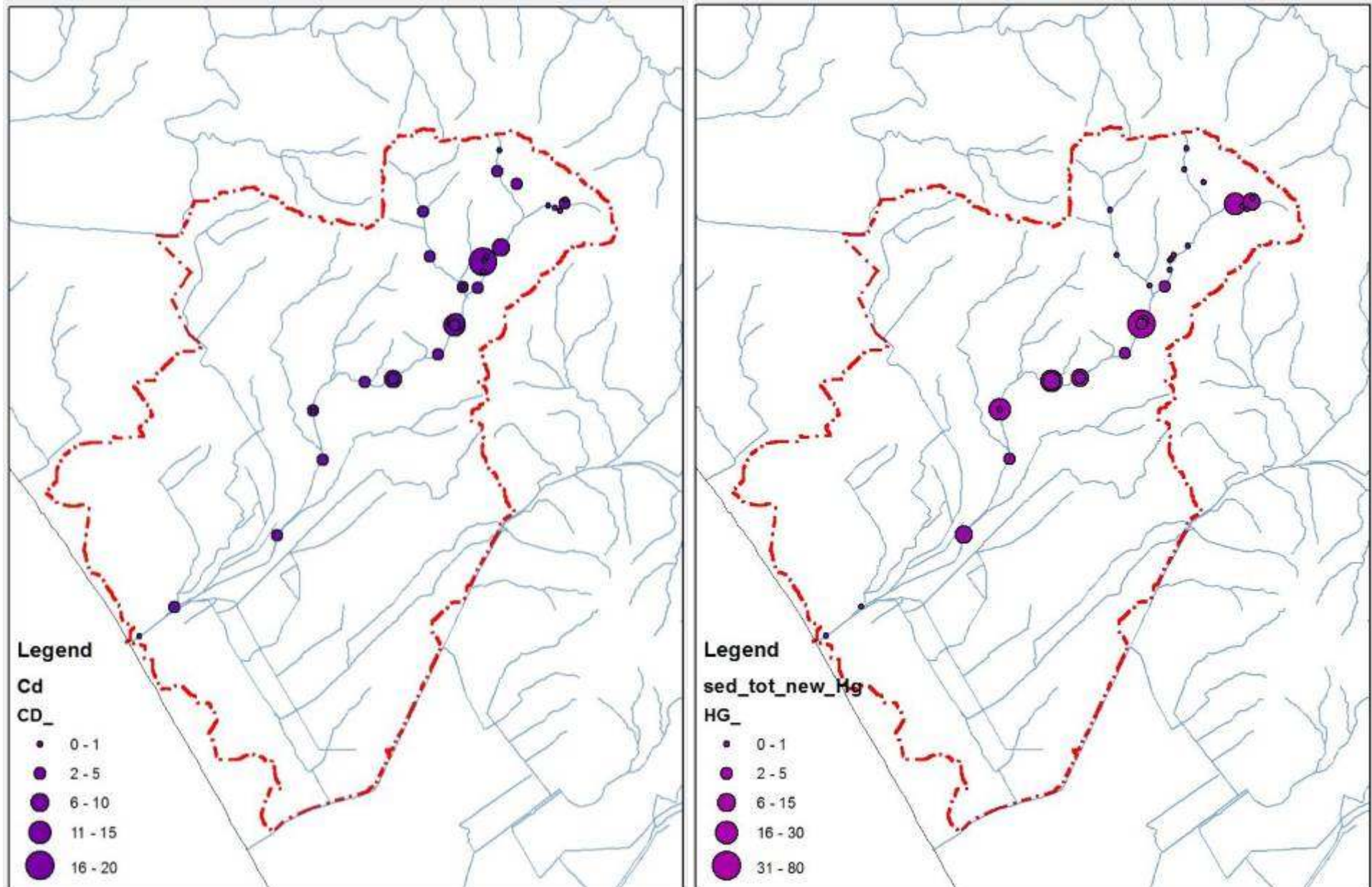
## Nichel



## Stream sediments



## Stream sediments



## Stream sediments

