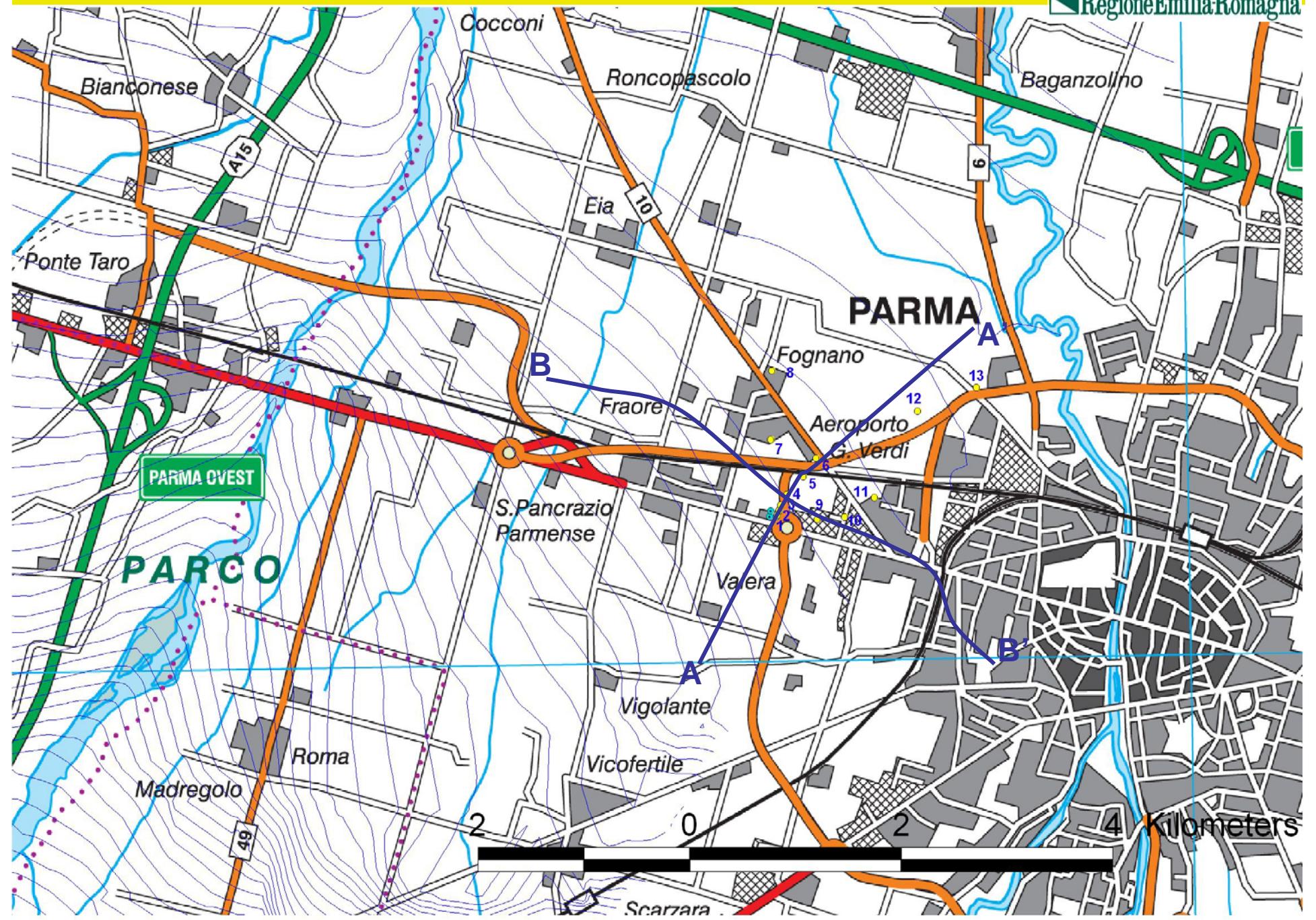




CASO DI STUDIO N°1

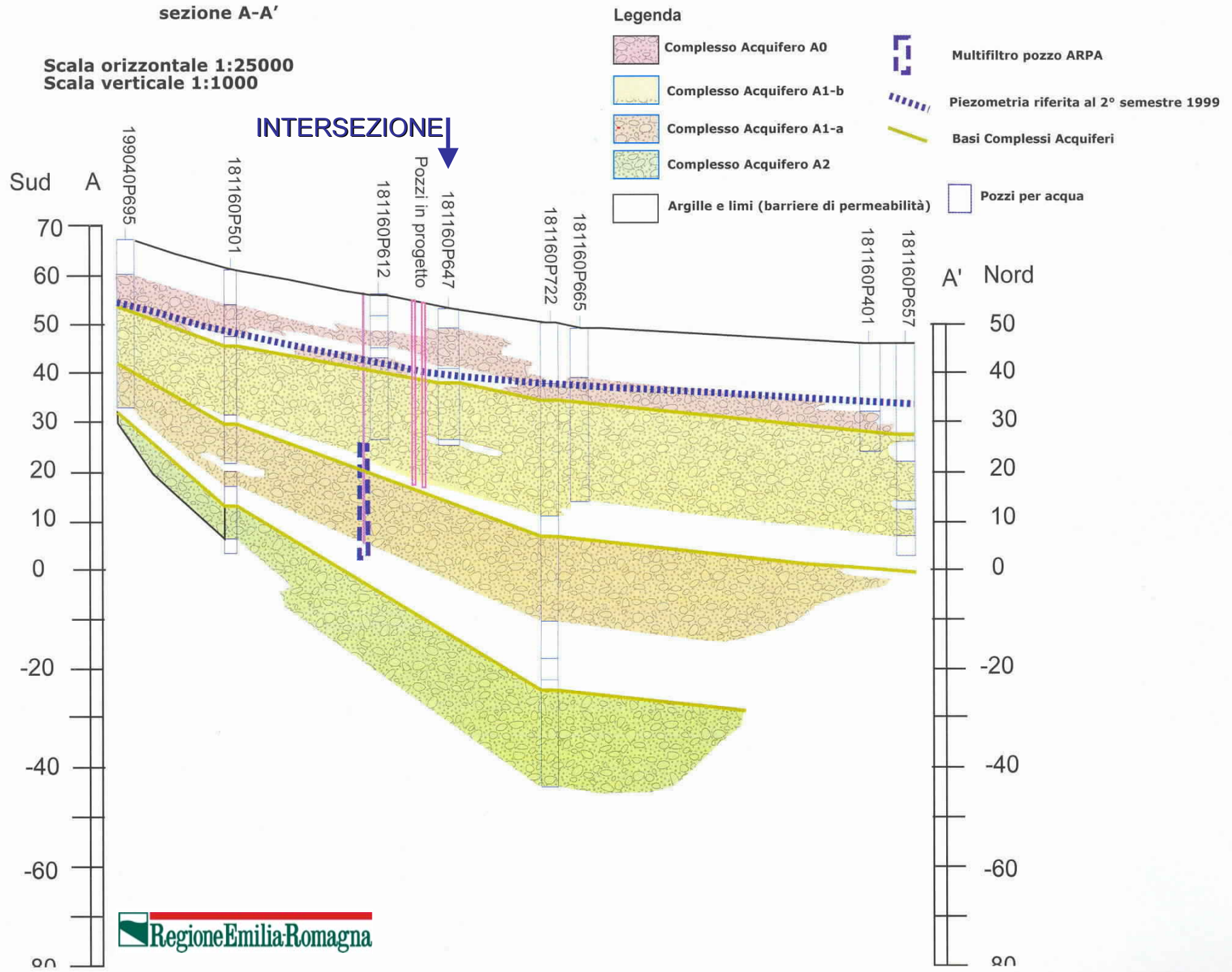
Modello matematico di un SISTEMA GEOTERMICO di tipo *OPEN LOOP*, cioè con emungimento e restituzione di acqua in falda, accoppiato ad un Sistema di riscaldamento di acqua di consumo e climatizzazione ambientale basato sulla tecnologia dell'ANELLO D'ACQUA, a servizio di un centro benessere - alberghiero.

Parma Ovest



sezione A-A'

Scala orizzontale 1:25000
Scala verticale 1:1000



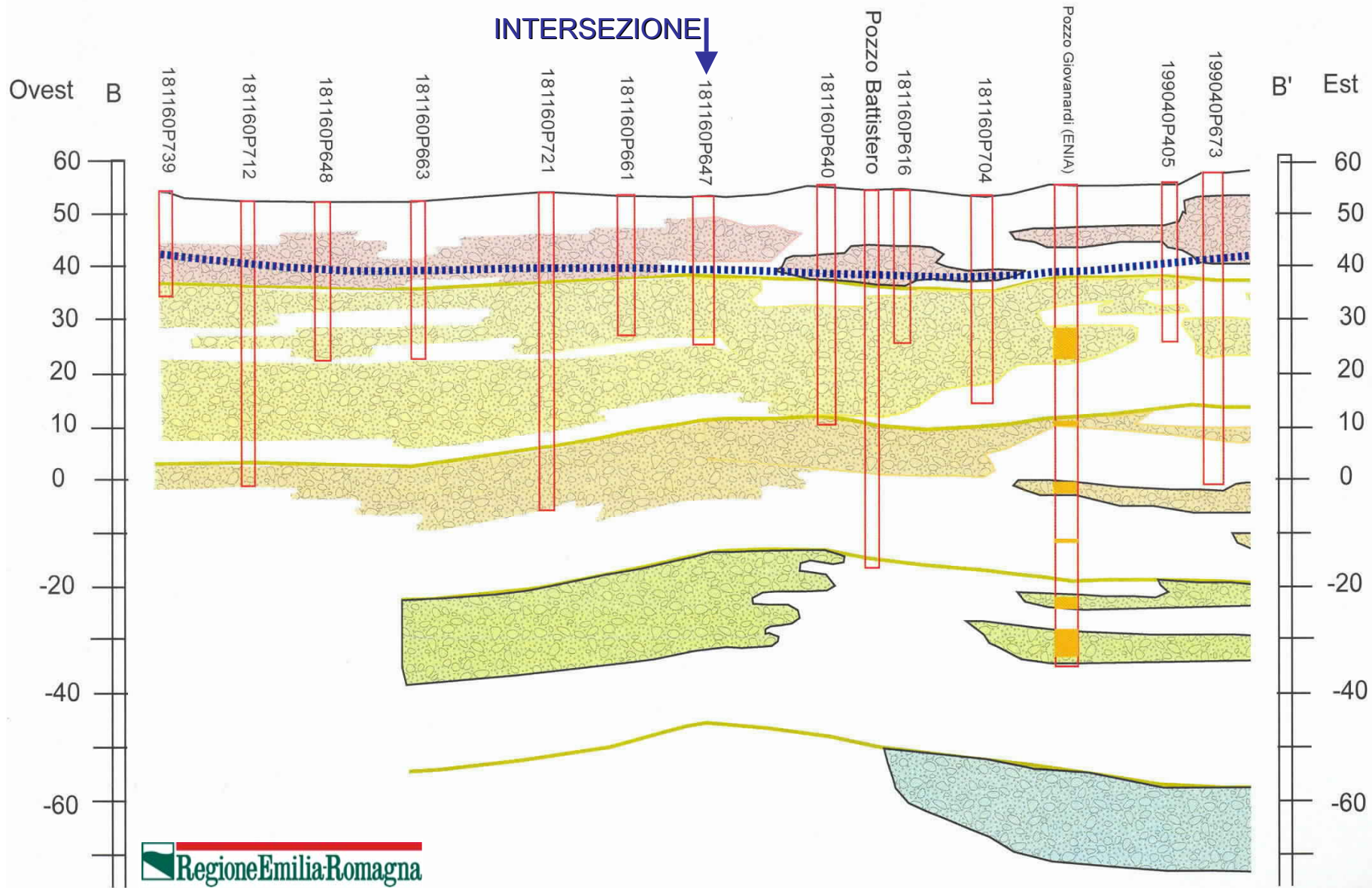
Sezione B-B'

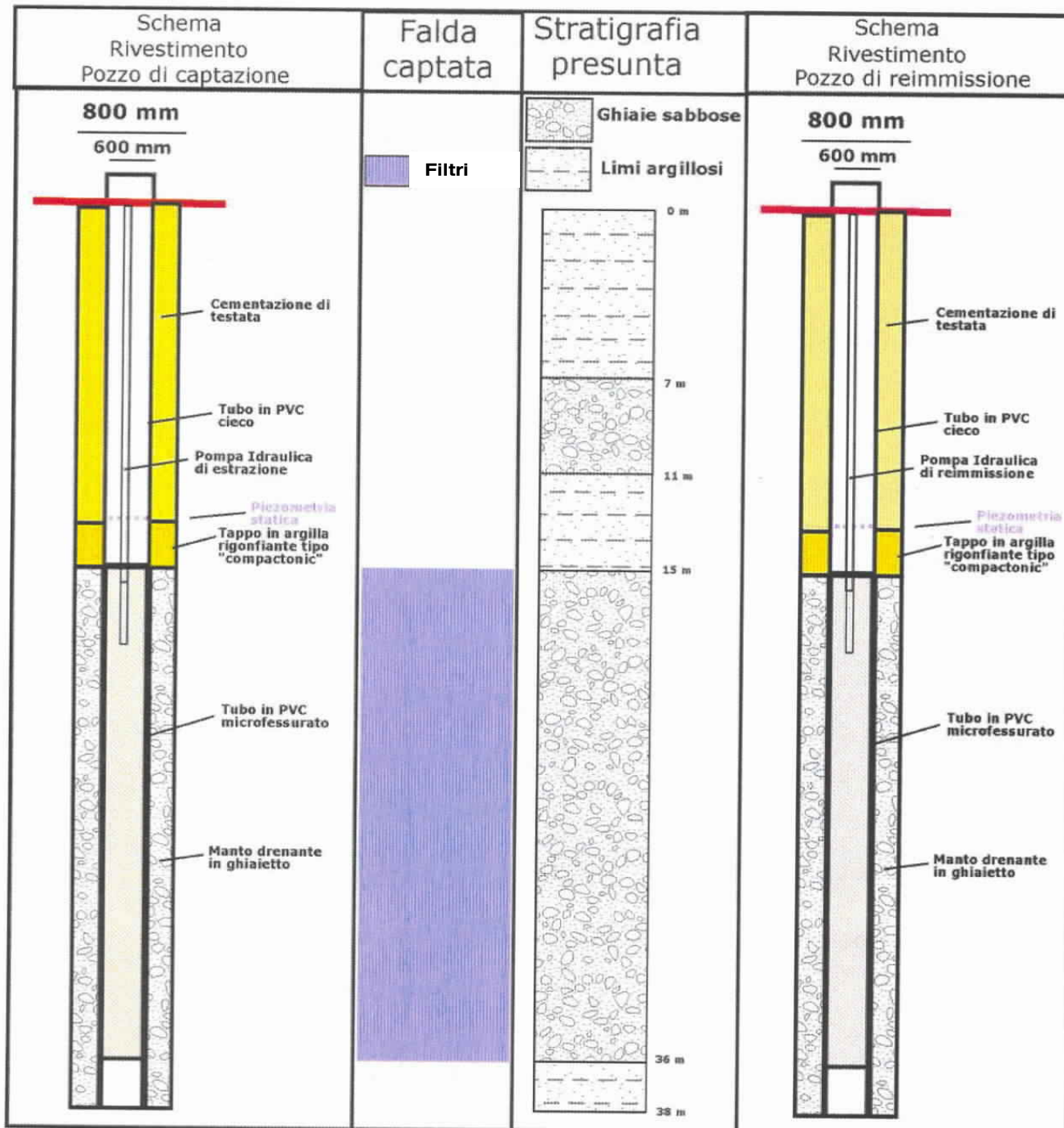
Scala orizzontale 1:25000
Scala verticale 1:1000

Legenda

- Filtri pozzi ENIA
- Piezometria riferita al 2° semestre 1999
- Basi Complessi Acquiferi
- Complesso Acquifero A0
- Complesso Acquifero A1-b
- Complesso Acquifero A1-a
- Complesso Acquifero A2
- Complesso Acquifero A3
- Argille e limi - Barriere di permeabilità

INTERSEZIONE





SCHEDA TECNICA

Sistema geotermico di tipo *Open Loop*, costituito da **2 pozzi** di prelievo e **2 pozzi** di restituzione, che alimenta un sistema di climatizzazione a pompe di calore del tipo *Water Loop Heat Pumps*.

- Potenza di riscaldamento di picco invernale (dicembre): **1043 kW**
- Potenza di raffreddamento di picco estivo (luglio): **668 kW**
- Prelievo istantaneo di picco invernale: 40 l/s → $\Delta T_{\min} = -6.2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Prelievo istantaneo di picco estivo: 37 l/s → $\Delta T_{\max} = 4.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

TOTALI	RISCALDAMENTO INCLUSA ACS (kWh)	RAFFREDDAMENTO O (kWh)	ENERGIA ELETTRICA PER LE POMPE DI CALORE (kWh)	ENERGIA ELETTRICA PER REFRIGERATORI DI ACQUA (kWh)	ENERGIA SOTTRATTA ALL'ANELLO (kWh)	ENERGIA CEDUTA ALL'ANELLO (kWh)	SBILANCIO ANELLO (kWh)	EMUNGIMENTO PER REINTEGRO ANELLO (m ³)
GENNAIO	387.592	- 479	77.518	96	290.694	574	290.119	49.901
FEBBRAIO	281.639	- 729	56.328	146	211.229	875	210.354	36.181
MARZO	266.744	- 7.957	53.349	1.591	200.058	9.549	190.510	33.211
APRILE	83.300	- 5.420	16.660	1.084	62.475	6.503	55.972	10.060
MAGGIO	47.929	- 28.905	11.520	5.781	35.947	34.687	1.260	6.922
GIUGNO	43506	- 88839	10876	17.768	32.629	106.607	73.978	15.208
LUGLIO	43.024	- 163.220	8.605	32.644	32.268	195.864	163.596	28.556
AGOSTO	38.451	- 149.453	7.690	29.891	28.838	179.343	150.505	26.522
SETTEMBRE	43.102	- 33.319	8.620	6.664	32.326	39.982	7.656	6.872
OTTOBRE	69.195	- 4.993	13.839	999	51.896	5.991	45.905	8.695
NOVEMBRE	231.466	- 44	46.293	9	173.600	52	173.548	29.851
DICEMBRE	395.167	-	79.033	-	296.375	-	296.375	50.977
TOTALE	1.931.116	- 483.357	390.795	99.959	1.542.717	583.316	1.744.179	317.847

CALCOLO DATI DI INPUT DEL MODELLO

La relazione che definisce la potenza termica ceduta o acquistata da un fluido termovettore (acqua di falda in questo caso) è:

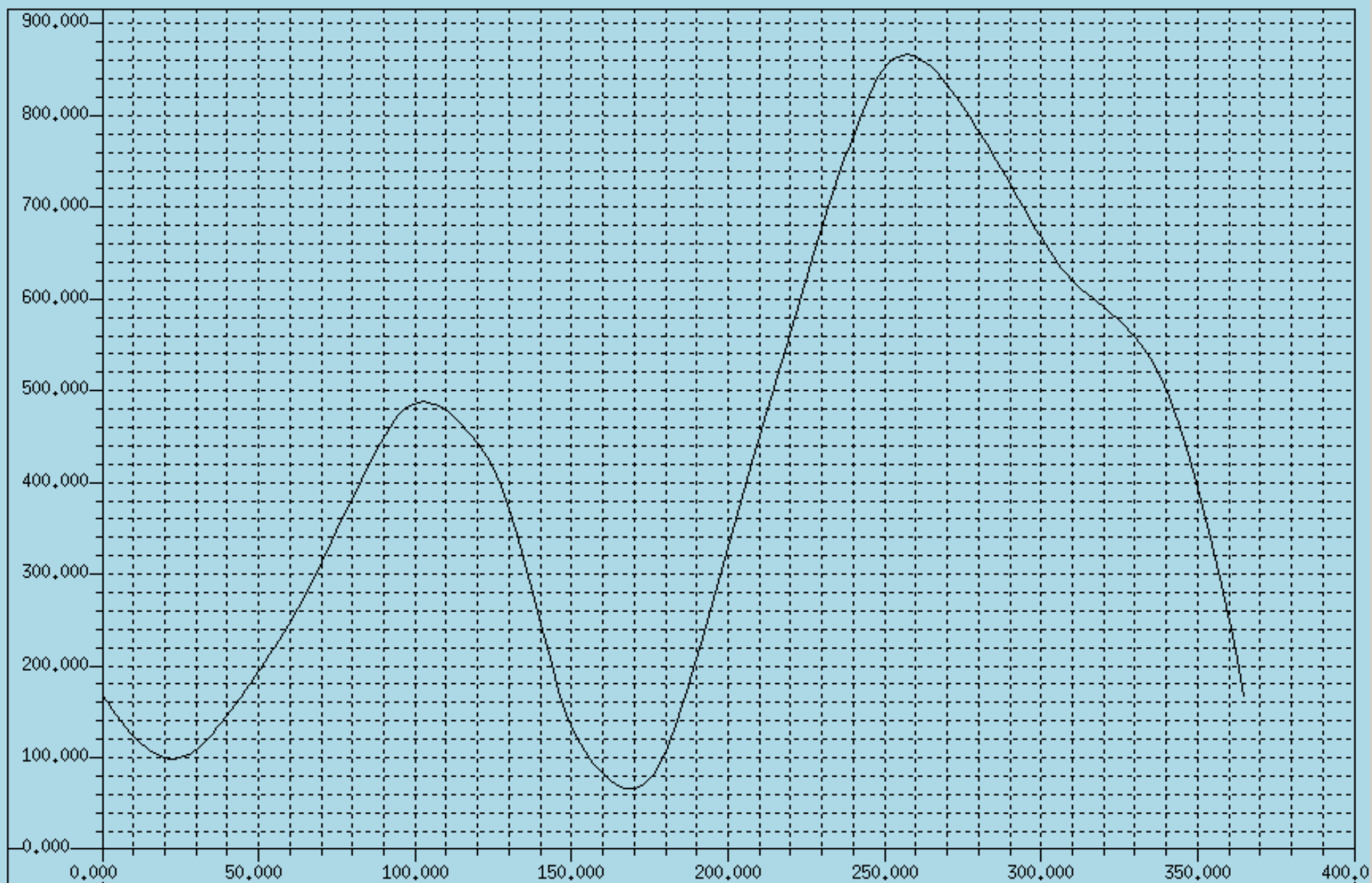
$$P = Q \cdot \Delta T \cdot C_w \text{ dove}$$

- P è la potenza termica media mensile ceduta dall'acqua di falda all'anello o viceversa, espressa in Watt;
- Q è la portata media mensile di acqua di falda estratta e restituita, espressa in m³/s;
- ΔT è l'aumento o la diminuzione media mensile di temperatura subita dall'acqua di falda, espressa in °C;
- C_w è il calore specifico dell'acqua, pari a 4.2 · 10⁶ J/(m³ · K).

Giorni	kWh/mese	Pot.med.(W)	consumo (m3)	Q (m3/d)	Q (m3/s)	ΔT (°C)	T acqua estratta	T acqua immessa
0			10060	335.333	0.004	-4.77	15	10.23
31	1260	1693.55	6922	223.290	0.003	-0.16	15	14.84
61	-73978	-102747.22	15208	506.933	0.006	4.17	15	19.17
92	-163596	-219887.10	28556	921.161	0.011	4.91	15	19.91
123	-150505	-202291.67	26522	855.548	0.010	4.86	15	19.86
153	-7656	-10633.33	6872	229.067	0.003	0.95	15	15.95
184	45905	61700.27	8695	280.484	0.003	-4.53	15	10.47
214	173548	241038.89	29851	995.033	0.012	-4.98	15	10.02
245	296375	398353.49	50977	1644.419	0.019	-4.98	15	10.02
276	290119	389944.89	49901	1609.710	0.019	-4.98	15	10.02
304	210354	313026.79	36181	1292.179	0.015	-4.98	15	10.02
335	190510	256061.83	33211	1071.323	0.012	-4.92	15	10.08
365	55972	77738.89	10060	335.333	0.004	-4.77	15	10.23

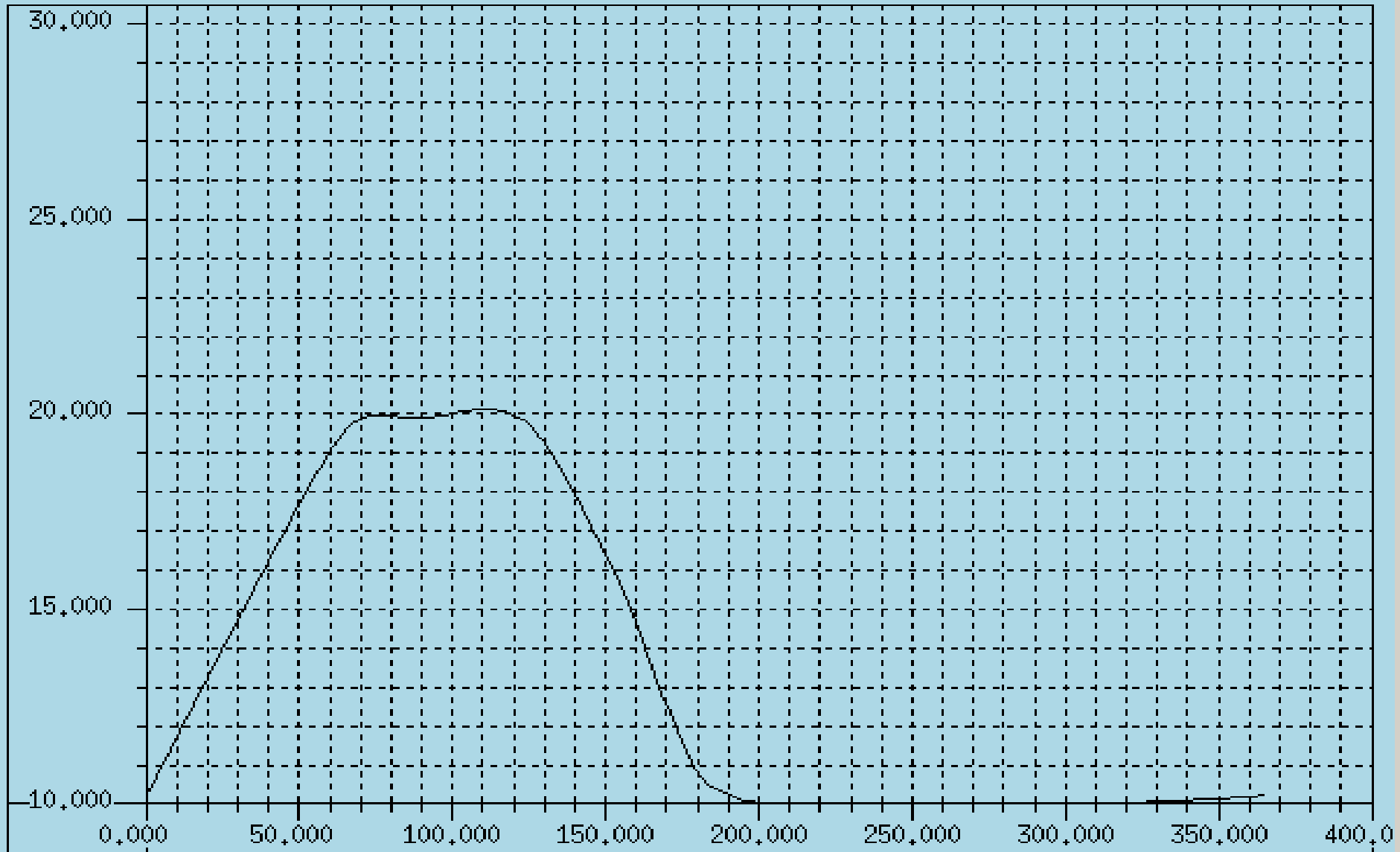
PUMPING/INJECTING WELL

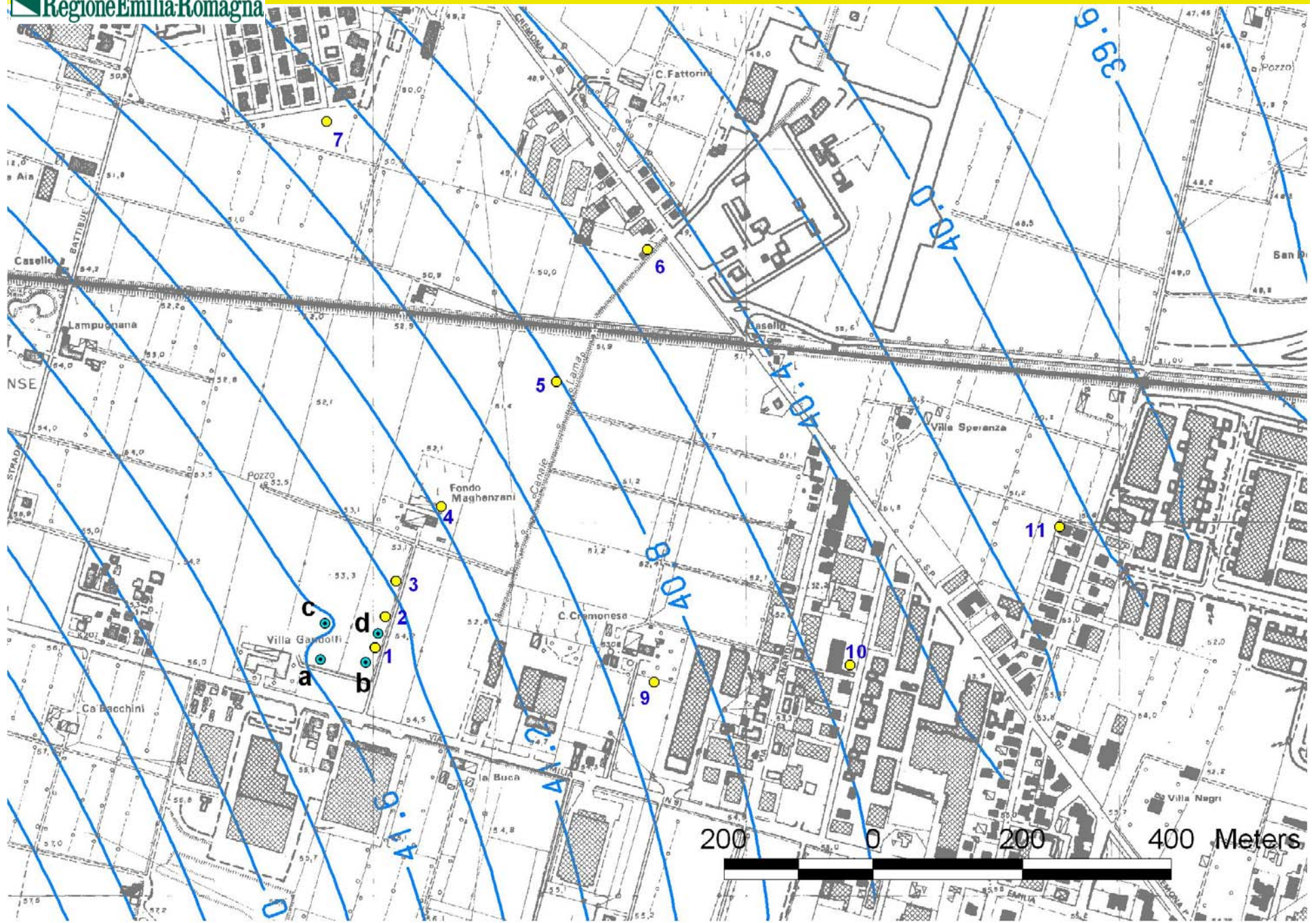
Time-varying function (ID 2) QpozziOut;
(Units: [m3/d] vs. days)



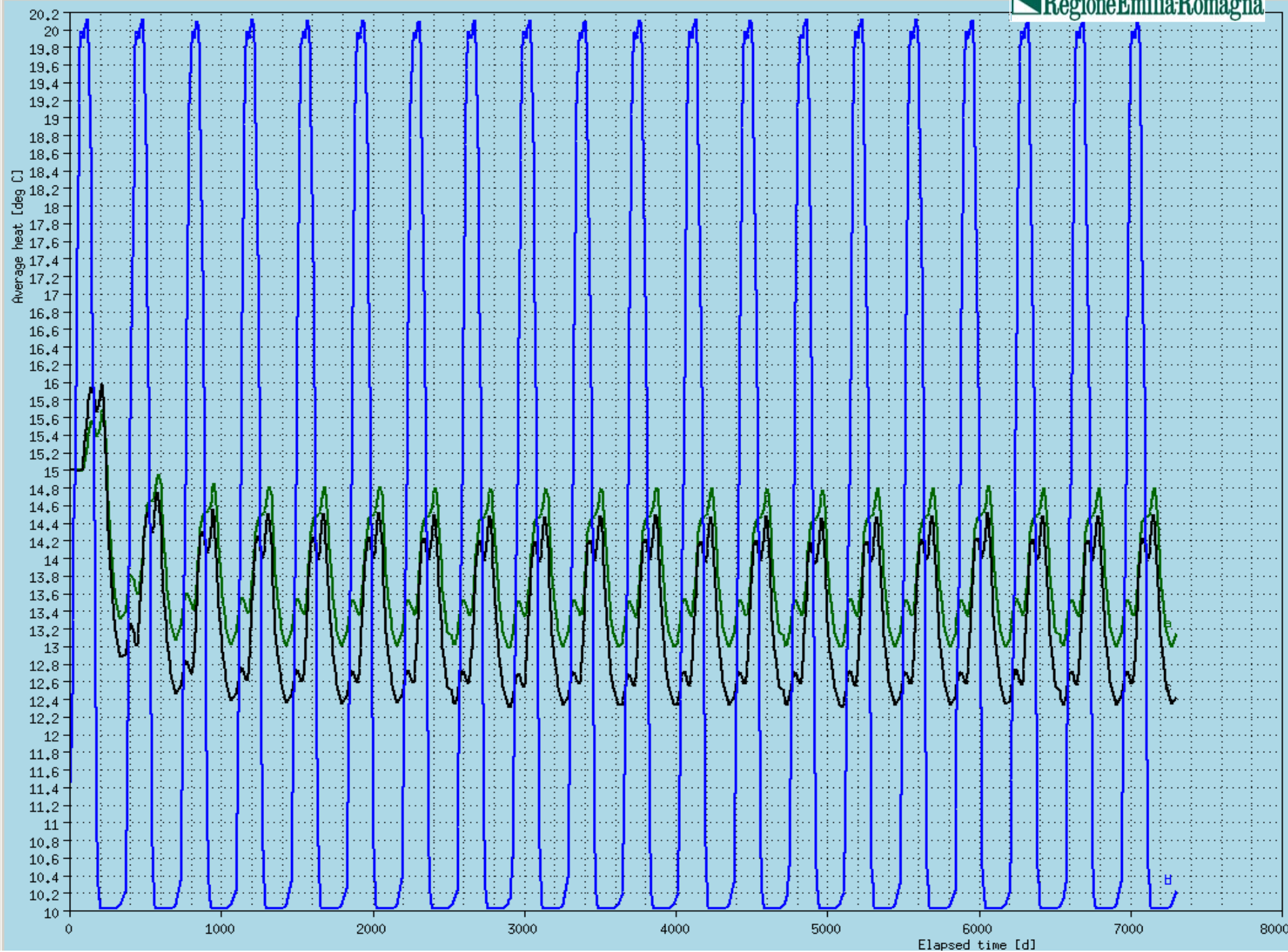
TEMPERATURE is set

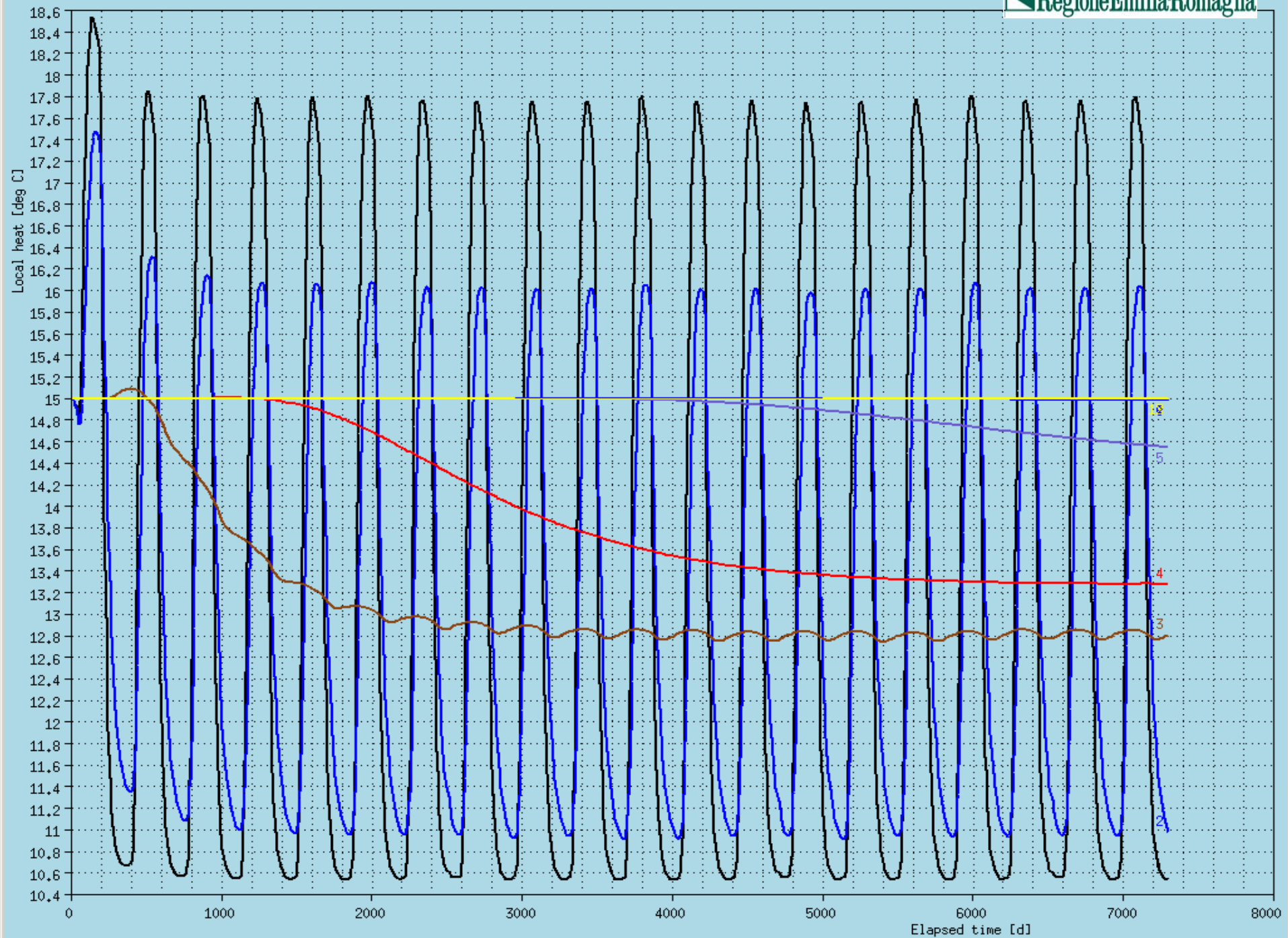
Time-varying function (ID 4) TpozziIn;
(Units: [deg C] vs. days)

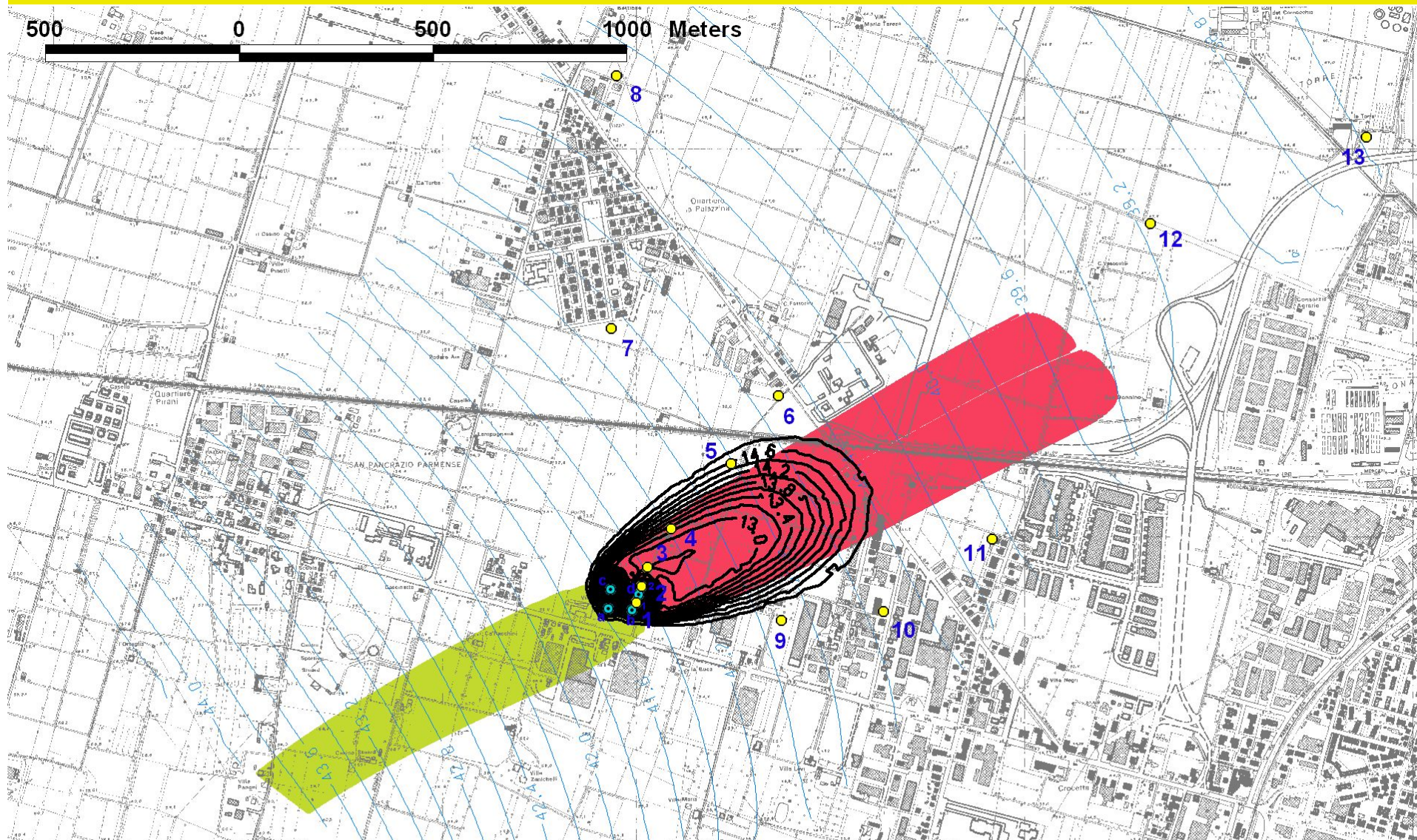




200 0 200 400 Meters







Pennacchio di acqua fredda dopo 20 anni di funzionamento dell'impianto e aree di influenza della captazione e della restituzione