

IMPIANTO GEOTERMICO DI ROCCABRUNA (CUNEO)

ATTIVAZIONE DICEMBRE 2003

DATI DI MONITORAGGIO PERIODO 2004 - 2015



Inquadramento geografico



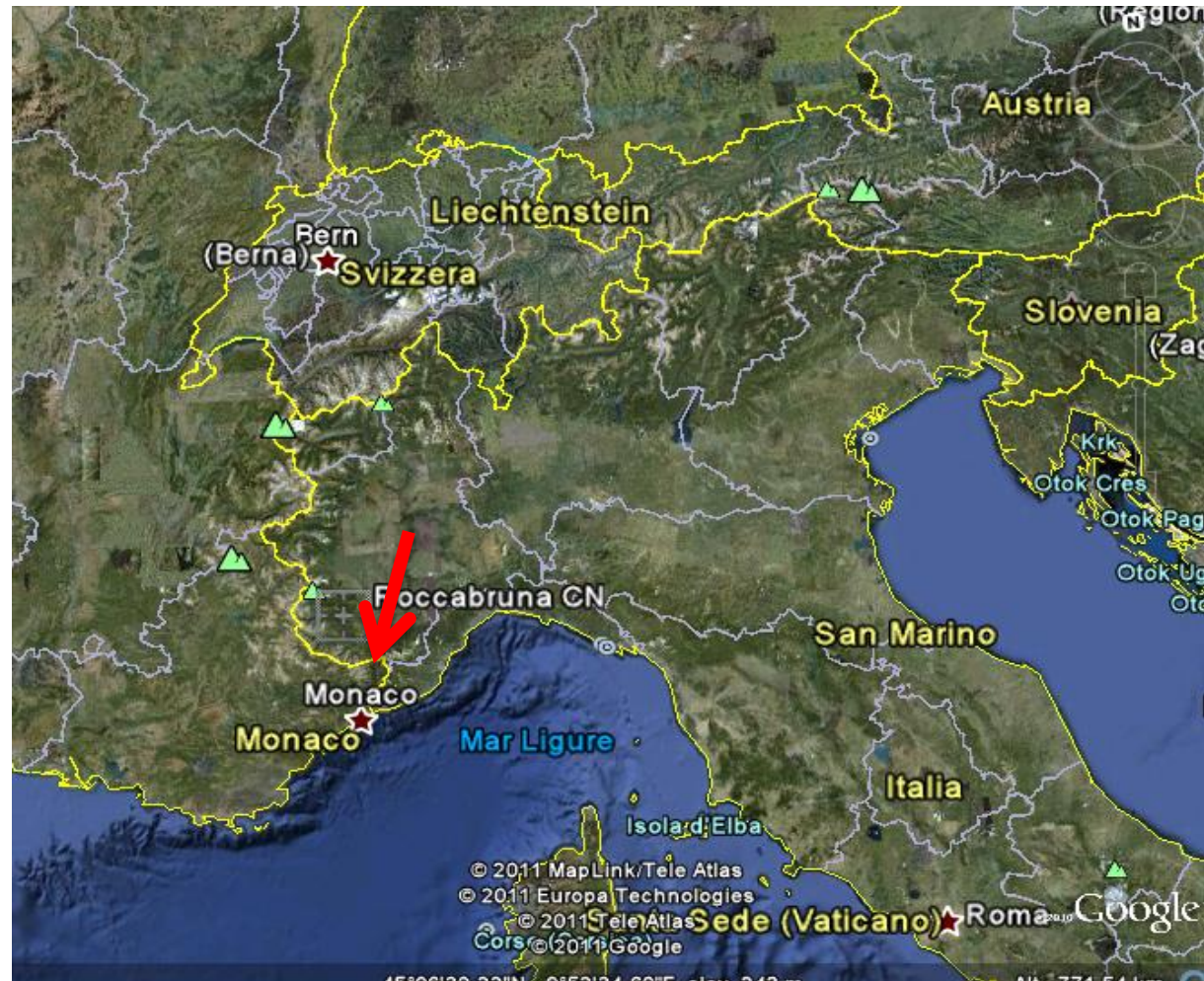
Valentina Raccanelli
architetto

D. La Gäutero, 30
12020 Roccabruna (CN) Italia
tel.: 0171/918060
fax: 178 221 2260 www.geologiweb.it

Borgata Gautero 30, 12020 ROCCABRUNA (CN) – Italia www.geologiweb.it

GEOLOGO **Fabrizio**
Cambursano

Inquadramento geografico



Valentina Raccanelli
architetto

B. la Gautero, 30
12020 Roccabruna (CN) Italia
tel: 0171/918060
fax: 178 221 2260 www.geologiweb.it

GEOLOGO **Fabrizio Cambursano**

Dati di progetto

Zona climatica

F

Gradi giorno

3183

Temperatura di progetto

-13 ° C

Superficie esterna che delimita il volume 841 m²

Superficie netta riscaldata

320 m²

Volume riscaldato

976 m³

Fabbisogno di potenza 24 kW



Impianto realizzato

Potenza installata PdC	16 kW
Sonde geotermiche realizzate	3
Lunghezza singola sonda	100 m
Lunghezza complessiva campo sonde geotermiche	300 m
Anno di realizzazione impianto	2003

Attivazione 16/12/2003



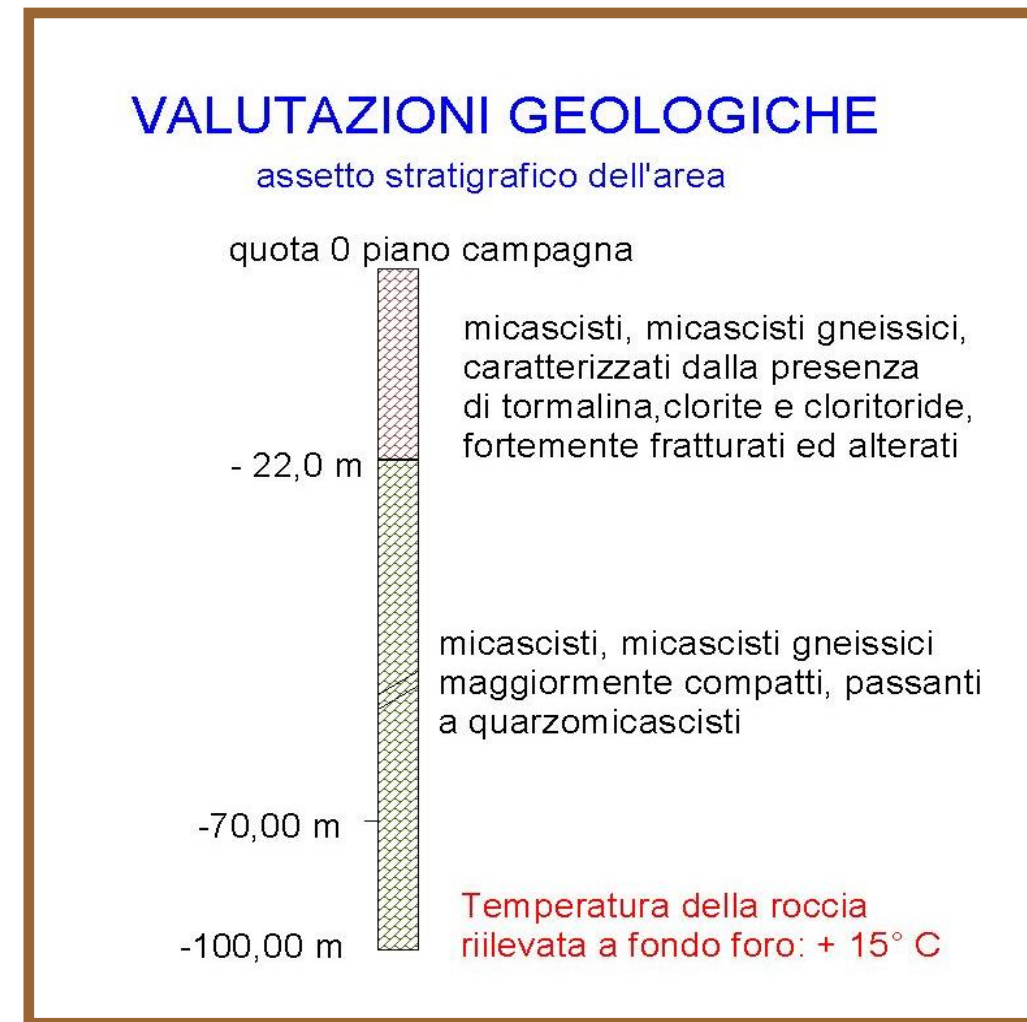
Ipotesi di progetto

Si è deciso di installare una PdC di potenza per circa 1/3 inferiore rispetto a quella di progetto per verificarne il funzionamento in condizioni di **deficit di potenza**, mantenendo la dimensione prevista del campo sonde in presenza di serbatoio geotermico ottimale (micascisti e gneiss minuti con falda)



Dati di progetto

- Terreni con valori medi lineari elevati di conducibilità termica
- Rendimento stimato sulla colonna stratigrafica pari a 58 W/m
- Falda a -70 m

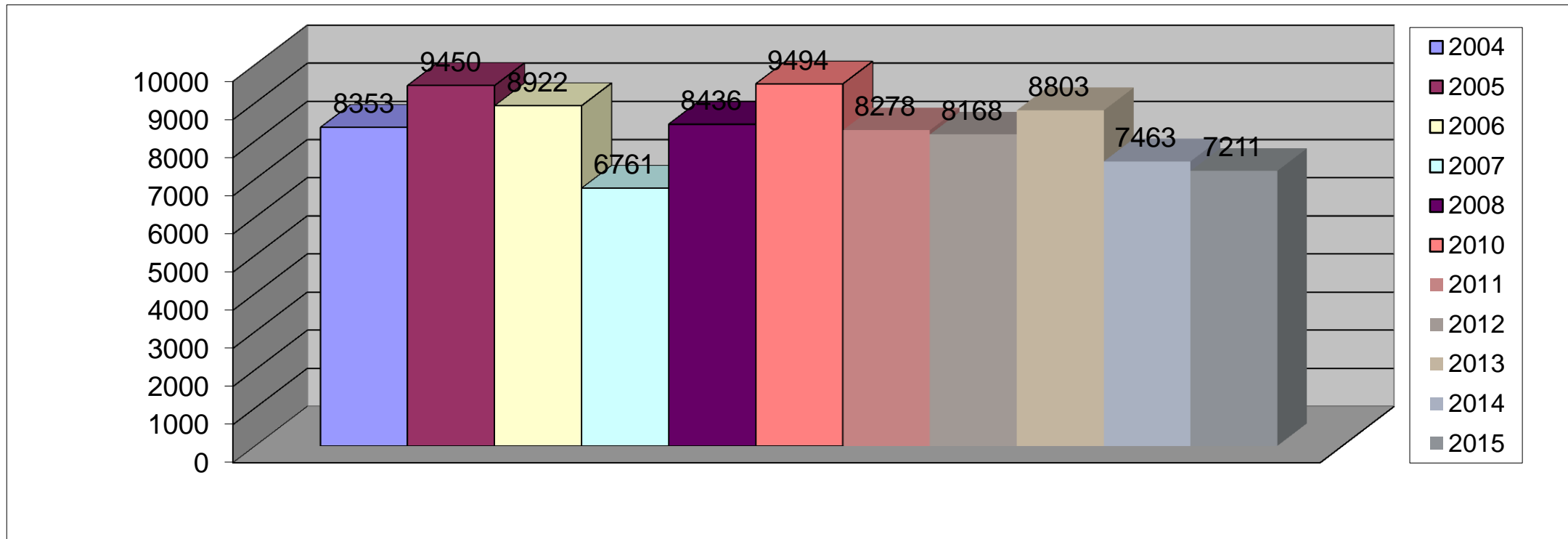


Dati di monitoraggio 2004 - 2012

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
gen	1615	1660	2168	1320	1631	1731	1561	1742	1535	1604	1674	1176
feb	1069	1489	1677	1209	1412	1438	1586	1359	1526	1637	1439	1389
mar	1129	1238	1517	888	998	1092	1382	1345	822	1386	806	1070
apr	618	761	509	258	615	741	587	329	761	717	425	480
mag	342	251	219	92	163	202	181	257	252	97	131	126
giu	29	32	54	39	45	69	51	43	41	79	75	53
lug	37	40	65	54	27	33	38	37	23	13	32	85
ago	40	45	93	47	85	69	68	38	27	4	54	94
set	8	13	15	13	21	15	19	13	15	12	12	11
ot	541	687	398	653	627	502	492	519	312	440	355	722
nov	1183	1186	1014	1047	1165	1039	1613	1137	1165	1160	1017	757
dic	1743	2049	1193	1140	1649	1362	1917	1457	1687	1653	1443	1248
Totale	8353	9450	8922	6761	8436	8293	9494	8278	8168	8803	7463	7211



Dati di monitoraggio 2004 - 2015



Consumi elettrici PdC in kWh

Dati di monitoraggio 2004 - 2015

Ripartizione mensile consumi elettrici PdC in kWh

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
gen	1615	1660	2168	1320	1631	1731	1561	1742	1535	1604	1674	1176
feb	1069	1489	1677	1209	1412	1438	1586	1359	1526	1637	1439	1389
mar	1129	1238	1517	888	998	1092	1382	1345	822	1386	806	1070
apr	618	761	509	258	615	741	587	329	761	717	425	480
mag	342	251	219	92	163	202	181	257	252	97	131	126
giu	29	32	54	39	45	69	51	43	41	79	75	53
lug	37	40	65	54	27	33	38	37	23	13	32	85
ago	40	45	93	47	85	69	68	38	27	4	54	94
set	8	13	15	13	21	15	19	13	15	12	12	11
ot	541	687	398	653	627	502	492	519	312	440	355	722
nov	1183	1186	1014	1047	1165	1039	1613	1137	1165	1160	1017	757
dic	1743	2049	1193	1140	1649	1362	1917	1457	1687	1653	1443	1248
Totale	8353	9450	8922	6761	8436	8293	9494	8278	8168	8803	7463	7211



Confronto costi per diverse fonti periodo 2004 - 2015

Valori medi stimati

GEOTERMIA	
ENERGIA PRODOTTA / kWh	448.353
prezzo corrente / kWh	0,18
C.O.P. (efficienza)	4,5
ENERGIA CONSUMATA / kWh	99.634
Revisione annuale	€ -
Costo di gestione in EURO	€ 17.934,12

GPL	
(1 lt. GPL ≈ 6,9 kWh)	€ 50.683,38
Consumo corrente caldaia	€ 24,00
Revisione annuale	€ 50,00
Spazzacamino	€ 50,00
Costo di gestione in EURO	€ 50.807,38

LEGENDA	
ENERGIA PRODOTTA kwh	448.353
prezzo corrente / kWh	€ 0,18
prezzo GPL / lt	€ 0,78
prezzo gasolio / lt	€ 1,00
prezzo metano / mc (valori unitari medi stimati)	€ 0,80
manut. caldaia € / anno	€ 50,00
spazzacamino € / anno	€ 50,00

Raffronti costi gestionali della geotermia rispetto alle altre fonti	
Rispetto al gpl %	-64,7
Rispetto al gasolio %	-60,9
Rispetto al metano %	-55,1
MONITORAGGIO IMPIANTO DI ROCCABRUNA (CN)	
2004 - 2015	

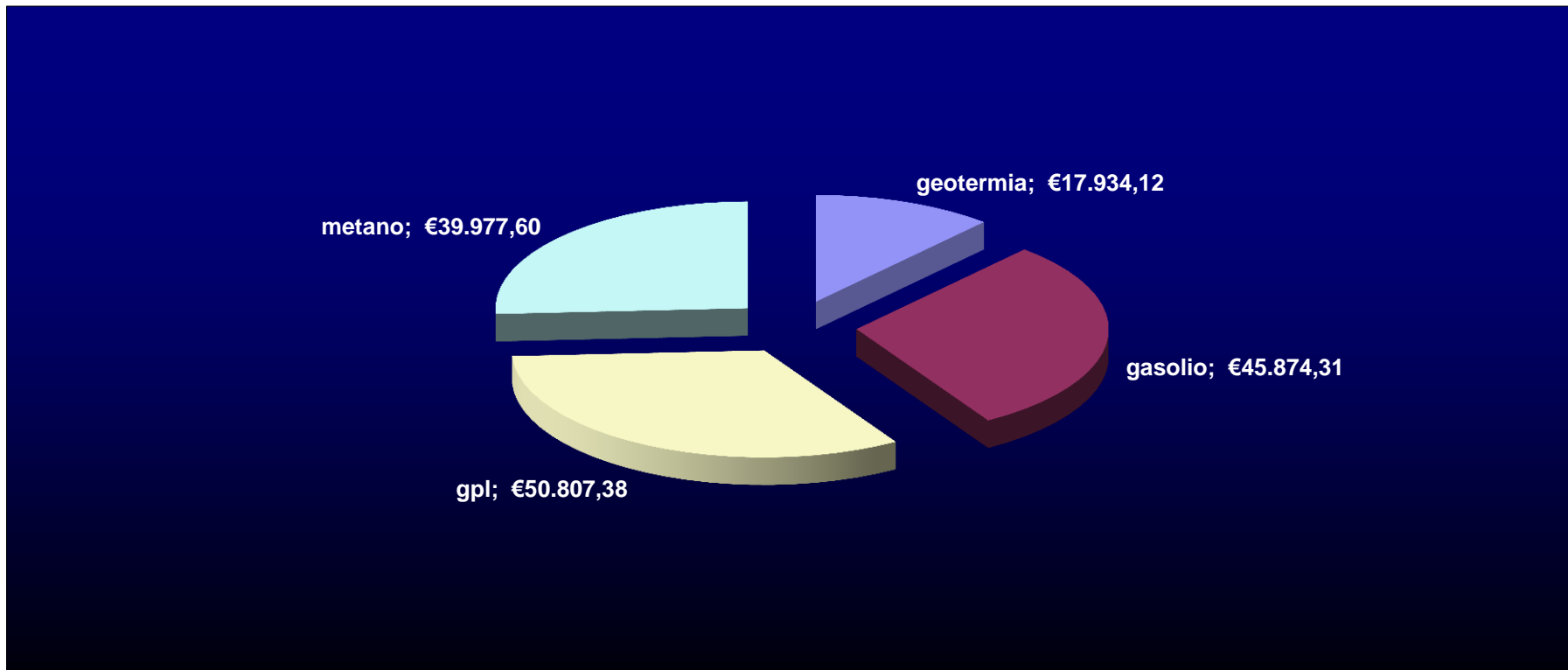
GASOLIO	
(1 lt. GASOLIO ≈ 9,8 kWh)	€ 45.750,31
consumo corrente caldaia	€ 24,00
Revisione annuale	€ 50,00
spazzacamino	€ 50,00
Costo di gestione in EURO	€ 45.874,31

METANO	
(1 mc metano ≈ 9 kWh)	€ 39.853,60
Consumo corrente caldaia	€ 24,00
Revisione annuale	€ 50,00
Spazzacamino	€ 50,00
Costo di gestione in EURO	€ 39.977,60



Raffronto consumi periodo 2004-2015

Costi di produzione per 448.353 kWh



Risparmi 2004 – 2015 e ammortamento

Costo dell'impianto: € 30.000 circa

Costo impianto tradizionale (da preventivo): € 12.000

Sovraccosto da ammortizzare: € 18.000 circa

Risparmi periodo 2004 – 2015 (12 anni) – valori arrotondati

Rispetto al gpl : € 33.000 circa

Rispetto al gasolio: € 28.000 circa/anno

Rispetto al metano: € 22.000 circa/anno

Tempi di ammortamento in assenza di incentivi

Rispetto al gpl : 6,5 anni

Rispetto al gasolio: 7,7 anni

Rispetto al metano: 10 anni



Con l'attuale regime incentivante

DM 16/02/2016: Conto Termico 2.0

Pn=	24,00	kW	
Quf=	1.700,00	h/anno	(zona E)
Qu=	40.800,00	kWh	
COP =	4,30		
Ei=	31.311,63	kWh prodotti	
Ci=	0,2000	€/kWt	
Iatot =	6.262,33		
N° RATE =	2,00		
INCENTIVO=	12.524,65		

Un impianto di potenza 24 kw, in zona climatica E, gode di un incentivo di oltre 12.500 euro. I tempi di ammortamento, attualizzando il costo dell'impianto, si riducono rispettivamente a :

Rispetto a gpl : 3 anni

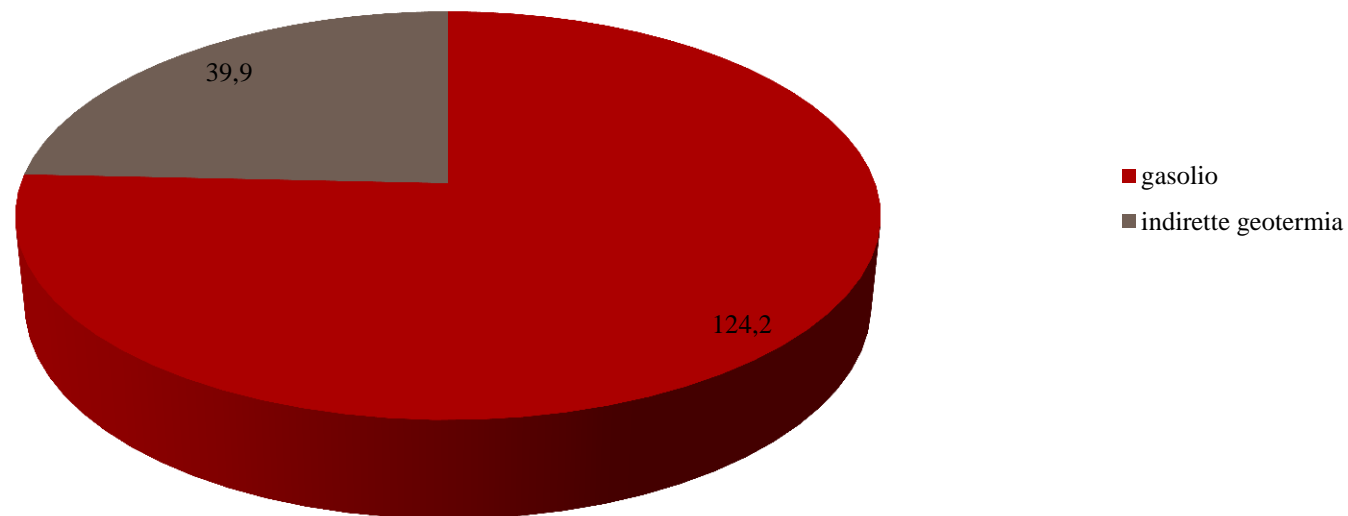
Rispetto al gasolio: 3,5 anni

Rispetto al metano: 4,5 anni



Benefici per l'ambiente periodo 2004 - 2015

EMISSIONI DI MASSA EQUIVALENTE DI CO₂ IN ATMOSFERA PER PRODURRE
448.353 KW/h DI ENERGIA ESPRESSE IN TON. EQUIVALENTI



Con la geotermia si è ottenuta una riduzione delle immissioni di CO₂ in atmosfera, rispetto al gasolio, di circa 124 Ton nel periodo 2004 - 2015

Alcune immagini

Zona campo sonde durante la lavorazione



Alcune immagini

Zona campo sonde oggi



Valentina Raccanelli
architetto

d.ta Gäutero, 30
12020 Roccabruna (CN) Italia
tel: 0171/918060
fax: 178 221 2260 www.geologiweb.it

Borgata Gäutero 30, 12020 ROCCABRUNA (CN) – Italia www.geologiweb.it

GEOLOGO **Fabrizio**
Cambursano

Alcune immagini

Zona campo sonde oggi



Valentina Raccanelli
architetto

B.ta Gäutero, 30
12020 Roccabruna (CN) Italia
tel: 0171/918060
fax: 178 221 2260 www.geologiweb.it

Borgata Gäutero 30, 12020 ROCCABRUNA (CN) – Italia www.geologiweb.it

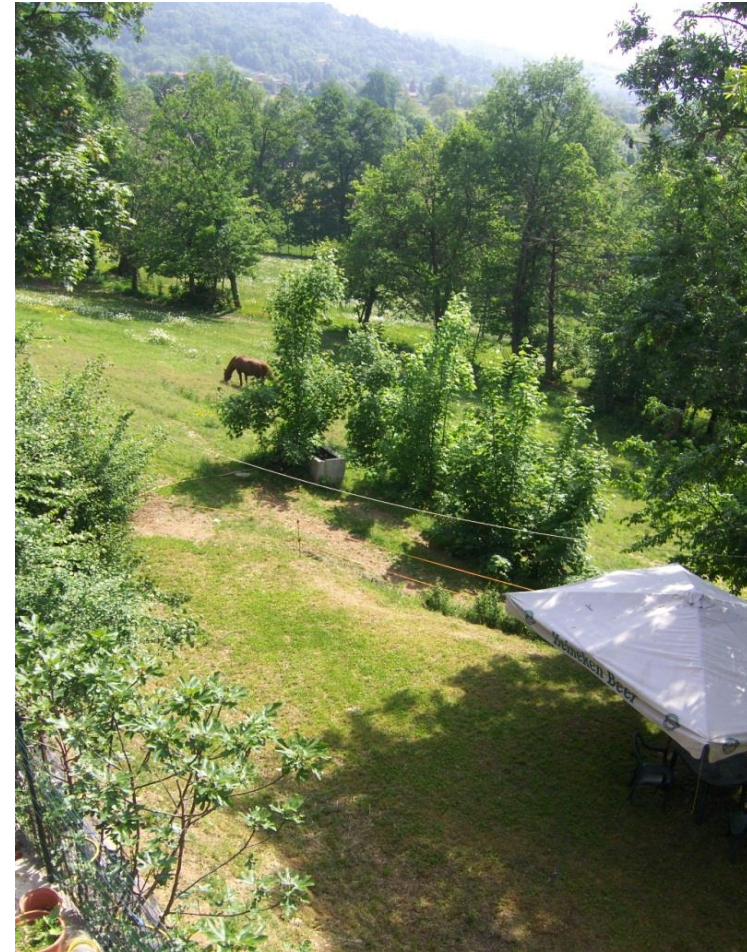
GEOLOGO **Fabrizio**
Cambursano

Alcune immagini

Cantiere



Oggi



Valentina Raccanelli
architetto

B.ta Gäutero, 30
12020 Roccabruna (CN) Italia
tel: 0171/918060
fax: 178 221 2260 www.geologiweb.it

GEOLOGO **Fabrizio**
Cambursano

Valutazioni generali

Dopo circa 12 anni di monitoraggio si è osservato:

1. La minore potenza della PdC installata (16 kW) rispetto al dato di progetto (24 kW) è risultata sufficiente a coprire mediamente il 90% del fabbisogno in termini sia di potenza sia di energia richieste dell'edificio.
2. Il restante 10% è stato coperto con un focolare a legna, attivato all'occorrenza per un periodo mai superiore a $20 \div 30$ gg/anno, generalmente nei mesi di dicembre e gennaio.
3. Tale risultato è stato possibile grazie all'elevata resa termica del serbatoio geotermico esistente, preservando condizioni di equilibrio, con temperature di ritorno alle sonde mai inferiori a 0° C per tutto il periodo.
4. Per compensare la minore potenza a disposizione, la durata media di funzionamento della PdC è stata mediamente superiore del $20 \div 25\%$ rispetto alle previsioni di progetto
5. Negli ultimi due anni (2014 – 2015) si è osservata una riduzione dei consumi, dovuta essenzialmente alle favorevoli condizioni climatiche e all'ottimizzazione dei circuiti secondari di distribuzione

