

Spett.le
Comune di Locana
Servizi Tecnici Comunali
Via Roma, 5,
10080 Locana TO

Collegno, 20 maggio 2020

Rif.: C20_016 r1

OGGETTO: Studio di prefattibilità per il rifacimento delle centrali termiche comunali.

0. PREMESSA

Faccio seguito all'incarico ricevuto per quanto in oggetto e ai sopralluoghi effettuati in data 19/2/2020 e 18/3/2020 e alla documentazione da voi trasmessa.

L'obiettivo di questo studio è quello di analizzare le soluzioni tecniche che si ritengono più efficaci al fine della riqualificazione tecnologica delle centrali termiche che attualmente servono gli edifici comunali, alla luce della necessità dell'Amministrazione di concludere il contratto di servizio calore attualmente in essere, già scaduto ma rinnovato per la presente stagione al fine di consentire la prosecuzione del servizio e non penalizzare le utenze servite.

Si precisa che il presente studio è da considerarsi un'indagine preliminare, quindi certamente non esaustiva di tutte le problematiche e delle eventuali soluzioni ma che ha l'obiettivo di condividere i vari temi e creare un proficuo e virtuoso processo che porti ad individuare la soluzione più conveniente sia dal punto di vista economico ma anche e soprattutto da quello gestionale.

Individuata la soluzione più opportuna, occorrerà svilupparla progettualmente al fine di giungere alla realizzazione degli interventi.

Nell'ultimo paragrafo di questa relazione si analizzerà l'opportunità di installare un sistema cogenerativo a gas metano a servizio della Casa di riposo Verneti, per la quale i parametri di costo e di ritorno dell'investimento possono risultare interessanti.

1. CONTENUTI DEL DOCUMENTO

0.	Premessa.....	1
1.	Contenuti del documento.....	2
2.	Descrizione sintetica	3
	2.1 CT Scuole.....	3
	2.2 CT Verneti.....	4
	2.3 Note	4
3.	Verifiche sui consumi e sui costi di esercizio	5
	3.1 CT Scuole.....	5
	3.2 CT Verneti.....	9
4.	Calcolo delle potenze.....	10
	4.1 Metodo di calcolo	10
	4.2 La Firma Energetica.....	10
5.	Ipotesi di intervento.....	14
	5.1 La scelta del combustibile.....	14
	5.2 Le centrali termiche.....	15
	5.2.1 <i>Mantenere le due centrali termiche</i>	<i>15</i>
	5.2.2 <i>Realizzare una centrale termica unica.....</i>	<i>16</i>
	5.3 I costi	18
	5.3.1 <i>Mantenere le due centrali termiche</i>	<i>18</i>
	5.3.2 <i>Realizzare una centrale termica unica.....</i>	<i>18</i>
	5.4 Gli incentivi e i finanziamenti	19
	5.5 I tempi di realizzazione	20
	5.5.1 <i>Mantenere le due centrali termiche</i>	<i>20</i>
	5.5.2 <i>Realizzare una centrale termica unica.....</i>	<i>21</i>
	5.6 La parte burocratica-legale	21
6.	Ipotesi di installazione di un sistema cogenerativo	22

2. DESCRIZIONE SINTETICA

Parte degli edifici comunali sono attualmente riscaldati tramite due centrali termiche alimentate a pellet e realizzate, presumibilmente nel 2006 (data desunta sulla targhetta delle caldaie), dalla Azienda Multiservizi ASA, le cui attività furono rilevate, dopo il fallimento, dalla Teknoservice. Attualmente il Contratto di Fornitura Calore (allegato alla presente) risulta in capo alla Eurotecenergia srl a decorrere dal 1/10/2016 con scadenza 30/09/2019, rinnovato fino al 30/09/2020.

Vediamo in sintesi le caratteristiche delle due centrali termiche, che chiameremo per brevità CT Vernetti e CT Scuole.

2.1 CT Scuole

E' stata realizzata in apposito locale al piano seminterrato esternamente all'edificio della scuola media e dispone di 2 caldaie alimentate a pellet di potenza 350 kW cadauna per un totale di 700 kW. Il pellet è stoccato in un silos da 55 mc interrato di fronte alla centrale termica.



Esterno



Ingresso



Le caldaie

La centrale riscalda buona parte degli altri edifici Comunali e nello specifico:

- L'asilo
- Le scuole elementari e media
- L'edificio denominato "Vecchio Mulino"
- L'ufficio Turistico
- I servizi pubblici

Nella stagione estiva essa riscalda l'acqua della piscina provvisoria che viene allestita sulla Piazza accanto alla Via del Ponte.

Su ciascuna utenza è sistemato uno scambiatore di calore con la relativa contabilizzazione.

2.2 CT Verneti

E' stata realizzata al piano interrato della casa di riposo Verneti e dispone di 3 caldaie alimentate a pellet di potenza 350 kW cadauna per un totale di 1050 kW. Il pellet è stoccato in un silos da 55 mc interrato di fronte alla centrale termica.



La centrale termica



Posizione del silos

La centrale riscalda e produce l'acqua calda sanitaria per il medesimo edificio e riscalda il Municipio grazie ad un collegamento esterno che raggiunge il piano interrato dello stesso: su ciascuna utenza è sistemato uno scambiatore di calore con la relativa contabilizzazione.



Scambiatore del Verneti



Scambiatore del Municipio

2.3 Note

Per ambedue le centrali termiche, risulta abbastanza difficile appurare il reale stato di efficienza e di utilizzo delle caldaie.

Una delle caldaie del Verneti è fuori uso da tempo e non è stata riparata, non si sa se per una questione di costo (in funzione del danno) oppure per la difficoltà a reperire i pezzi di ricambio. Sicuramente la sovrabbondante disponibilità di potenza installata (lo vedremo nei capitoli che seguono) consentono di utilizzare solamente le due rimaste senza disservizi.

Ovviamente si parla di caldaie che hanno ormai 14 anni di esercizio a cui, da quanto riferito nel corso dei sopralluoghi, non sempre è stata realizzata una manutenzione ottimale.

Si segnala in particolare che la produzione di acqua sanitaria per l'Ospedale Verneti non dispone di alcun dispositivo di protezione anti legionella e questo fatto, considerata la destinazione d'uso dell'edificio, è da considerarsi di assoluta gravità.

3. VERIFICHE SUI CONSUMI E SUI COSTI DI ESERCIZIO

Si è proceduto ad una verifica sui consumi e sui costi di esercizio delle due centrali termiche.

I dati rivelano anche come vi siano state differenze anche abbastanza consistenti tra le tre stagioni considerate e questo dimostra come sia importante avere a disposizione i dati di più stagioni in modo da verificare le differenze, lavorare sulle medie o sui picchi, scartare dei valori anomali.

3.1 CT Scuole

Per quanto riguarda la CT Scuole è stato possibile risalire ai consumi di 3 stagioni termiche, anche se non completi ma i dati mancanti si riferiscono ai mesi di settembre ed ottobre che non sono particolarmente significativi: 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

Calore erogato

2016-2017	218,86 MWh totali erogati – mancano i dati di sett. e ott. 2016
2017-2018	297,97 MWh totali erogati
2018-2019	286,81 MWh totali erogati – mancano i dati di sett. e ott. 2018

Spesa sostenuta

2016-2017	21.495,76 € – mancano i dati di sett. e ott. 2016
2017-2018	29.404,57 €
2018-2019	28.675,37 € – mancano i dati di sett. e ott. 2018

Nelle pagine che seguono viene riportata una tabella con il calore erogato e la spesa sostenuta per ciascun anno e per ciascun edificio.

Il costo dell'energia (al netto nell'IVA applicata al 10%) è di circa **100 €/MWh**, in linea con quanto previsto a contratto.

STAGIONE 2017-2018		Asilo			Scuole elementari			Vecchio Mulino			Ufficio Turistico			Servizi pubblici			TOTALI	
		MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€
31.10.16	30.11.16	5,38	123,93	666,74	17,3	123,93	2143,99	5,03	123,93	623,37	4,22	123,93	522,98	0	123,93	0,00	31,93	3.957,08
Contr. Agev. Fiscale		5,38	-25,82	-138,91	17,3	-25,82	-446,69	5,03	-25,82	-129,87	4,22	-25,82	-108,96	0	-25,82	0,00	31,93	-824,43
30.11.16	31.12.16	8,19	123,93	1014,99	28,5	123,93	3532,01	4,94	123,93	612,21	4,42	123,93	547,77	0	123,93	0,00	46,05	5.706,98
Contr. Agev. Fiscale		8,19	-25,82	-211,47	28,5	-25,82	-735,87	4,94	-25,82	-127,55	4,42	-25,82	-114,12	0	-25,82	0,00	46,05	-1.189,01
31.12.16	31.01.17	9,09	123,93	1126,52	34,2	123,93	4238,41	5,84	123,93	723,75	4,34	123,93	537,86	0	123,93	0,00	53,47	6.626,54
Contr. Agev. Fiscale		9,09	-25,82	-234,70	34,2	-25,82	-883,04	5,84	-25,82	-150,79	4,34	-25,82	-112,06	0	-25,82	0,00	53,47	-1.380,60
31.01.17	28.02.17	6,19	123,93	767,13	21,1	123,93	2614,92	6,46	123,93	800,59	4,31	123,93	534,14	0,61	123,93	75,60	38,67	4.792,37
Contr. Agev. Fiscale		6,19	-25,82	-159,83	21,1	-25,82	-544,80	6,46	-25,82	-166,80	4,31	-25,82	-111,28	0,61	-25,82	-15,75	38,67	-998,46
28.02.17	31.03.17	4,51	123,93	558,92	13,8	123,93	1710,23	2,67	123,93	330,89	3,58	123,93	443,67	0,54	123,93	66,92	25,1	3.110,64
Contr. Agev. Fiscale		4,51	-25,82	-116,45	13,8	-25,82	-356,32	2,67	-25,82	-68,94	3,58	-25,82	-92,44	0,54	-25,82	-13,94	25,1	-648,08
31.03.17	30.04.17	2,4	124,92	299,81	7,7	124,92	961,88	0,97	124,92	121,17	2,57	124,92	321,04	0,14	124,92	17,49	13,78	1.721,40
Contr. Agev. Fiscale		2,4	-25,82	-61,97	7,7	-25,82	-198,81	0,97	-25,82	-25,05	2,57	-25,82	-66,36	0,14	-25,82	-3,61	13,78	-355,80
30.04.17	31.05.17	1,95	124,92	243,59	5,8	124,92	724,54	0,9	124,92	112,43	1,21	124,92	151,15	0	124,92	0,00	9,86	1.231,71
Contr. Agev. Fiscale		1,95	-25,82	-50,35	5,8	-25,82	-149,76	0,9	-25,82	-23,24	1,21	-25,82	-31,24	0	-25,82	0,00	9,86	-254,59
		33,36		3.704,03	128,4		12.610,69	26,81		2.632,18	24,65		2.422,15	1,29		126,70	218,86	21.495,76

STAGIONE 2017-2018		Asilo			Scuole elementari			Vecchio Mulino			Ufficio Turistico			Servizi pubblici			TOTALI	
		MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€
31.05.17	31.10.17	29,92	123,93	3707,99	7,2	123,93	892,30	2,81	123,93	348,24	3,42	123,93	423,84	0,13	123,93	16,11	43,48	5.388,48
Contr. Agev. Fiscale		29,92	-25,82	-772,53	7,2	-25,82	-185,90	2,81	-25,82	-72,55	3,42	-25,82	-88,30	0,13	-25,82	-3,36	43,48	-1.122,65
31.10.17	30.11.17	5,3	123,93	656,83	16,6	123,93	2057,24	2,43	123,93	301,15	4,58	123,93	567,60	0,06	123,93	7,44	28,97	3.590,25
Contr. Agev. Fiscale		5,3	-25,82	-136,85	16,6	-25,82	-428,61	2,43	-25,82	-62,74	4,58	-25,82	-118,26	0,06	-25,82	-1,55	28,97	-748,01
30.11.17	31.12.17	9,36	123,93	1159,98	30,1	123,93	3730,29	7,11	123,93	881,14	5,84	123,93	723,75	0,65	123,93	80,55	53,06	6.575,73
Contr. Agev. Fiscale		9,36	-25,82	-241,68	30,1	-25,82	-777,18	7,11	-25,82	-183,58	5,84	-25,82	-150,79	0,65	-25,82	-16,78	53,06	-1.370,01
31.12.17	31.01.18	8,75	124,92	1093,05	30,9	124,92	3860,03	5,68	124,92	709,55	6,16	124,92	769,51	0,4	124,92	49,97	51,89	6.482,10
Contr. Agev. Fiscale		8,75	-25,82	-225,93	30,9	-25,82	-797,84	5,68	-25,82	-146,66	6,16	-25,82	-159,05	0,4	-25,82	-10,33	51,89	-1.339,80
31.01.18	28.02.18	7,27	124,92	908,17	29,1	124,92	3635,17	6,67	124,92	833,22	4,44	124,92	554,64	0,5	124,92	62,46	47,98	5.993,66
Contr. Agev. Fiscale		7,27	-25,82	-187,71	29,1	-25,82	-751,36	6,67	-25,82	-172,22	4,44	-25,82	-114,64	0,5	-25,82	-12,91	47,98	-1.238,84
28.02.18	31.03.18	6,83	124,92	853,20	31,4	124,92	3922,49	4,58	124,92	572,13	4,2	124,92	524,66	0,28	124,92	34,98	47,29	5.907,47
Contr. Agev. Fiscale		6,83	-25,82	-176,35	31,4	-25,82	-810,75	4,58	-25,82	-118,26	4,2	-25,82	-108,44	0,28	-25,82	-7,23	47,29	-1.221,03
31.03.18	30.04.18	2,77	124,92	346,03	10,1	124,92	1261,69	1,34	124,92	167,39	2,4	124,92	299,81	0	124,92	0,00	16,61	2.074,92
Contr. Agev. Fiscale		2,77	-25,82	-71,52	10,1	-25,82	-260,78	1,34	-25,82	-34,60	2,4	-25,82	-61,97	0	-25,82	0,00	16,61	-428,87
30.04.18	31.05.18	1,49	124,92	186,13	7,2	124,92	899,42	0	124,92	0,00	0	124,92	0,00	0	124,92	0,00	8,69	1.085,55
Contr. Agev. Fiscale		1,49	-25,82	-38,47	7,2	-25,82	-185,90	0	-25,82	0,00	0	-25,82	0,00	0	-25,82	0,00	8,69	-224,38
		71,69		7.060,34	162,6		16.060,30	30,62		3.022,22	31,04		3.062,36	2,02		199,35	297,97	29.404,57

STAGIONE 2018-2019		Asilo			Scuole elementari			Vecchio Mulino			Ufficio Turistico			Servizi pubblici			TOTALI	
		MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€	MWh	€
31.10.18	30.11.18	5,87	124,92	733,28	18,1	124,92	2261,05	4,38	124,92	547,15	4,28	124,92	534,66	0,13	124,92	16,24	32,76	4.092,38
Contr. Agev. Fiscale		5,87	-25,82	-151,56	18,1	-25,82	-467,34	4,38	-25,82	-113,09	4,28	-25,82	-110,51	0,13	-25,82	-3,36	32,76	-845,86
30.11.18	31.12.18	7,61	124,92	950,64	32,9	124,92	4109,87	4,61	124,92	575,88	4,93	124,92	615,86	0,37	124,92	46,22	50,42	6.298,47
Contr. Agev. Fiscale		7,61	-25,82	-196,49	32,9	-25,82	-849,48	4,61	-25,82	-119,03	4,93	-25,82	-127,29	0,37	-25,82	-9,55	50,42	-1.301,84
31.12.18	31.01.19	9,03	126,16	1139,22	41,5	126,16	5235,64	6,06	126,16	764,53	5,94	126,16	749,39	0,5	126,16	63,08	63,03	7.951,86
Contr. Agev. Fiscale		9,03	-25,82	-233,15	41,5	-25,82	-1071,53	6,06	-25,82	-156,47	5,94	-25,82	-153,37	0,5	-25,82	-12,91	63,03	-1.627,43
31.01.19	28.02.19	6,34	126,16	799,85	32,1	126,16	4049,74	5,29	126,16	667,39	4,87	126,16	614,40	0,34	126,16	42,89	48,94	6.174,27
Contr. Agev. Fiscale		6,34	-25,82	-163,70	32,1	-25,82	-828,82	5,29	-25,82	-136,59	4,87	-25,82	-125,74	0,34	-25,82	-8,78	48,94	-1.263,63
28.02.19	31.03.19	4,51	126,16	568,98	36,8	126,16	4642,69	3,16	126,16	398,67	4,22	126,16	532,40	0	126,16	0,00	48,69	6.142,73
Contr. Agev. Fiscale		4,51	-25,82	-116,45	36,8	-25,82	-950,18	3,16	-25,82	-81,59	4,22	-25,82	-108,96	0	-25,82	0,00	48,69	-1.257,18
31.03.19	30.04.19	3,91	126,16	493,29	23,3	126,16	2939,53	2,58	126,16	325,49	3,3	126,16	416,33	0	126,16	0,00	33,09	4.174,63
Contr. Agev. Fiscale		3,91	-25,82	-100,96	23,3	-25,82	-601,61	2,58	-25,82	-66,62	3,3	-25,82	-85,21	0	-25,82	0,00	33,09	-854,38
30.04.19	31.05.19	2,15	126,16	271,24	4,78	126,16	603,04	1,08	126,16	136,25	1,87	126,16	235,92	0	126,16	0,00	9,88	1.246,46
Contr. Agev. Fiscale		2,15	-25,82	-55,51	4,78	-25,82	-123,42	1,08	-25,82	-27,89	1,87	-25,82	-48,28	0	-25,82	0,00	9,88	-255,10
		39,42		3.938,69	189,5		18.949,18	27,16		2.714,09	29,41		2.939,58	1,34		133,84	286,81	28.675,37

3.2 CT Verneti

Per quanto riguarda la CT Verneti è stato solamente possibile risalire ai consumi della stagione termica 2018-2019.

I risultati sono riportati nella tabella che segue.

STAGIONE 2018-2019		Comune			Verneti		
		MWh	€/MWh	€	MWh	€/MWh	€
30.06.18	30.09.18				69,40	81,69	5.669,29
Contr. Agev. Fiscale					69,40	-2,582	-179,19
30.09.18	31.10.18	0	124,92	0,00	51,80	86,67	4.489,51
Contr. Agev. Fiscale		0	-25,82	0,00	51,80	-2,582	-133,75
31.10.18	30.11.18	5,31	124,92	663,33	102,20	86,67	8.857,67
Contr. Agev. Fiscale		5,31	-25,82	-137,10	102,20	-2,582	-263,88
30.11.18	31.12.18	5,13	124,92	640,84	126,60	86,67	10.972,42
RID art. 388/2000		5,13	-25,82	-132,46	126,60	-2,582	-326,88
31.12.18	31.01.19	7,05	126,16	889,43	137,12	88,67	12.158,43
Contr. Agev. Fiscale		7,05	-25,82	-182,03	137,12	-2,582	-354,04
31.01.19	28.02.19	5,65	126,16	712,80	105,18	114,79	12.073,61
RID art. 388/2000		5,65	-25,82	-145,88	105,18	-25,82	-2.715,75
28.02.19	31.03.19	4,45	126,16	561,41	85,15	114,79	9.774,37
RID art. 388/2000		4,45	-25,82	-114,90	85,15	-25,82	-2.198,57
31.03.19	30.04.19	3,77	126,16	475,62	66,45	105,71	7.024,43
RID art. 388/2000		3,77	-25,82	-97,34	66,45	-25,82	-1.715,74
30.04.19	31.05.19	3,44	126,16	433,99	45,75	105,71	4.836,23
RID art. 388/2000		3,44	-25,82	-88,82	45,75	-25,82	-1.181,27
2018-2019	TOTALI	34,8		3.478,89	789,65		66.786,89

In questo caso è interessante notare che il costo dell'energia (al netto nell'IVA applicata al 10%) per il Municipio è di circa **100 €/MWh** (in linea con quanto previsto a contratto) mentre per il Verneti è di **83,74 €/MWh**: non si è trovata evidenza nei documenti consegnatici di questa differenza

4. CALCOLO DELLE POTENZE

4.1 Metodo di calcolo

Il calcolo delle potenze termiche necessarie al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria di un edificio esistente può essere eseguito con diversi metodi.

Qualora si abbiano a disposizione gli elaborati grafici (piante, sezioni, prospetti) si procede con un'indagine stratigrafica (non invasiva) dei componenti disperdenti opachi (murature, solette, coperture, ecc.) e trasparenti (finestre, porte-finestre, portoni, ecc.) cercando di individuare (normalmente sulla base dell'esperienza) i vari componenti al fine di calcolarne i coefficienti di trasmissione termica.

Da qui si procede con calcoli analitici sulla base delle norme UNI di riferimento (tipicamente la UNI 11300).

I risultati di questi calcoli hanno normalmente un discreto grado di attendibilità con valori normalmente in eccesso in quanto, non avendo a disposizione dati certi, si tende ad applicare coefficienti correttivi di sicurezza tranquillizzanti. A questo occorre aggiungere che i calcoli vengono eseguiti, secondo norma, considerando le temperature esterne di riferimento per la località: ad esempio per Locana la temperatura di riferimento imposta per legge è di $-10,1^{\circ}\text{C}$, valore che si raggiunge pochissimi giorni l'anno.

Nel nostro caso, considerando che non si hanno a disposizione gli elaborati grafici di tutti gli edifici ma disponiamo di dati attendibili circa i consumi di energia di alcune annate termiche, si è scelto di utilizzare il metodo della **Firma Energetica** con il quale si mettono in relazione i consumi con i dati reali di temperatura media e da qui, tramite un calcolo iterativo, si giunge alla potenza necessaria del generatore di calore rapportata alle ore di funzionamento dell'impianto.

4.2 La Firma Energetica

Al fine di applicare il metodo della Firma Energetica è necessario conoscere i dati reali di temperatura media nel periodo di tempo considerato che normalmente è quello più freddo dell'anno, vale a dire dal 15 ottobre al 15 aprile.

Questi dati derivano dal valore dei Gradi Giorno (GG).

I Gradi Giorno di una località sono la somma delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura interna, fissata convenzionalmente a 20°C , e la temperatura media esterna giornaliera misurata durante tutti i giorni del periodo di tempo considerato.

Per semplicità si può dire che più alto è il numero dei Gradi Giorno e più ha fatto freddo nel periodo.

Sul sito dell'Arpa Piemonte è stato possibile recuperare il dato dei GG per il Comune di Locana alla stazione meteorologica di Rosone (scelta in quanto si trova ad una quota altimetrica di 701 m s.l.m. molto simile a quella degli edifici oggetto di studio) dal 15 ottobre al 15 aprile.

I valori ricavati sono i seguenti:

2016-2017	15.10.2016 – 15.4.2017	2587 GG
2017-2018	15.10.2017 – 15.4.2018	2845 GG
2018-2019	15.10.2018 – 15.4.2019	2531 GG

Dai dati riportati al capitolo 3 sono stati estrapolati i valori di energia erogata dalle due centrali nei medesimi periodi (15 ott-15 apr.): poiché non si hanno a disposizione i dati disaggregati dal 15.10 al 30.10 si è ipotizzato che essi fossero simili a quelli dal 15.4 al 30.4. Si sono ottenuti i seguenti risultati:

Energie erogate dalla CT Scuole nel periodo 15 ottobre-15 aprile

STAGIONE 2017-2018		Asilo	Scuole elementari	Vecchio Mulino	Ufficio Turistico	Servizi pubblici	TOTALI
		MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
31.10.16	30.11.16	5,38	17,3	5,03	4,22	0	31,93
30.11.16	31.12.16	8,19	28,5	4,94	4,42	0	46,05
31.12.16	31.01.17	9,09	34,2	5,84	4,34	0	53,47
31.01.17	28.02.17	6,19	21,1	6,46	4,31	0,61	38,67
28.02.17	31.03.17	4,51	13,8	2,67	3,58	0,54	25,1
31.03.17	30.04.17	2,4	7,7	0,97	2,57	0,14	13,78
		35,76	122,6	25,91	23,44	1,29	209

STAGIONE 2017-2018		Asilo	Scuole elementari	Vecchio Mulino	Ufficio Turistico	Servizi pubblici	TOTALI
		MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
31.10.17	30.11.17	5,3	16,6	2,43	4,58	0,06	28,97
30.11.17	31.12.17	9,36	30,1	7,11	5,84	0,65	53,06
31.12.17	31.01.18	8,75	30,9	5,68	6,16	0,4	51,89
31.01.18	28.02.18	7,27	29,1	6,67	4,44	0,5	47,98
28.02.18	31.03.18	6,83	31,4	4,58	4,2	0,28	47,29
31.03.18	30.04.18	2,77	10,1	1,34	2,4	0	16,61
		40,28	148,2	27,81	27,62	1,89	245,8

STAGIONE 2018-2019		Asilo	Scuole elementari	Vecchio Mulino	Ufficio Turistico	Servizi pubblici	TOTALI
		MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
31.10.18	30.11.18	5,87	18,1	4,38	4,28	0,13	32,76
30.11.18	31.12.18	7,61	32,9	4,61	4,93	0,37	50,42
31.12.18	31.01.19	9,03	41,5	6,06	5,94	0,5	63,03
31.01.19	28.02.19	6,34	32,1	5,29	4,87	0,34	48,94
28.02.19	31.03.19	4,51	36,8	3,16	4,22	0	48,69
31.03.19	30.04.19	3,91	23,3	2,58	3,3	0	33,09
		37,27	184,7	26,08	27,54	1,34	276,93

E' dunque emerso che il periodo con maggior consumo, tra il 15 ottobre e il 15 aprile, si è verificato nella stagione termica 2018-2019 ed è pari a circa **277 MWh**.

Energie erogate dalla CT Vernetti nel periodo 15 ottobre-15 aprile

STAGIONE 2018-2019		Comune	Vernetti	Totali
		MWh	MWh	MWh
31.10.18	30.11.18	5,31	102,20	107,51
30.11.18	31.12.18	5,13	126,60	131,73
31.12.18	31.01.19	7,05	137,12	144,17
31.01.19	28.02.19	5,65	105,18	110,83
28.02.19	31.03.19	4,45	85,15	89,60
31.03.19	30.04.19	3,77	66,45	70,22
2018-2019 TOTALI		31,36	622,70	654,06

Nel medesimo periodo, l'energia erogata dalla CT Vernetti è stata di circa **655 MWh**.

Da questi valori si risale al consumo di combustibile nel medesimo periodo e successivamente alla potenza necessaria tramite la Firma Energetica.

Utilizziamo per semplicità il gas metano che ha un potere calorifico definito (9,94 kWh/m³), a differenza del pellet che ha un potere calorifico variabile in funzione della qualità del pellet utilizzato.

Consumo di combustibile CT Scuole

Dunque, se si fossero utilizzate caldaie a metano di ultima generazione (a condensazione) con un rendimento medio stagionale del 98%, sarebbero stati necessari:

$$277.000/9,94 \times 0,98 \approx 28.436 \text{ m}^3 \text{ di gas metano}$$

Consumo di combustibile CT Vernetti

Dunque, se si fossero utilizzate caldaie a metano di ultima generazione (a condensazione) con un rendimento medio stagionale del 98%, sarebbero stati necessari:

$$655.000/9,94 \times 0,98 \approx 67.240 \text{ m}^3 \text{ di gas metano}$$

A questo punto abbiamo tutti i dati necessari a calcolare la potenza massima che i generatori debbono garantire, vale a dire:

- I consumi di ciascuna centrale
- I Gradi Giorno: 2531
- Il periodo di funzionamento: 180
- La temperatura minima invernale di Locana da D.P.R. 412/93: -10,1 °C

Potenza necessaria della CT Scuole

Ipotizziamo che l'impianto di riscaldamento rimanga acceso per **14 ore al giorno** (es. dalle 5 del mattino alle 19 di sera) corrispondenti a 2520 ore di funzionamento.

Con il metodo della Firma Energetica otterremo:

T media del periodo	=	20 - 2531 / 180	=	5,9 °C
		Consumo		P media
		28.436 * 9,94	:	2520 = 112,2 kW
Temp.	Potenza			
17 °C	0 kW			
5,9 °C	112,2 kW			
-10,1 °C	Pmax kW			Pmax
				274,8 kW

Potenza necessaria della CT Verneti

Ipotizziamo che l'impianto di riscaldamento rimanga acceso per **16 ore al giorno** (es. dalle 5 del mattino alle 21 di sera) corrispondenti a 2880 ore di funzionamento.

Con il metodo della Firma Energetica otterremo:

T media del periodo	=	20 - 2531 / 180	=	5,9 °C
		Consumo		P media
		67.240 * 9,94	:	2880 = 232,1 kW
Temp.	Potenza			
17 °C	0 kW			
5,9 °C	232,1 kW			
-10,1 °C	Pmax kW			Pmax
				568,6 kW

Il primo dato che balza fortemente all'occhio è la grande differenza che c'è tra la potenza attualmente installata e quella calcolata.

La CT Scuole dispone di 2 caldaie per un totale di 700 kW mentre la potenza necessaria è di 275 kW circa.

La CT Verneti dispone di 3 caldaie per un totale di 1050 kW mentre la potenza necessaria è di 570 kW circa.

5. IPOTESI DI INTERVENTO

5.1 La scelta del combustibile

La prima scelta riguarda il tipo di combustibile da utilizzare anche alla luce del fatto che è attualmente disponibile la rete di gas metano.

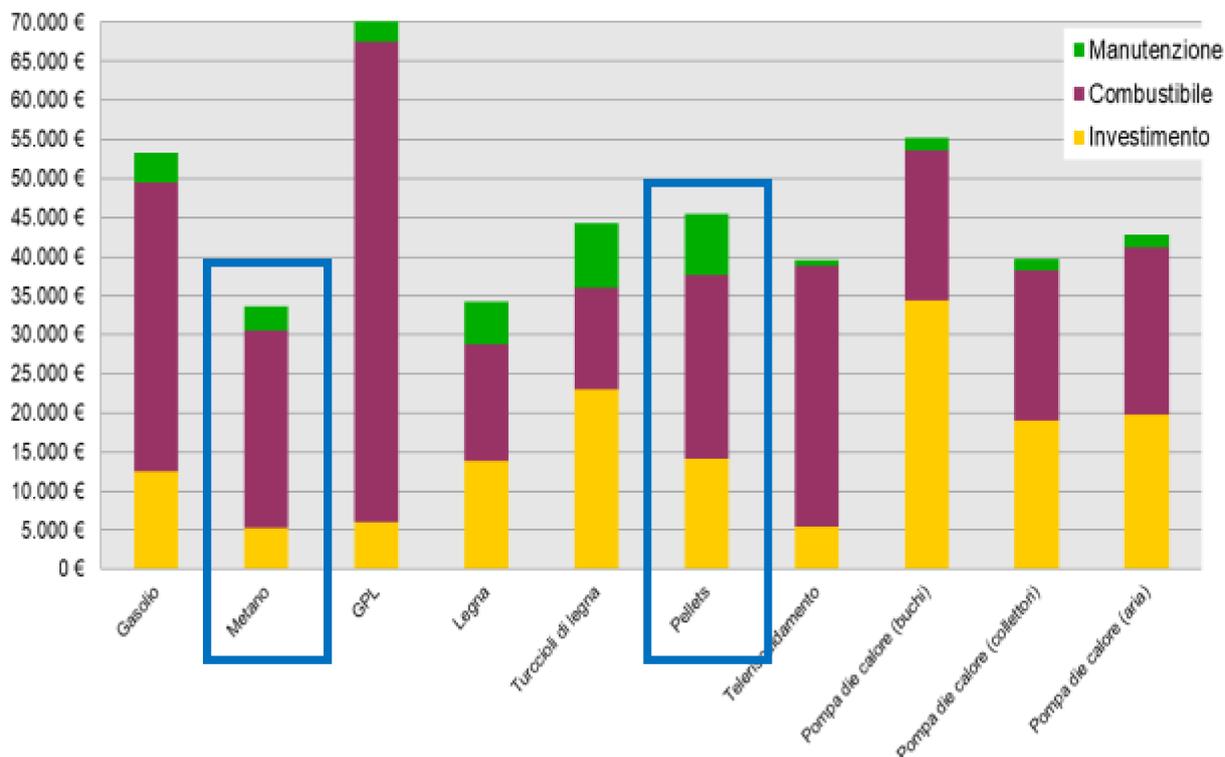
Un'ipotesi sarebbe quella di mantenere l'alimentazione a pellet stante il fatto che sono già disponibili i serbatoi di stoccaggio.

Attualmente, dal punto di vista economico, il costo del pellet può considerarsi conveniente rispetto al metano ma la differenza è molto variabile in quanto esso è fortemente condizionato dal momento dell'acquisto (giova ricordare quanto sia importante acquistare il pellet prestagionale per poter approfittare di prezzi migliori), da fattori climatici, dai costi dei carburanti fossili concorrenti, oltre che dalle competizioni tra produttori in un mercato sempre più globale.

Inoltre in seguito alle modifiche apportate nel 2015 alla Parte terza dell'Allegato A del DPR 633/1972, oggi l'IVA sul pellet è del 22% come per il metano.

Se dal punto di vista del costo del combustibile, il pellet è da considerarsi vantaggioso, non altrettanto può dirsi per quanto riguarda i costi di installazione e di gestione degli impianti.

Riporto a questo proposito un interessante studio condotto dal Consorzio Tutela Consumatori Utenti Alto Adige con una comparazione tra i costi, in 20 anni, per un impianto da 15 kW che necessita di un'energia pari 15.000 kWh.



Occorre ovviamente tener presente che lo studio tiene conto degli alti costi di investimento che una centrale a pellet comporta, che nel nostro caso sarebbero in

parte mitigati dal fatto di disporre già dei serbatoi di accumulo e della distribuzione fino alle centrali.

La considerazione più importante, a nostro avviso, va fatta sui costi di gestione e manutenzione. Pur se si tratta di impianti grandi, la gestione di una centrale a metano può essere affidata anche ad una tradizionale ditta impiantistica di provata esperienza mentre una analoga centrale a pellet va gestita da ditta specializzata.

A questo si aggiunga il fatto che per rendere economico l'esercizio occorre procedere all'acquisto del pellet in grandi quantità e nei tempi opportuni.

Il consiglio che ci sentiremmo dunque di dare, se il Comune decide di gestire in proprio le centrali, è quello di **convertire gli impianti per il funzionamento a gas metano.**

5.2 Le centrali termiche

La seconda scelta riguarda l'opportunità di mantenere le due centrali termiche oppure optare per l'unificazione in un unico locale, completando la rete di teleriscaldamento.

In questo capitolo analizzeremo le due opzioni cercando di capirne vantaggi e svantaggi che la scelta comporta.

5.2.1 *Mantenere le due centrali termiche*

La prima opzione è quella di mantenere le due centrali termiche separate e rifarle trasformandole a metano.

Vantaggi:

- è la soluzione più economica
- presumibilmente comporterebbe costi di gestione minori in quanto si evitano le dispersioni termiche della rete di teleriscaldamento

Svantaggi:

- la centrale del Verneti è realizzata in un locale "scomodo": nell'ottica della trasformazione a gas potrebbero sopraggiungere problemi legati alla prevenzione incendi. Sarebbe più opportuno riportare le caldaie nel locale a piano terra dove già originariamente c'era la centrale a gasolio: ha dimensioni ridotte ma studiato opportunamente può essere adattato.
- rifare la centrale nel Verneti rischia di interrompere, anche solo parzialmente, i servizi della casa di riposo

Se si sceglie questa opzione, varrebbe la pena di analizzare l'opportunità di staccare anche il Comune per il quale sarebbe sufficiente installare una caldaia murale al di sotto dei 35 kW. Questo consentirebbe di eliminare lo scambiatore del Verneti che ora è installato nella vecchia centrale a gasolio e dunque disporre di maggior spazio.

Le attività sarebbero dunque le seguenti:

- realizzare un allaccio gas per il Verneti ed eventualmente uno per il Comune (se la rete del metano passa nelle vicinanze).
- realizzare una nuova centrale termica per il Verneti di potenza complessiva circa 800 kW pari a circa 1,5 volte la potenza massima richiesta nella condizione di massimo carico che ci garantirebbe di mantenere il riscaldamento dell'edificio in quasi tutte le condizioni anche nel caso di una caldaia in avaria.
- installare una caldaia murale sotto i 35 kW per il Comune
- rifare la centrale termica delle Scuole di potenza complessiva circa 300 kW (da valutare se mettere una o due caldaie in funzione del coefficiente di sicurezza che si vuole tenere) e ricollegare i circuiti esistenti

5.2.2 Realizzare una centrale termica unica

La seconda opzione è quella di unificare le due centrali termiche realizzando un unico locale nella CT Scuole trasformando l'impianto a metano.

Vantaggi:

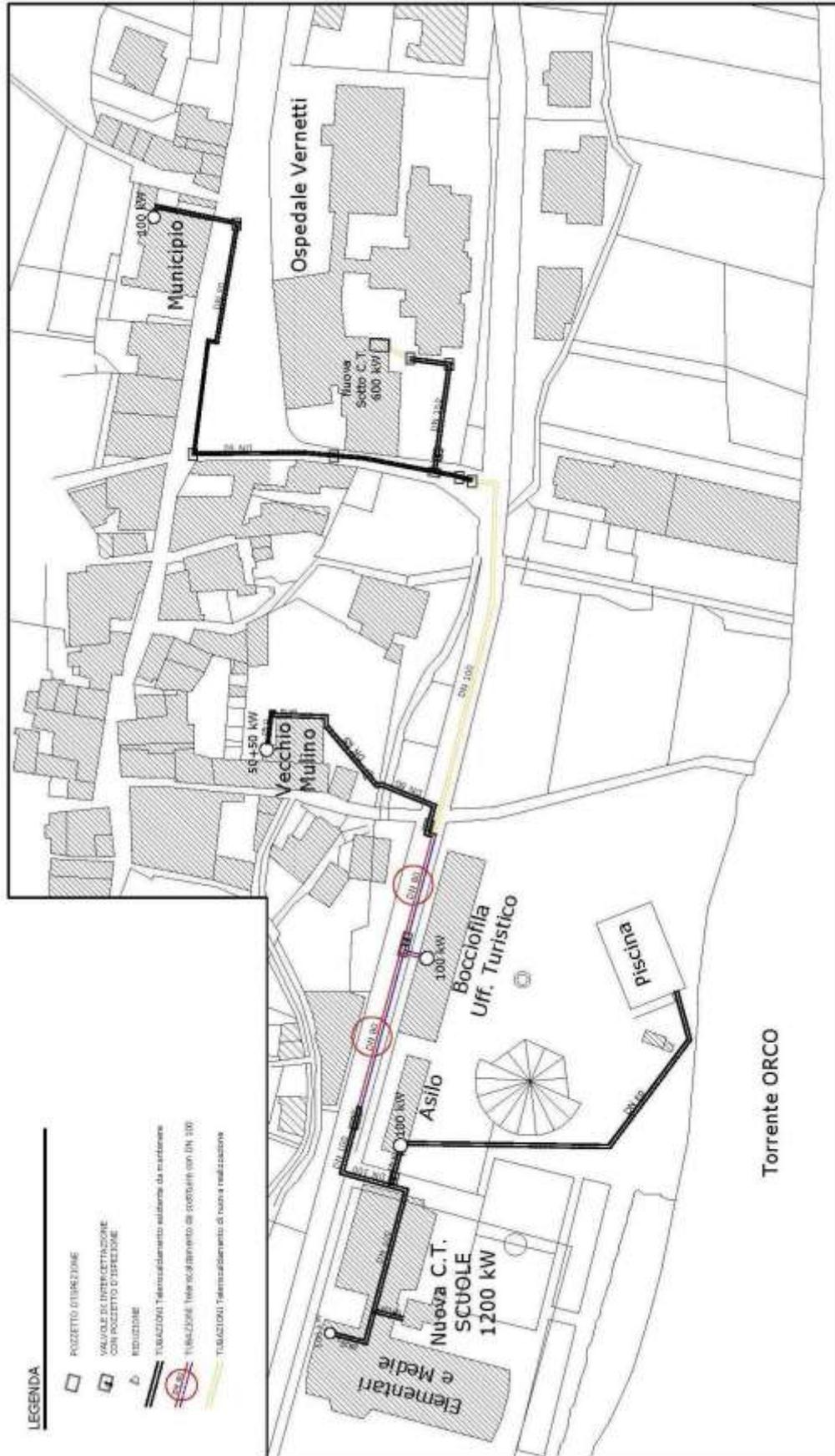
- unico punto di gestione e manutenzione
- si possono eseguire i lavori senza interferire con il funzionamento della casa di riposo
- si elimina la centrale del Verneti

Svantaggi:

- costo elevato
- costi di gestione leggermente superiori dovuti alle dispersioni termiche della rete di teleriscaldamento

Le attività sarebbero dunque le seguenti:

- realizzare un allaccio gas presso l'edificio delle scuole elementari/medie.
- realizzare un unico locale centrale termica installando due caldaie a gas a condensazione da 550-600 kW. Anche in questo caso otterremo una potenza di circa 1,5 volte la potenza massima richiesta che ci garantirebbe di mantenere il riscaldamento degli edifici in quasi tutte le condizioni anche nel caso di una caldaia in avaria.
- completare la rete di teleriscaldamento fino al Verneti (circa 100 m) andando a sostituire il primo tratto di tubazione in uscita dalla centrale in quanto di diametro insufficiente (circa 80 m).
Si veda la planimetria a seguire.
- rifare la sottocentrale del Verneti in particolare per quanto riguarda la produzione di acqua calda sanitaria e il sistema di controllo anti legionella.



5.3 I costi

Di seguito una valutazione di massima dei costi per le due soluzioni prospettate:

5.3.1 Mantenere le due centrali termiche

- Rifacimento centrale termica Verneti comprensiva di 2 caldaie a condensazione a gas metano da 400 kW cad., collegamento alla rete di gas metano, sistema di pompaggio alle sottocentrali, accessoristica di regolazione e sicurezza, camini	A corpo	€	110.000
- Rifacimento sottocentrale Verneti comprensivo di nuovo sistema di produzione acqua calda sanitaria e sistema di protezione anti-legionella	A corpo	€	50.000
- Installazione caldaia murale per il Comune	A corpo	€	10.000
- Rifacimento centrale termica Scuole comprensiva di 2 caldaie a condensazione a gas metano da 150 kW cad., collegamento alla rete di gas metano, sistema di pompaggio alle sottocentrali, accessoristica di regolazione e sicurezza, camini	A corpo	€	60.000
- Rifacimento delle sottocentrali di scambio termico collegate alla CT Scuole con relativo complesso di termoregolazione e contabilizzazione	A corpo	€	50.000
- Servizi tecnici: diagnosi energetiche, progettazioni, direzione lavori, sicurezza, certificazioni energetiche	A corpo	€	50.000
- IVA, imprevisti, ecc.	A corpo	€	90.000
Comlessivo	A corpo	€	420.000

5.3.2 Realizzare una centrale termica unica

- Rifacimento centrale termica Scuole comprensiva di 2 caldaie a condensazione a gas metano da 600 kW cad., collegamento alla rete di gas metano, sistema di pompaggio alle sottocentrali, accessoristica di regolazione e sicurezza, camini	A corpo	€	170.000
--	---------	---	---------

- Completamento rete di teleriscaldamento comprensivo di sostituzione primo tratto in uscita dalla CT dal diametro 80 mm al diametro (circa 80 m) e successiva prosecuzione fino al Verneti con diametro 100 mm (circa 100 m)	A corpo	€	70.000
- Rifacimento di tutte le sottocentrali di scambio termico con relativo complesso di termoregolazione e contabilizzazione	A corpo	€	70.000
- Rifacimento sottocentrale Verneti comprensivo di nuovo sistema di produzione acqua calda sanitaria e sistema di protezione anti-legionella	A corpo	€	50.000
- Servizi tecnici: diagnosi energetiche, progettazioni, direzione lavori, sicurezza, certificazioni energetiche	A corpo	€	50.000
- IVA, imprevisti, ecc.	A corpo	€	120.000
Complessivo	A corpo	€	530.000

Nei costi non sono previsti gli eventuali oneri di allaccio alla rete gas e lo smantellamento della CT Verneti

5.4 Gli incentivi e i finanziamenti

Negli ultimi anni vengono erogati finanziamenti statali a fondo perduto per opere di adeguamento e riqualificazione energetica negli enti pubblici quantificabili in circa 50.000 euro

Gli interventi potrebbero inoltre godere degli incentivi del "Conto Termico" e per la redazione della diagnosi e della certificazione energetica, cumulabili con i precedenti.

Tale incentivi sarebbero tuttavia diversi nelle due opzioni.

Nell'opzione con le due centrali possiamo stimare:

- Per il rifacimento della CT Verneti	Conto Termico	40.000 euro
	Diagnosi e APE	8.000 euro
- Per il rifacimento della CT Scuole	Conto Termico	15.000 euro
	Diagnosi e APE	5.000 euro

Per un totale di circa 68.000 euro

Nell'opzione con la centrale unica possiamo stimare:

- Per il rifacimento della CT Scuole	Conto Termico	40.000 euro
	Diagnosi e APE	6.000 euro

Per un totale di circa 46.000 euro

Allo stato attuale quindi il totale dei finanziamenti a fondo perduto prevedibili ammonterebbe a circa **118.000 euro** per la prima opzione e a **96.000 euro** per la seconda opzione.

5.5 I tempi di realizzazione

I tempi di realizzazione, nelle due opzioni, potrebbero essere grossomodo analoghi ed aggirarsi intorno ai sei mesi.

Vediamo in linea di massima quale potrebbe essere un cronoprogramma dei lavori considerando che:

- Nella prima ipotesi i lavori possono essere realizzati solamente nella stagione estiva ad impianti di riscaldamento spenti mentre nella seconda i lavori sulla rete di teleriscaldamento potrebbero anche essere eseguiti con gli impianti accesi
- Nella prima ipotesi occorrerà studiare con attenzione i tempi di realizzazione della CT Vernetti in modo da ridurre i disservizi per gli ospiti
- La CT Scuole deve essere conclusa entro fine giugno per consentire l'utilizzo della piscina

5.5.1 Mantenere le due centrali termiche

	MESE 1					MESE 2					MESE 3					MESE 4					MESE 5					MESE 6				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Progettazione preliminare	■																													
Approvazione progetto preliminare			■																											
Progettazione definitiva/esecutiva					■																									
Approvazione progetto definitivo/esecutivo										■																				
Gara d'Appalto delle opere											■																			
Smantellamento CT Scuole																														
Rifacimento CT Scuole																■														
Rifacimento CT Vernetti																					■									
Installazione caldaia Comune																														
Collaudi, liquidazioni, pratiche conclusive																										■				

5.5.2 Realizzare una centrale termica unica

	MESE 1					MESE 2					MESE 3					MESE 4					MESE 5					MESE 6				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Progettazione preliminare	■																													
Approvazione progetto preliminare			■																											
Progettazione definitiva/esecutiva				■		■																								
Approvazione progetto definitivo/esecutivo								■																						
Gara d'Appalto delle opere											■																			
Smantellamento CT Scuole																														
Realizzazione nuova centrale															■															
Completamento rete di teleriscaldamento																			■											
Realizzazione sottocentrale Verneti																					■									
Collaudi, liquidazioni, pratiche conclusive																												■		

■ Servizi tecnici ■ Adempimenti burocratici ■ Lavori

5.6 La parte burocratica-legale

Il contratto che lega il Comune di Locana con la società Eurotecenergia, scaduto il 30/9/2019, è stato formalizzato come "Fornitura Calore" utilizzando un classico format per un allaccio alla rete di teleriscaldamento di un condominio.

E' un contratto certamente fatto male ma che, proprio per questo, si presta ad interpretazioni legali differenti.

La disdetta del contratto dovrebbe implicare la rimozione di tutte le apparecchiature installate da Eurotecenergia, o da chi l'ha preceduta, lasciando i locali liberi e disponibili.

Lo smantellamento delle due centrali termiche è un intervento sicuramente lungo e costoso e le caldaie non sono certamente recuperabili (se non eventualmente parti di esse che possono essere riutilizzate come ricambi).

D'altro canto occorre dire che sarebbe utile che venissero lasciate intatte le sottocentrali, complete degli scambiatori, degli organi di regolazione, contabilizzazione e sicurezza che potrebbero eventualmente essere riutilizzate sul nuovo impianto (il rifacimento è stato valutato nei costi).

Occorrerebbe quindi probabilmente addivenire ad un accordo bonario con Eurotecenergia salvo non ci siano accordi diversi di cui non siamo a conoscenza.

Su questo aspetto ribadiamo la necessità di una assistenza legale al fine di interpretare correttamente le clausole contrattuali e chiudere consensualmente il contratto senza trascichi.

6. IPOTESI DI INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA COGENERATIVO

Per il Verneti si aggiunge l'ipotesi di installazione di un sistema cogenerativo, cioè di un'apparecchiatura (il cogeneratore) in grado di generare contemporaneamente energia termica (che va ad integrare quella prodotta dalle caldaie) ed energia elettrica (che va ad integrare quella erogata dall'Enel).

L'ipotesi può essere prevista solamente per il Verneti in quanto un sistema cogenerativo ha un fondamento tecnico-economico solamente quando è possibile utilizzarlo per un numero minimo di ore annue (tipicamente 5500-6000 ore) e di conseguenza in un edificio che abbia consumi termici ed elettrici sufficientemente costanti per tutto l'anno.

Sono stati acquisiti i consumi termici ed elettrici del Verneti per un anno (da ottobre 2018 a settembre 2019) ed i relativi costi di approvvigionamento.

Sulla base di questi è stata poi fatta una valutazione economica per l'inserimento di un sistema cogenerativo che produca 20 kW elettrici e contestualmente 39 kW termici: i dati tecnici del cogeneratore sono stati estrapolati dai cataloghi di un produttore di primaria importanza.

I costi di riferimento sono stati attualizzati alla data odierna e si è acquisita l'ipotesi che l'intero sistema impiantistico funzioni a gas metano, combustibile che permette il funzionamento del cogeneratore.

Vedremo al termine della simulazione che i risultati ottenuti sono veramente molto interessante nonostante si siano inseriti ipotesi molto prudenziali, in particolare per quanto riguarda la valutazione dei costi di investimento che sono stati stimati volutamente elevati.

ENERGIA TERMICA				
		Energia		Spesa
		MWh	€/MWh	€
30.09.18	31.10.18	51,80	84,088	4.355,76
31.10.18	30.11.18	102,20	84,088	8.593,79
30.11.18	31.12.18	126,60	84,088	10.645,54
31.12.18	31.01.19	137,12	86,088	11.804,39
31.01.19	28.02.19	105,18	88,97	9.357,86
28.02.19	31.03.19	85,15	88,97	7.575,80
31.03.19	30.04.19	66,45	79,89	5.308,69
30.04.19	31.05.19	45,75	79,89	3.654,97
31.05.19	30.06.19	24,45	79,89	1.953,31
30.06.19	30.09.19	60,90	74,38	4.529,74
		805,60		67.779,85

Potenza disponibile			72 kW		380V BT		ENERGIA ELETTRICA								
			Attiva (kWh)				Reattiva (kWh)				Picco	Fuori picco	Potenza fatturata	Cosφ	Spesa
			F1	F2	F3	Somma	F1	F2	F3	Somma	kWh	kWh	kW		€
ott-18	1.10.18	31.10.18	6.186	3.241	3.576	13.003	2.124	1.323	1.790	5.237	6.642	6.361	45,00	0,92	2.339,33
nov-18	1.11.18	30.11.18	6.053	3.440	4.534	14.027	2.007	1.327	2.074	5.408	6.775	7.252	45,90	0,95	2.491,30
dic-18	1.12.18	31.12.18	5.276	3.065	5.481	13.822	1.714	1.138	2.338	5.190	6.222	7.600	44,20	0,93	2.443,05
gen-19	1.01.19	31.01.19	6.035	3.327	4.386	13.748	1.940	1.265	1.922	5.127	6.797	6.951	43,60	0,93	2.530,42
feb-19	1.02.19	28.02.19	5.317	3.092	3.520	11.929	1.866	1.244	1.694	4.804	5.740	6.189	42,40	0,92	2.220,34
mar-19	1.03.19	31.03.19	5.372	3.433	4.148	12.953	1.990	1.426	2.018	5.434	5.803	7.150	38,80	0,92	2.387,30
apr-19	1.04.19	30.04.19	5.059	2.914	4.459	12.432	1.865	1.228	2.022	5.115	6.005	6.427	43,40	0,92	2.407,43
mag-19	1.05.19	31.05.19	5.367	2.953	4.021	12.341	1.895	1.221	1.791	4.907	6.023	6.318	41,90	0,92	2.374,13
giu-19	1.06.19	30.06.19	4.876	2.986	3.838	11.700	1.671	1.184	1.726	4.581	5.246	6.454	43,50	0,93	2.244,43
lug-19	1.07.19	31.07.19	5.536	3.024	3.743	12.303	2.085	1.270	1.753	5.108	5.978	6.325	44,60	0,92	2.771,44
ago-19	1.08.19	31.08.19	5.110	3.207	3.901	12.218	1.784	1.257	1.734	4.775	5.775	6.443	43,70	0,93	2.744,17
set-19	1.09.19	30.09.19	5.074	2.905	3.795	11.774	1.702	1.086	1.649	4.437	5.477	6.297	43,80	0,93	2.647,99
			65.261	37.587	49.402		22.643	14.969	22.511						29.601,33
			152.250				60.123								

VALUTAZIONE ECONOMICA IMPIANTO COGENERATIVO



GAS METANO
[Smc]



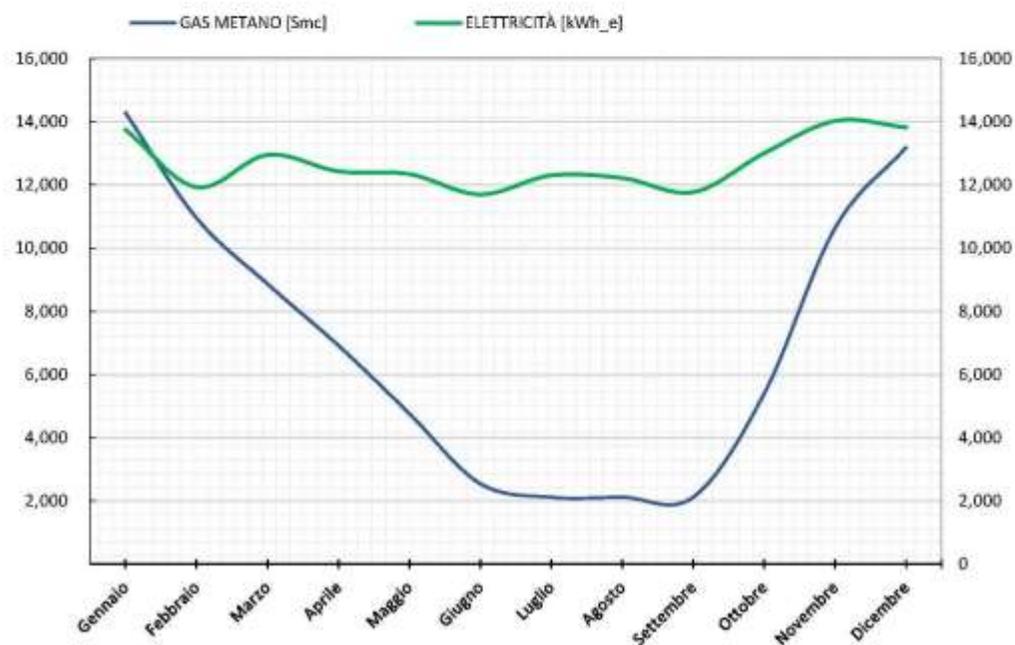
ELETTRICITÀ
[kWh_e]

<i>Gennaio</i>	14,283	13,748
<i>Febbraio</i>	10,956	11,929
<i>Marzo</i>	8,869	12,953
<i>Aprile</i>	6,921	12,432
<i>Maggio</i>	4,765	12,341
<i>Giugno</i>	2,546	11,700
<i>Luglio</i>	2,115	12,303
<i>Agosto</i>	2,115	12,218
<i>Settembre</i>	2,119	11,774
<i>Ottobre</i>	5,395	13,003
<i>Novembre</i>	10,645	14,027
<i>Dicembre</i>	13,187	13,822
Consumi Totali:	83,916	152,250
Costo Energia:	44,475 €	33,495 €
COSTO TOTALE :	77,970 €	

CONSUMI ENERGETICI ATTUALI

Costo Gas Metano [€/Smc]: **0.530 €**

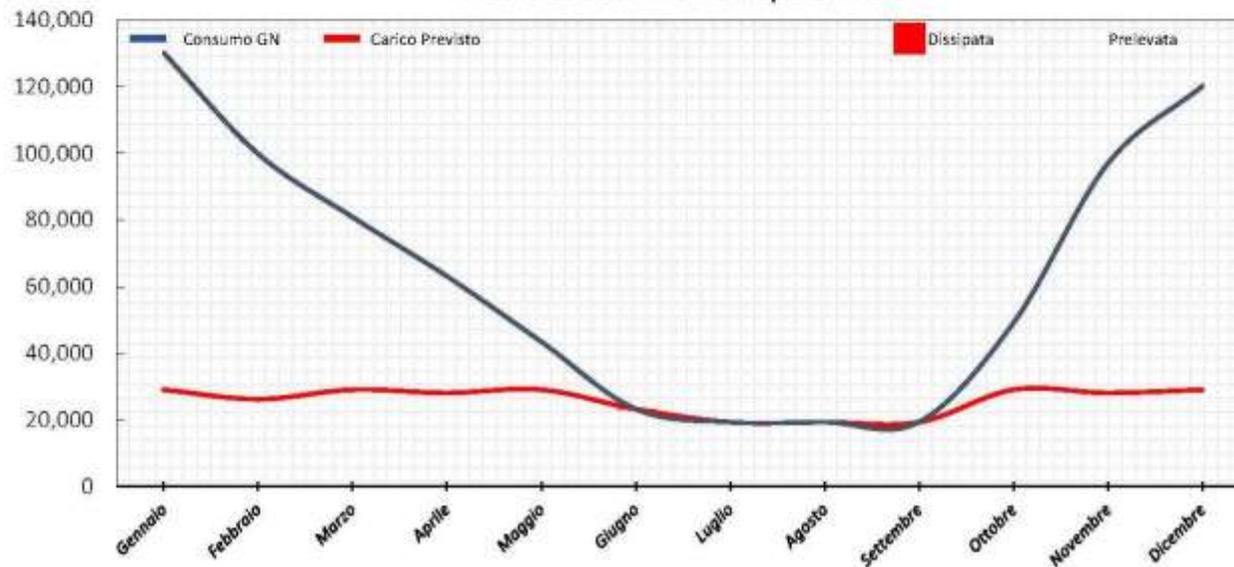
Costo Energia Elettrica [€/kWh_e]: **0.220 €**



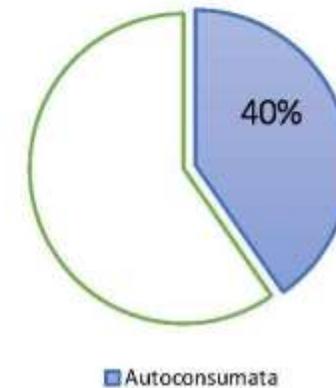
CARICO TERMICO

	CONSUMO GN [kWh_t]	CARICO TERMICO [kWh_t] - 100%	CARICO PREVISTO [kWh_t]	CARICO PREVISTO [%]	PRELEVATA(↗) DISSIPATA (↘)	DIFFERENZA kWh_t [%]
Gennaio	130,193	29,016	29,016	100	▲ 101,177	-77.7
Febbraio	99,867	26,208	26,208	100	▲ 73,659	-73.8
Marzo	80,843	29,016	29,016	100	▲ 51,827	-64.1
Aprile	63,087	28,080	28,080	100	▲ 35,007	-55.5
Maggio	43,434	29,016	29,016	100	▲ 14,418	-33.2
Giugno	23,207	28,080	23,207	83	■ 0	0.0
Luglio	19,279	29,016	19,270	66	▲ 9	0.0
Agosto	19,279	29,016	19,270	66	▲ 9	0.0
Settembre	19,315	28,080	19,270	69	▲ 46	-0.2
Ottobre	49,177	29,016	29,016	100	▲ 20,161	-41.0
Novembre	97,032	28,080	28,080	100	▲ 68,952	-71.1
Dicembre	120,203	29,016	29,016	100	▲ 91,187	-75.9
Totale	764,915	341,640	308,464		▲ 456,451	

Profilo di consumo e autoproduzione



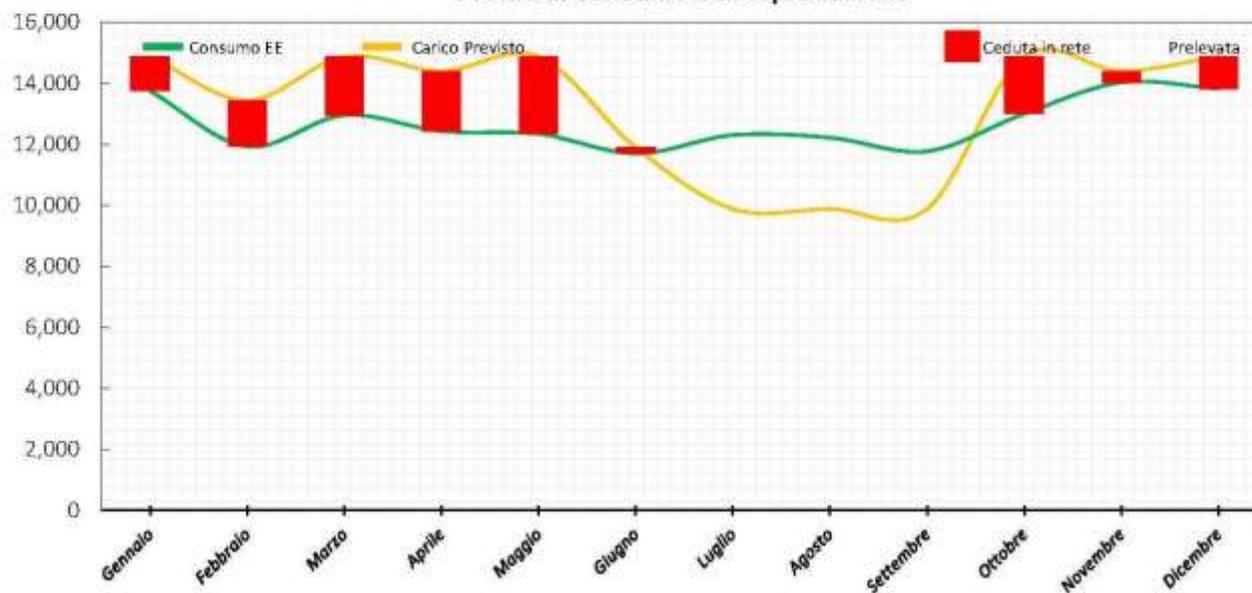
Indipendenza Termica



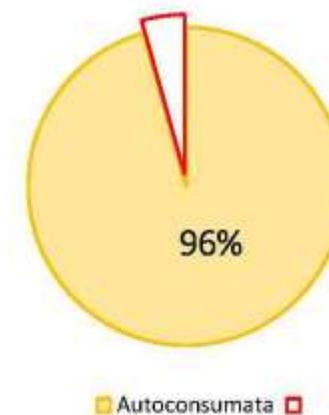
CARICO ELETTRICO

	CONSUMO EE [kWh_e]	CARICO ELETTRICO [kWh_e] - 100%	CARICO PREVISTO [kWh_e]	CARICO PREVISTO [%]		PRELEVATA(▲) CEDUTA(▼)	DIFFERENZE kWh_e [%]
Gennaio	13,748	14,880	14,880	100	▼	1,132	8.2
Febbraio	11,929	13,440	13,440	100	▼	1,511	12.7
Marzo	12,953	14,880	14,880	100	▼	1,927	14.9
Aprile	12,432	14,400	14,400	100	▼	1,968	15.8
Maggio	12,341	14,880	14,880	100	▼	2,539	20.6
Giugno	11,700	14,400	11,901	83	▼	201	1.7
Luglio	12,303	14,880	9,882	66	▲	-2,421	-19.7
Agosto	12,218	14,880	9,882	66	▲	-2,336	-19.1
Settembre	11,774	14,400	9,882	69	▲	-1,892	-16.1
Ottobre	13,003	14,880	14,880	100	▼	1,877	14.4
Novembre	14,027	14,400	14,400	100	▼	373	2.7
Dicembre	13,822	14,880	14,880	100	▼	1,058	7.7
Totale	152,250	175,200	158,187		▼	5,937	

Profilo di consumo e autoproduzione



Indipendenza Elettrica



PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO

DATI TECNICI COGENERATORE

n° cogeneratori: 1
Potenza Termica [kW_t]: 39
Potenza Elettrica [kW_e]: 20
Combustibile utilizzato [kW]: 62

DATI GENERALI AMBIENTALI

Rendimento Caldaia Esistente [%]: 95
Regione di Installazione: Piemonte
Pot. Calorifico [kW/Nm³]: 9.595
Altitudine installazione [m.s.m]: 613
Temperatura ingresso [°C]: 25
Punto di consegna: ≥0,45 - <12 KV
Derating: 0.939

PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO

Profilo di carico: Profilo BHKW TERMICO
Soglia di carico spegnimento [%]: 50
Ore di funzionamento anno [h]: 7.910
Energia Elettrica annuale [kW_e]: 158.200
Energia Termica annuale [kW_t]: 308.490
Energia totale annuale [kW]: 490.420
Calore dissipato [kW_t]: 0
Calore prelevato [kW_t]: 456,451
Elettricità scambiata [kW_e]: 12,586
Elettricità prelevata [kW_e]: 6,649

CHPH_q: 62.90%
CHPE_q: 32.26%
RefH_q: 90.00%
RefE_q: 47.67%
PES: 27.31%
CAR: SI

CERTIFICATI BIANCHI/SCONTI FISCALI

Risparmio [MWh]: 184
Tonnelate Petrolio Equivalente [TEP]: 18
Numero certificati bianchi [TEE]: 22
Valore "Certificati Bianchi" [€/TEE]: 250
Coefficiente (Art.4 Decreto 5 SEet 2011): 1.4
Teleriscaldamento: NO
Superammortamento: NO

Valore annuo TEE: 5,546 €

Durata TEE [Anni]: 10

Valore complessivo non attualizzato: 55,455 €

ACCISE DEL GAS NATURALE

Imposta di consumo del gas naturale: Civile
Area geografica: Nord/Centro
Accisa scaglione corrente [€/Smc]: 0.186
Quota metano defiscalizzato [Smc/kWh_e]: 0.22
Metano defiscalizzato [Smc]: 34,804

Recupero accisa: € 6,435

Accisa per uso di generazione elettrica: € 16

ACCISE SULL'ENERGIA ELETTRICA

Assorbimenti da rete ante intervento: 152,250
Accisa pagata in bolletta ante intervento: -5,937
Prodotto da cogenerazione post intervento: 158,187
Accisa evitata in bolletta post intervento: € 1,977
Assorbimenti da rete post intervento: -5,937

Accisa per EE prodotta e autoconsumata: -€ 74

COSTI D'INVESTIMENTO

Costo cogeneratore: 65,431 €
Accessori e messa in funzione: 5,000 €
Service annuo: 7,910 €
Costo d'installazione: 25,000 €
Progettazione e pratiche: 10,000 €
Trasporto: 882 €

COSTI DI INVESTIMENTO EVITATI

Investimento cabina MT evitato: 0 €
Investimento gruppo elettrogeno: 0 €
Investimento nuova caldaia evitato: 0 €
Investimento gruppo frigo evitato: 0 €
Contributi a fondo perduto: 0 €
Incentivi: 0 €
ALTRO: 0 €

INDICI FINANZIARI

Fabbisogno finanziario

106,313 €

Pay Back Period

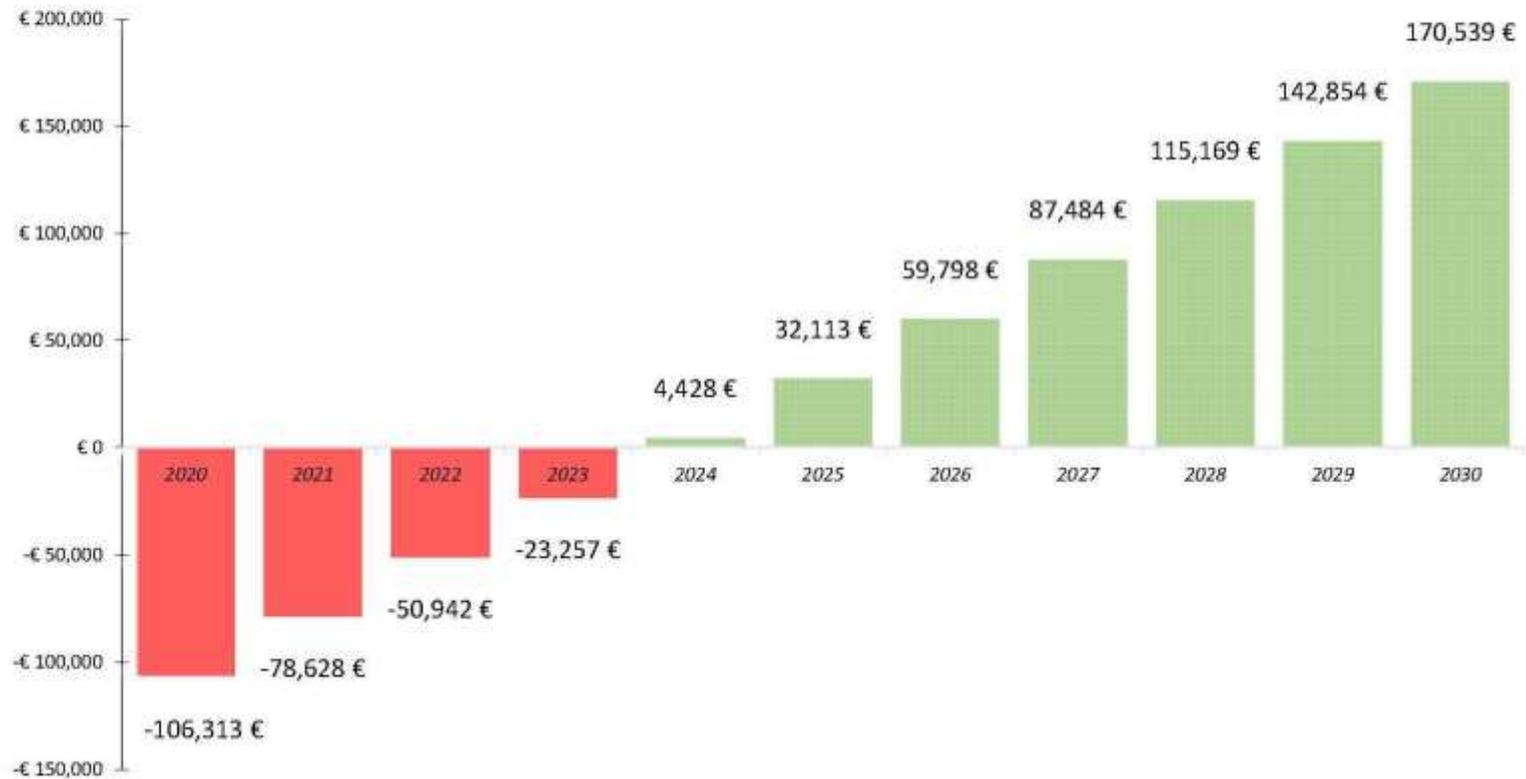
03 anni 11 mesi

Break Even Point

marzo 2024

VAN*

139,581 €



*Tasso di interesse di un investimento competitivo: 2%

FLUSSI DI CASSA

	0 2020	1 2021	2 2022	3 2023	4 2024	5 2025	6 2026	7 2027	8 2028	9 2029	10 2030
Costi rimanenti	Energia termica prodotta tradizionalmente	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €	26,540 €
	Energia elettrica acquistata tradizionalmente	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €	1,463 €
	Accise Energie Elettrica Post Intervento per autoprodotzione	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €	-74 €
	Costi operativi tradizionale rimanenti	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €	27,929 €
Costi operativi Vitobloc	Consumo combustibile	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €	27,089 €
	Canone di manutenzione Service 200 Plus	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €	7,910 €
	Costi Operativi Vitobloc	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €	34,999 €
Ricavi da cogenerazione	Energia elettrica autoprodotta e consumata	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €	32,032 €
	Energia termica autoprodotta	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €	17,935 €
	Accisa recuperata da metano defiscalizzato	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €	6,435 €
	Ricavo vendita certificati bianchi	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €	5,546 €
	Ricavi da energia da scambio sul posto	445 €	445 €	445 €	445 €	445 €	445 €	445 €	445 €	445 €	445 €
	Ricavi da pagamento eccedenze	291 €	291 €	291 €	291 €	291 €	291 €	291 €	291 €	291 €	291 €
	Ricavi da cogenerazione	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €	62,685 €
Utile (perdina investimento)	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	27,685 €	
FLUSSI DI CASSA	-106,313 €	-78,628 €	-50,942 €	-23,257 €	4,428 €	32,113 €	59,798 €	87,484 €	115,169 €	142,854 €	170,539 €

TERMINOLOGIA

Payback Period: *Il periodo di tempo necessario affinché un investimento di capitale produca risultati reddituali tali da compensare il costo dello stesso. Periodo necessario per recuperare le somme investite nel progetto prima di iniziare a fare profitto.*

Break Even Point: *Detto anche "Punto di Pareggio" rappresenta il momento temporale nel quale i ricavi sin lì generati dall'investimento iniziale eguagliano i costi fissi e variabili dello stesso.*

VAN: *"Valore Attuale Netto" determinare la redditività di un investimento. Si tratta di un indice che consente di valutare se e quanto è utile realizzare quell'operazione finanziaria.*

CHPH η : *Rendimento Termico*

CHPE η : *Rendimento Elettrico*

Ref H η : *Rendimento Termico di Riferimento*

Ref E η : *Rendimento Elettrico di Riferimento*

PES: *Esprime il risparmio relativo di energia primaria realizzabile da un impianto di cogenerazione rispetto ad impianti separati per la produzione di energia termica ed energia elettrica.*

Derating: *Declassamento di potenza casuato dal contesto climatico di installazione (Pressione e Temperatura)*

Come si è visto alle pagine 28 e 29, l'ipotesi di inserire al Verneti un impianto cogenerativo ad alto rendimento (cosiddetto CAR) ha una interessante rispondenza sui parametri di costo-beneficio.

Grazie al meccanismo dei Certificati Bianchi, che vengono erogati dal GSE per 10 anni, infatti si ottiene un tempo di ritorno dell'investimento inferiore ai 4 anni con un VAN – valore attuale netto – di circa 140.000 € in 10 anni.

Senz'altro un'ipotesi da prendere in considerazione.

A disposizione per chiarimenti si porgono distinti saluti.

Il tecnico



dott. ing.
NEIRA PIERO
n° 5168 T

