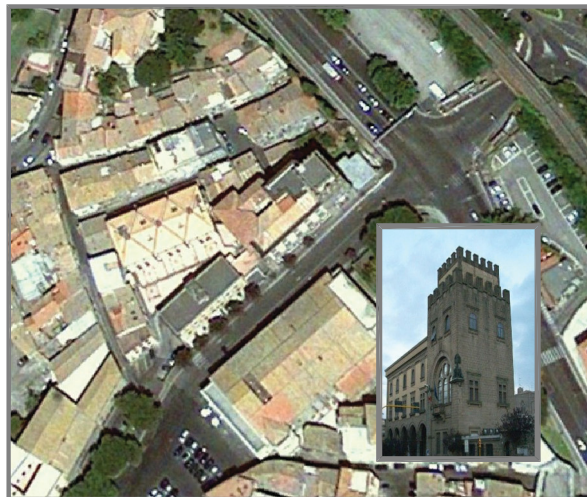


COMUNE DI VITERBO

Provincia di VITERBO



PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Progetto di sostituzione del generatore di calore installato nella Centrale Termica di Via della Sorgente con un nuovo gruppo termico modulare a condensazione, per una potenza totale pari a 309.10 kW, a servizio della Sede Camerale di Via F.lli Rosselli n. 4 a Viterbo (VT)

- RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO IMPIANTO TERMICO -

Committente:

CCIAA di Viterbo
Via F.lli Rosselli n. 4 - 01100 Viterbo (VT)
C.F.: 01840170565

Il R.U.P.: Economo Sig.ra Roberta Di Pastena



Collaboratori al progetto:

Ing. Fumagalli Massimiliano
Ing. Sarteanesi Marco
Ing. Bacchiari Sergio

TAVOLA

02_1

CENTRALE TERMICA

CARTELLE - FILE

02_1 Relazione specialistica e di calcolo termico.dwg

SCALA

DATA

AGG

NOTE

IL TECNICO:

Ing. Paolo Bacchiari

COMUNE DI VITERBO

(PROVINCIA DI VITERBO)

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

- CENTRALE TERMICA -

OGGETTO: *Progetto di sostituzione del generatore di calore installato nella Centrale Termica di Via della Sorgente con un nuovo gruppo termico modulare a condensazione, per una potenza totale pari a 309.10 kW, a servizio della Sede Camerale di Via F.lli Rosselli n. 4 a Viterbo (VT)*

Viterbo, lì

Il Tecnico

Ing. Paolo Bacchiarri

INDICE

GENERALITA'	3
PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'	3
STATO ATTUALE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	4
INTERVENTI DI PROGETTO E VERIFICHE DI LEGGE	5

GENERALITA'

La presente relazione descrive, nell'ambito dei lavori di sostituzione del generatore di calore della centrale termica a servizio della Sede della C.C.I.A.A. di Viterbo il cui accesso avviene da Via della Sorgente tramite una porta metallica a doppia anta, la metodologia di calcolo eseguita nel rispetto delle normative vigenti in tema di risparmio energetico, compresa la relativa sostituzione delle valvole e dei detentori su tutti i corpi scaldanti presenti nei vari locali dell'immobile con l'installazione di nuove valvole termostatiche a bassa inerzia termica.

L'intervento di sostituzione del generatore di calore deve rispettare quanto indicato nel Decreto 26 giugno 2015 "Decreto Requisiti Minimi", Decreto che definisce le modalità di applicazione della metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, ivi incluso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, nonché le prescrizioni e i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e unità immobiliari, nel rispetto dei criteri generali di cui all'art. 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i. I criteri generali si applicano agli edifici pubblici e privati, siano essi edifici di nuova costruzione o edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione. Inoltre sono prese in considerazione anche le prescrizioni di progetto che devono essere soddisfatte al fine di poter beneficiare dell'erogazione degli incentivi previsti dal Decreto Interministeriale 16/02/2016 "Conto Termico 2.0", così come indicato al punto 5.3.2 nelle Regole Applicative.

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 1.989 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "D", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 166 e precisamente da 1/11 al 15/4.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di -2.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5.70	6.60	9.40	12.70	16.90	21.80	24.80	24.00	20.70	15.90	11.30	7.50

- Le irradiazioni medie mensili (esprese in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	2.00	2.20	4.60	7.80	9.90	7.80	4.60	2.20	5.90
Feb	2.70	3.50	6.30	9.20	10.90	9.20	6.30	3.50	8.50
Mar	3.90	5.70	9.20	11.30	11.80	11.30	9.20	5.70	12.90
Apr	5.40	8.00	10.90	11.30	10.00	11.30	10.90	8.00	16.20
Mag	7.80	11.00	13.60	12.40	9.80	12.40	13.60	11.00	20.90

Giu	9.30	12.40	14.60	12.40	9.40	12.40	14.60	12.40	22.90
Lug	9.20	13.10	16.00	13.90	10.30	13.90	16.00	13.10	24.80
Ago	6.60	10.50	14.30	14.10	11.60	14.10	14.30	10.50	21.30
Set	4.40	7.40	11.90	13.80	13.50	13.80	11.90	7.40	16.70
Ott	3.20	4.50	8.60	12.10	13.90	12.10	8.60	4.50	11.30
Nov	2.20	2.60	5.50	9.00	11.30	9.00	5.50	2.60	6.90
Dic	1.70	1.90	3.90	6.80	8.70	6.80	3.90	1.90	5.00

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
82.30	80.00	73.30	72.20	71.50	70.50	64.90	66.80	74.30	77.10	82.30	82.30

- La velocità media del vento è 4.00 m/s.

STATO ATTUALE IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

La Sede Camerale della C.C.I.A.A. di Viterbo è un edificio edificato nei primi anni '30 realizzato con una struttura in muratura portante che si articola su più piani, quattro fuori terra, un piano mezzanino e due seminterrati, per una superficie netta pari a circa 3183 mq. La struttura è dotata di un impianto di riscaldamento suddiviso in tre circuiti principali collegati ai collettori di mandata/ritorno presenti al piano 2° seminterrato. I due collettori sono collegati direttamente con la Centrale Termica che si trova in una struttura indipendente e separata, il cui accesso avviene da area a cielo libero da Via della Sorgente tramite una porta metallica a doppia anta. Nella Centrale Termica è installato dal 03/10/1995 un generatore di calore a basamento alimentato a gas naturale metano, utilizzato per il riscaldamento dei locali della C.C.I.A.A. di Viterbo. I vari piani dell'edificio sono riscaldati con radiatori, prevalentemente in ghisa, collegati ai tre circuiti e la distribuzione è del tipo orizzontale a zone con tubazioni coibentate. Sui radiatori non sono presenti valvole termostatiche e non è presente un sistema di contabilizzazione.

Il generatore di calore esistente ha le seguenti caratteristiche tecniche: Gruppo termico marca Riello mod. 3900/300, matricola n. 51055003187, con P. term. al focolare pari a 382,00 kW, P.term. utile pari a 345,00 kW, Massima pressione di esercizio 5 bar. E' stato recentemente installato un bruciatore, alimentato ad aria soffiata, marca Riello mod. RS44 MZ, matricola n. 02445005211 con portata termica nominale minima e massima rispettivamente pari a 80 kW e 550 kW.

Il generatore di calore è collegato, tramite un canale da fumo, alla canna fumaria coibentata diam. 300/250 mm interna in acciaio inox ed esterna in rame per l'evacuazione dei prodotti della combustione all'esterno.

Nella centrale termica sono presenti, oltre tutti i dispositivi di regolazione e sicurezza richiesti dall'ex-ISPEL, anche quattro vasi di espansione chiusi della capacità ciascuno pari a 250 lt, ed una pompa di circolazione gemellare marca DAB mod. DP 120/340-65T, oltre alla pompa anticondensa. Al generatore di calore sono collegate le tubazioni di mandata/ritorno in acciaio di diametro 3" che all'interno della stessa centrale termica si allacciano con quelle tipo Ecosigma preisolate con guaina in polietilene ed isolate in

schiuma rigida poliuretanica le quali attraversano, a una profondità di interramento di circa 1 m, il piano strada di Via della Sorgente ed entrano al piano 2° seminterrato delle Sede Camerale per poi collegarsi ai collettori di distribuzione mandata/ritorno. Ai collettori sono collegati i tre circuiti di distribuzione.

INTERVENTI DI PROGETTO E VERIFICHE DI LEGGE

Al punto 5.3 dell'Allegato 1 al DM "Requisiti minimi" sono indicati i requisiti e le prescrizioni per la riqualificazione degli impianti tecnici.

Nel caso di ristrutturazione o di nuova installazione di impianti termici di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, ivi compreso il distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino, deve essere realizzata una diagnosi energetica dell'intero edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione).

La Diagnosi Energetica è stata condotta dall'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo e tra i possibili interventi di miglioramento energetico è indicata la sostituzione dell'attuale caldaia, vista come un'opportunità di risparmio energetico e di miglioramento dell'efficienza.

Al successivo punto 5.3.1 dello stesso Decreto si riporta che in caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o di sostituzione dei generatori di calore, si applica quanto previsto di seguito:

- a) calcolo dell'efficienza media stagionale dell'impianto termico di riscaldamento e verifica che la stessa risulti superiore al valore limite calcolato utilizzando i valori delle efficienze fornite in Appendice A per l'edificio di riferimento;
- b) installazione di sistemi di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica;
- c) nel caso degli impianti a servizio di più unità immobiliari, installazione di un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare;
- d) nel caso di sostituzione di generatori di calore, si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia, incluse quelle di cui alla lettera a), qualora coesistano le seguenti condizioni:
 - i. i nuovi generatori di calore a combustibile gassoso o liquido abbiano un rendimento termico utile nominale non inferiore a quello indicato al paragrafo 1.3, comma 1, dell'Appendice B;
 - ii. nel caso di installazioni di generatori con potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza sia motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831;

iii. nel caso di installazione di generatori di calore in impianti a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale siano presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

Al citato paragrafo 1.3.1 dell'Appendice B sono riportati i "Requisiti per generatore di calore a combustione liquido e gassoso" e nel caso della sostituzione dello stesso generatore deve essere verificato che il rendimento di generazione utile minimo, riferito al potere calorifico inferiore, per caldaie a combustibile liquido e gassoso, sia pari a $90 + 2 \log P_n$, dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

Quindi per quanto riguarda il generatore di calore che deve essere installato in sostituzione di quello esistente, considerando una potenza utile nominale attuale pari a 345,00 kW, deve essere soddisfatto il rendimento di generazione utile minimo che deve essere maggiore di:

$$\eta (\%) \geq [90 + 2 \log (345,00)]$$

$$\eta (\%) \geq 95,07$$

L'intervento di sostituzione del generatore di calore con uno nuovo a condensazione ricade tra quelli per i quali sono previsti incentivi dal Conto Termico 2.0 (intervento 1.C – art. 4, comma 1, lettera c).

Nell'eventualità si volesse beneficiare dell'erogazione degli incentivi, si riportano i requisiti tecnici minimi per l'accesso al Conto Termico 2.0, così come indicato al punto 5.3.2 delle Regole Applicative:

- l'installazione deve sostituire parzialmente o integralmente l'impianto di climatizzazione invernale già presente nell'edificio; la sostituzione parziale è ammessa solo nel caso di un impianto pre-esistente dotato di più generatori di calore;
- il rendimento termico del nuovo generatore, certificato da ente terzo, al 100% del carico (misurato secondo le norme UNI EN 15502), deve soddisfare la seguente equazione:

$$\eta (\%) \geq [93 + 2 \log (P_n)]$$

dove P_n è la potenza termica nominale del generatore espressa in kWt;

- l'installazione su tutti i corpi scaldanti di elementi di regolazione modulante agente sulla portata, tipo valvole termostatiche a bassa inerzia termica;
- la messa a punto e l'equilibratura del sistema di distribuzione e del sistema di regolazione e controllo.

Per gli impianti termici con potenza nominale del focolare maggiore o uguale a 100 kWt sono richiesti altresì i seguenti requisiti tecnici aggiuntivi:

- deve essere adottato un bruciatore di tipo modulante;
- la regolazione climatica deve agire direttamente sul bruciatore;

- deve essere installata, nel sistema di distribuzione, una pompa elettronica a giri variabili.

In progetto è prevista l'installazione di un generatore di calore modulante con caldaie in cascata avente una potenzialità termica minore di quella attuale, in quanto negli anni sono stati eseguiti lavori di efficientamento energetico sulle strutture opache che hanno interessato la sostituzione di parte degli infissi con serramenti dotati di doppio vetro bassoemissivo e la coibentazione di parte della copertura. Il nuovo generatore ipotizzato è tipo Riello modello Condexa PRO 315 modulante per impianti in cascata ad altissimo rendimento composto da una caldaia Condexa PRO 50M (master) e da tre caldaie Condexa PRO 100S (slave), tutte modulanti e a condensazione. Il nuovo gruppo termico ha una potenza termica utile nominale pari a 309,10 kW, e quindi deve soddisfare il rendimento di generazione utile minimo pari a:

$$\eta (\%) \geq [90 + 2 \log (309,10)] \%$$

$$\eta (\%) \geq 94,98\%$$

Nel caso si volesse rientrare tra gli incentivi previsti nel Conto Termico 2.0 invece il rendimento deve soddisfare il seguente valore:

$$\eta (\%) \geq [93 + 2 \log (309,10)] \%$$

$$\eta (\%) \geq 97,98\%$$

Il generatore ipotizzato in progetto ha i seguenti rendimenti certificati:

η a P.t. max (80/60°C) = 98,3 %;

η a P.t. min (80/60°C) = 98,7 %;

η a P.t. max (50/30°C) = 108,0 %;

η a P.t. min (50/30°C) = 108,7 %;

η utile al 30% = 108,7 %.

Da quanto sopra riportato si evince che il generatore di calore previsto in progetto soddisfa le indicazioni di legge infatti tutti i rendimenti, nelle varie configurazioni di utilizzo della stesso generatore, hanno valori di rendimento maggiori di quello minimo di legge:

$$\eta (\text{generatore}) \geq 94,98 \%$$

Inoltre soddisfa anche il valore limite richiesto dal Conto Termico 2.0 e quindi può accedere agli incentivi nel rispetto di tutte le altre indicazioni e prescrizioni previste nel DM 16 febbraio 2016.

$$\eta (\text{generatore}) \geq 97,98 \% \text{ "Conto termico"}$$

In progetto oltre alla sostituzione del generatore di calore è prevista anche l'installazione di una nuova pompa elettronica a giri variabili dotata di inverter per la distribuzione dell'acqua calda nei tre circuiti. La

pompa è tipo DAB modello Evoplus D 120/360.80M a rotore bagnato regolata elettronicamente da inverter con corpo pompa flangiato nella versione gemellare.

E' prevista anche la sostituzione su tutti i corpi scaldanti delle valvole e dei detentori con installazione di valvole termostatiche a bassa inerzia termica in funzione del materiale delle tubazioni di mandata/ritorno ad ogni singolo radiatore e del suo diametro, come riportato nella tabella seguente:

Tabella radiatori esistenti dove devono essere installate le relative valvole termostatiche

	Radiatori attacco 3/8"	Radiatori attacco 1/2"	Radiatori attacco 3/4"	Radiatori totali
Piano 2° Seminterrato	3	0	0	3
Piano 2° Seminterrato (abitazione custode)	0	3	0	3
Piano 1° Seminterrato (abitazione custode)	0	6	0	6
Piano 1° Seminterrato (ex CPA)	2	2	2	6
Piano Terra	6	13	3	22
Piano Mezzanino	0	8	0	8
Piano Primo	2	11	4	17
Piano Secondo	1	13	1	14
Piano Terzo	1	0	4	5
TOTALE	15	56	14	85

il Tecnico