

ENNECI CONSULTING di Ing. Nicola Cozzoli
Sede operativa : Via Degli Orombelli, 11 – 20131 Milano (MI)
Sede legale : Via Andrea e Pietro Cascella, 5 – 20138 Milano (MI)
Tel. 02/36553742 – Fax 02/47951365
web: www.enne-ci.it – e-mail: info@enne-ci.it



COMMITTENTE:

RO. & MAR. S.R.L.
PIAZZA VERDI, 14 – PIOMBINO (LI)

PROGETTO:

**REALIZZAZIONE DI NUOVA RESIDENZA PROTETTA CON FUNZIONE RSA
DI MANTENIMENTO PER 70 POSTI LETTO
VIA DEL SOLE, 9 / VIA COPERNICO, 4 – 16132 GENOVA (GE)**

OGGETTO:

**DIAGNOSI ENERGETICA SECONDO ART 5.3 ALLEGATO 1
DECRETO DEL MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO 26/05/2015**

IL COMMITTENTE

IL PROGETTISTA

Ing. Nicola Cozzoli



<i>Documento</i>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Eseguito</i>	<i>Approvato</i>
P1806-ME-RT-02	0	13/04/18	Per emissione	RB	NC

SOMMARIO

1.	Premessa e scopo	3
2.	Norme nazionali e regionali di riferimento.....	3
3.	Norme tecniche di riferimento	4
4.	Stato di fatto impianto centralizzato	4
4.1	Dati di progetto	5
4.2	Verifica del consumo di combustibile della centrale termica esistente.....	7
5.	Diagnosi energetica	7
5.1	Dimensionamento del nuovo generatore	8
5.2	Risultati della diagnosi energetica e valutazione economica degli investimenti.....	9
6.	Conclusioni.....	10

1. Premessa e scopo

Oggetto della presente diagnosi energetica è valutare lo stato di fatto dell'impianto di riscaldamento relativo allo stabile sito in Via del Sole, 9 – Via Copernico, 4 a Genova (GE) ed i possibili interventi di miglioramento energetico.

2. Norme nazionali e regionali di riferimento

- *Legge 09/01/1991, n.10 – “Norme per l’attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili”*
- *DPR 26/08/1993, n.412 – “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art.4, comma 4, della legge 09/01/1991, n.10”.*
- *DPR 21/12/1999, n.551 – “Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia” e smi*
- *DPR 02/04/2009, n.59 – “Regolamento di attuazione dell’art.4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.*
- *Decreto Ministero dello sviluppo economico 26/06/2009 – “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici” e smi*
- *DM 12/04/1996 – “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”*
- *Decreto-legge del 4 giugno 2013 n. 63 - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell’edilizia per la definizione delle procedure d’infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale*
- *Decreto interministeriale 26 giugno 2015 – Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*

3. Norme tecniche di riferimento

- UNI/TS 11300-1 – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”
- UNI/TS 11300-2 – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l’illuminazione di edifici non residenziali”
- UNI/TS 11300-3 – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”
- UNI/TS 11300-4 – “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”

4. Stato di fatto impianto centralizzato

L’impianto di riscaldamento è di tipo centralizzato e, a causa dello stato di avanzata obsolescenza ed al cambio di destinazione d’uso dello stabile, sarà oggetto di riqualificazione.

I componenti della vecchia centrale termica sono di seguito elencati:

Generatore di calore

Combustibile:	Gasolio
Tipo generatore	Tradizionale in acciaio
Numero generatori:	1
Marca/modello:	-
Potenza utile nominale:	250 kW

Pompa di circolazione circuito di riscaldamento

- Tipo: circolatore gemellare a giri fissi
- Portata: costante

Pompa di circolazione circuito anticondensa

- Tipo: circolatore singolo a rotore bagnato
- Portata: costante

Distribuzione

Tipo:	a colonne montanti
Tubazioni:	acciaio al carbonio
Montanti	sottotraccia
Grado di isolamento montanti:	scarso

Terminali e regolazione

Termoregolazione centrale termica:	regolatore con compensazione mediante sonda esterna
Terminali di emissione:	radiatori in ghisa
Termoregolazione singolo locale:	assente

Sistema di contabilizzazione

L'impianto di riscaldamento a radiatori non è dotato di sistema di contabilizzazione diretta o indiretta.

4.1 Dati di progettoDati ambientali

Località	Genova (GE)
Latitudine	44° 25' N
Altitudine	19 m s.l.m.
Gradi giorno	1435
Zona climatica	D

Condizioni climatiche esterne

Temperatura esterna invernale BS	0°C
Umidità relativa invernale esterna	60%

Condizioni climatiche interne

Temperatura interna invernale alloggi	20°C + 2°C
Umidità relativa invernale alloggi	N.C.
Ventilazione naturale	0,5 Vol/h (secondo UNI/TS 11300)

Muratura esterna M1

Parete di mattoni semipieni sp. 42 cm

$U=1,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

Muratura vs vano scale

Parete in calcestruzzo sp. 20 cm

$U=1,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

Basamento

Spessore 29 cm

$U=1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Solaio interpiano

Spessore 29 cm

$U=1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$

Copertura piana

Spessore 29 cm

$U=1,49 \text{ W/m}^2\text{K}$

Serramenti

Sono presenti prevalentemente serramenti con vetro doppio e telaio metallico.

Telaio: metallico

Vetro: doppio

Cassonetto: non isolati

$U_{\text{medio serramento}}: 3,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

4.2 Verifica del consumo di combustibile della centrale termica esistente

Trattandosi di una riqualificazione di impianto termico dovuto principalmente al cambio di destinazione d'uso, risulta poco significativo confrontare i fabbisogni di combustibili delle soluzioni proposte, con i consumi dello stabile nelle stagioni precedenti.

La diagnosi si propone di confrontare i consumi dell'attuale impianto con nuove tipologie, in identiche condizioni di riferimento standard.

Per poter confrontare adeguatamente le diverse casistiche di diagnosi, utilizzeremo nella condizione iniziale di impianto esistente dei fan coil ad acqua quali terminali di emissione, in quanto più adatti alla nuova destinazione d'uso dei locali rispetto ai radiatori in ghisa installati.

5. Diagnosi energetica

La diagnosi energetica è stata sviluppata in accordo alla normativa tecnica nazionale vigente (UNI/TS 11300) secondo le seguenti modalità:

- **Diagnosi 1:** analisi tecnica eseguita considerando la centrale termica condominiale esistente (caldaia tradizionale a gasolio, fan coil senza termoregolazione delle singole zone).
- **Diagnosi 2:** analisi tecnica eseguita considerando un nuovo impianto con caldaia a condensazione, fan coil e termoregolazione dei singoli ambienti.
- **Diagnosi 3:** analisi tecnica eseguita considerando un nuovo impianto con caldaia a condensazione, fan coil, termoregolazione dei singoli ambienti ed installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria
- **Diagnosi 4:** analisi tecnica eseguita considerando un nuovo impianto in pompa di calore, unità interne ad espansione diretta e termoregolazione dei singoli ambienti.
- **Diagnosi 5:** analisi tecnica eseguita considerando un nuovo impianto in pompa di calore, unità interne ad espansione diretta, termoregolazione dei singoli ambienti ed installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria
- **Diagnosi 6:** analisi tecnica eseguita considerando un nuovo impianto con cogeneratore, fan coil e termoregolazione dei singoli ambienti.
- **Diagnosi 7:** analisi tecnica eseguita considerando l'allacciamento dell'impianto alla rete di teleriscaldamento, fan coil e termoregolazione dei singoli ambienti.

Il quadro sinottico degli interventi è riassunto in tabella 1.

Tabella 1 - Quadro sinottico diagnosi energetica

Intervento	N.1 (stato di fatto)	N.2	N.3	N.4	N.5	N.6	N.7
Caldaia esistente	X						
Caldaia a condensazione		X	X				
Termoregolazione singolo locale		X	X	X	X	X	X
Pannelli solari termici			X		X		
Pompa di calore				X	X		
Cogeneratore						X	
Teleriscaldamento							X

5.1 Dimensionamento del nuovo generatore

Per dimensionare correttamente la taglia del nuovo generatore, è necessario calcolare le potenze disperse dagli edifici; attraverso l'utilizzo del software EdilClima, si sono ottenuti i seguenti risultati:

- Potenza dispersa per trasmissione: $P_t = 83,8 \text{ kW}$
- Potenza dispersa per ventilazione: $P_v = 18,6 \text{ kW}$
- Potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente: $P_{rh} = 10,6 \text{ kW}$
- Potenza dispersa totale: $P = (83,8+18,6+10,6) \text{ kW} = 113,00 \text{ kW}$

Si decide di adottare un margine di sicurezza pari al 30%, ottenendo così:

$$113,00 \text{ kW} * 1,30 = \mathbf{146,90 \text{ kW}}$$

Per la scelta della taglia del nuovo generatore di calore si considererà un valore di potenza utile nominale almeno pari a 146,90 kW.

5.2 Risultati della diagnosi energetica e valutazione economica degli investimenti

I risultati delle diagnosi sono riassunti in tabella 2 nell'ipotesi dei seguenti interventi:

- *Intervento N. 1:* stato di fatto
- *Intervento N. 2:* nuovo generatore di calore a condensazione e termoregolazione dei singoli ambienti
- *Intervento N. 3:* nuovo generatore di calore a condensazione, termoregolazione dei singoli ambienti ed installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria
- *Intervento N. 4:* pompa di calore e termoregolazione dei singoli ambienti
- *Intervento N. 5:* pompa di calore, termoregolazione dei singoli ambienti ed installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria
- *Intervento N. 6:* cogeneratore e termoregolazione dei singoli ambienti
- *Intervento N. 7:* teleriscaldamento e termoregolazione dei singoli ambienti

Tabella 2 - Risultati delle diagnosi energetiche

Intervento	N.1 (stato di fatto)	N.2	N.3	N.4	N.5	N.6	N.7
<i>Ore di funzionamento dell'impianto [h]</i>	14	14	14	14	14	14	14
<i>Indice di prestazione energetica EP_{gl, nren}⁽¹⁾ [kWh/m²]</i>	115,65 [kWh/m ²]	85,54 [kWh/m ²]	69,63 [kWh/m ²]	42,97 [kWh/m ²]	35,37 [kWh/m ²]	46,53 [kWh/m ²]	123,12 [kWh/m ²]
<i>Risparmio [%]</i>	-	26%	40%	63%	69%	60%	-6 %
<i>Combustibile</i>	Gasolio	Metano	Metano	Energia elettrica	Energia elettrica	Metano + En. elettrica	Metano
<i>Costo combustibile [€]</i>	25.995 €	10.515 €	8.635 €	9.675 €	7.965 €	9.995 €	17.665 €
<i>Risparmio [%]</i>	-	60%	67%	63%	69%	62%	32%
<i>Priorità</i>	-	Alta	Bassa	Alta	Bassa	Bassa	Bassa
<i>Costo intervento [€]</i>	-	160.000 €	175.000 €	180.000 €	195.000 €	310.000 €	110.000 €
<i>Tempo di ritorno⁽²⁾</i>	-	10	10	11	11	19	13

La valutazione economica degli investimenti è stata redatta secondo le seguenti ipotesi:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - Costo metano: 0,70 €/m ³ | - Costo gasolio: 1,30 €/litro |
| - Costo MWh teleriscaldamento: 120 €/MWh | - Costo en. elettrica: 0,25 €/kWh |
| - Tasso inflazione: 2% | - Tasso interesse: 8% |

⁽¹⁾ Calcolato con la normativa tecnica UNI/TS 11300, in condizioni di diagnosi energetica, come da normativa nazionale Decreto Interministeriale del 26/06/2015

⁽²⁾ Calcolato con l'applicazione dell'incentivo Irpef 65% in 10 anni

6. Conclusioni

Dall'analisi dei dati risulta evidente la necessità di riqualificare l'impianto: tra le tipologie di intervento sopra descritte, l'installazione di caldaia a condensazione (intervento N.2) o pompa di calore ad espansione diretta (intervento N.4) e un opportuno sistema di termoregolazione degli ambienti, risultano più vantaggiosi rispetto alle altre tipologie di intervento, in un rapporto benefici/prezzo.

In particolare, prevedere un impianto con terminali ad espansione diretta, oltre alla facilità e velocità di installazione in opera, permetterà un'ottimale gestione del nuovo impianto di riscaldamento, garantendo confort all'interno degli ambienti e contenuti consumi energetici.

Per questi motivi, si ritiene l'intervento n.4 quello più adatto al caso in analisi.