



azienda regionale per l'edilizia abitativa

STICR - CARBONIA

via Angioy n°2, 09034 Carbonia (CI) - tel. 0781-672900 fax 0781-672943
www. area.sardegna.it email: protocollo.carbonia@area.sardegna.it

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRATTO DI QUARTIERE 2 VIA SICILIA - MONTE ROSMARINO

OPERA B14 - D11 RECUPERO DEI "CAMERONI OPERAI" COMUNE DI CARBONIA

DIRETTORE DEL SERVIZIO TERRITORIALE TECNICO DI CARBONIA

ing. Stefania Pusceddu

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Carla Sacchitella

PROGETTO ESECUTIVO

geom. Massimiliano Saiu
ing. Andrea Branca

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

ing. Alessio Pisu

ALLEGATO

B.2

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

SCALA

Data

AGOSTO 2024

rev. n°

1

SETTEMBRE 2024

rev. n°

2

OTTOBRE 2024

File:

Dis.:

INDICE

RIFERIMENTI DI LEGGE	2
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	3
SCELTA IMPIANTISTICA E DESCRIZIONE	3
DIMENSIONAMENTO POMPA DI CALORE: DATI NECESSARI PER IL CALCOLO	4
FABBISOGNO TERMICO	4
ZONA CLIMATICA.....	4
TEMPERATURA ESTERNA MINIMA DI PROGETTO.....	4
GRADI GIORNO	4
ORE DI RISCALDAMENTO GIORNALIERE CONSENTITE.	5
DIMENSIONAMENTO POMPA DI CALORE	5
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	7
IMPIANTO ELETTRICO.....	7
CERTIFICAZIONI	7

RIFERIMENTI DI LEGGE

Si richiamano di seguito le principali norme e leggi che regolamentano la progettazione e la realizzazione degli impianti termici e di condizionamento:

- 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 di energia";
- DLgs 19/08/2005 n.192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- DLgs 29/12/2006 n.311 "Disposizioni correttive ed integrative al DLgs 19/08/2005 n.192";
- DLgs 04/07/2008 n.115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE";
- DPR 25/06/2009 n.59 "Regolamento di attuazione dell'art.4, comma 1, lettere a) e b) del DLgs 192/05 concernente il rendimento energetico in edilizia;
- DM 26/06/2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici";
- DLgs 29/03/2011 n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE";
- DM 22/11/12 "Modifica del DM 26/06/2009 e modifica dell'Allegato A del DLgs 192/05";
- DL 06/06/2013 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE"
- DPR 28/06/13 n.74 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia ed esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'art. 4.1 lettere a) e c) del DLgs 192/05";
- DPR 12/07/13 n.75 "Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici"
- Legge 04/08/2013 n.90 "Conversione, con modificazioni, del DL 04/06/13 n.63";
- DM 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizioni delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici";
- UNITS 11300 "Prestazioni energetiche degli edifici";
- UNI 10344 "Calcolo del fabbisogno di energia";
- UNI 10345 "Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - Metodo di calcolo";
- UNI 10346 "Scambi di energia termica tra terreno e edificio – Metodo di calcolo";
- UNI 10347 "Energia scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo";
- UNI 10348 "Rendimenti dei sistemi di riscaldamento – Metodo di calcolo";

- UNI 10349 “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Metodo di calcolo”;
- UNI 10351 “Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore”;
- UNI 10355 “Murature e solai – Valori della resistenza termica – Metodo di calcolo”;
- UNI 10376 “Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici”;
- UNI 10379 “Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato – Metodo di calcolo”;
- UNI 10339 “Impianti aerulici ai fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti”.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

SCelta IMPIANTISTICA E DESCRIZIONE

Nell’ottica di un efficientamento energetico complessivo comprendente l’isolamento delle pareti perimetrali e della pavimentazione interna, del sottotetto ed in tre casi anche della copertura, della sostituzione degli infissi esterni, si è stabilito di dotare gli alloggi di un nuovo sistema di riscaldamento e raffrescamento.

Pertanto si è optato per l’installazione in tutti gli appartamenti di un impianto di climatizzazione (riscaldamento + raffrescamento) consiste in una unità monosplit inverter aria-aria, su ogni ambiente da climatizzare, per la diffusione del fluido riscaldante o raffrescante a seconda della stagione, dotate di telecomando ad infrarossi per il controllo dei principali parametri di funzionamento: velocità del ventilatore, temperatura direzione dell’aria, temporizzazione.

Le unità interne saranno fissate a muro tramite apposite anche di fissaggio con robusti tasselli ad elevata tenuta per carichi pesanti.

Le unità esterne motocondensante saranno invece poggiate a pavimento, avendo cura di eseguire un fissaggio in piano (a bolla) ed interponendo apposito materiale con funzione anti-vibrante.

Il collegamento fra l’unità esterna e le unità interne è previsto con tubazioni in rame fosforoso disossidato, senza saldatura, coibentate (sia la linea del liquido sia quella del gas) con elastomeri dello spessore conforme alle disposizioni vigenti. Per le porzioni poste all’esterno si prevede la finitura successiva, con lamierino di alluminio.

Il sistema di controllo è previsto per singolo ambiente mediante telecomando ad infrarossi ed è previsto in “predisposizione” un controllore di tipo touchscreen, che permette la supervisione remota dell’impianto, consentendo la programmazione del funzionamento dell’impianto e dei relativi limiti di funzionamento.

Tutte le unità saranno provviste di rete scarico condensa, eseguita con tubazioni in polipropilene con giunzioni ad innesto o a saldare. La rete di scarico condensa, in accordo con la D.L., sarà convogliata all’esterno del fabbricato, mediante il sistema di scarico delle acque bianche.

La semplicità, la facilità di manutenzione e di gestione, le hanno fatte preferire ad altri sistemi, sicuramente

maggiormente performanti ma certamente con oneri di manutenzione e gestione superiori per l'Ente.

DIMENSIONAMENTO POMPA DI CALORE: DATI NECESSARI PER IL CALCOLO

Per procedere al calcolo del dimensionamento della pompa di calore occorre disporre di alcuni dati necessari:

- A. Fabbisogno termico;
- B. Zona climatica;
- C. Temperatura esterna minima di progetto;
- D. Gradi-giorno;
- E. Ore di riscaldamento giornaliero consentite.

FABBISOGNO TERMICO

Per calcolare il fabbisogno termico dell'edificio è necessario estrapolare due valori:

- A. Fabbisogno annuo di energia termica in kWh/m² all'anno;
- B. Superficie utile in m².

Il valore del fabbisogno annuo di energia termica in corrispondenza della voce EPH,nd che estrapolato dalla relazione energetica è stimato in 41,56 kWh/m².

Il fabbisogno termico si calcola applicando la seguente formula:

- Fabbisogno termico (kWh/anno) = superficie utile da riscaldare (m²) * fabbisogno annuo di energia termica (kWh/m² anno).

ZONA CLIMATICA

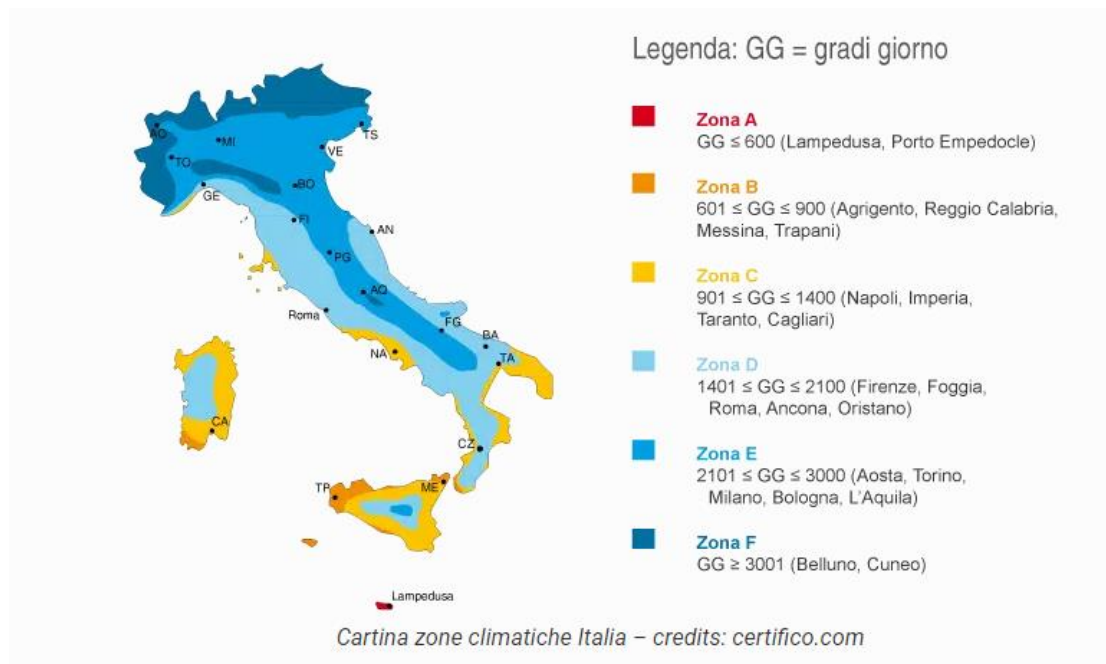
La Sardegna, nella fattispecie il comune di Carbonia, è classificata in zona climatica C.

TEMPERATURA ESTERNA MINIMA DI PROGETTO.

Per il comune di Carbonia, la norma prevede che la temperatura minima di progetto sia fissata in 3°.

GRADI GIORNO

I Gradi-Giorno (GG o GR-G) corrispondono alla somma, estesa a tutti i giorni dell'anno, della differenza tra la temperatura dell'ambiente interno e la temperatura media esterna giornaliera, che per convenzione è fissata a 20 °C. Per il comune di Carbonia, nell'arco dell'anno, i Gradi-Giorno sono fissati in 930.



ORE DI RISCALDAMENTO GIORNALIERE CONSENTITE.

Per il comune di Carbonia, la norma prevede che le ore di riscaldamento consentite sia pari a 10.

Zona climatica	Periodo di accensione	Orario consentito
A	1° dicembre – 15 marzo	6 ore giornaliere
B	1° dicembre – 31 marzo	8 ore giornaliere
C	15 novembre – 31 marzo	10 ore giornaliere
D	1° novembre – 15 aprile	12 ore giornaliere
E	15 ottobre – 15 aprile	14 ore giornaliere
F	nessuna limitazione	nessuna limitazione

DIMENSIONAMENTO POMPA DI CALORE

Per procedere al calcolo della potenza della pompa di calore è possibile utilizzare la seguente formula:

- Potenza nominale pompa di calore (kW) = $\text{Fabbisogno termico} \times (20\text{ °C} - \text{Temperatura min. progetto}) / \text{Gradi-Giorno} / \text{Ore riscaldamento giornaliera}$

L'unità abitativa tipo è costituita da soggiorno/cucina, camera da letto 1 e camera da letto 2. I bagni sono esentati dalla climatizzazione e saranno eventualmente dotati di semplici scaldasalviette elettriche a carico degli inquilini.

Dimensioni ambienti:

- Soggiorno/cucina. m² 31.07
- Camera da letto 1: m² 14.70
- Camera da letto 2: m² 12.51

Si prevede l'installazione di n. 3 pompe di calore così dimensionate:

1. pompa di calore soggiorno/cucina

Fabbisogno annuo di energia termica (ETH o EPH,nd) in kWh/m2 anno:	41,56
Superficie utile da riscaldare in m2	31,07
Temperatura esterna minima di progetto:	3
Gradi-Giorno:	930
Ore di riscaldamento giornaliero:	10
POTENZA MINIMA POMPA DI CALORE	2,36 kW

2. pompa di calore camera letto 1

Fabbisogno annuo di energia termica (ETH o EPH,nd) in kWh/m2 anno:	41,56
Superficie utile da riscaldare in m2	14,7
Temperatura esterna minima di progetto:	3
Gradi-Giorno:	930
Ore di riscaldamento giornaliero:	10
POTENZA MINIMA POMPA DI CALORE	1,12 kW

3. pompa di calore camera letto 2

Fabbisogno annuo di energia termica (ETH o EPH,nd) in kWh/m2 anno:	41,56
Superficie utile da riscaldare in m2	12,51
Temperatura esterna minima di progetto:	3
Gradi-Giorno:	930
Ore di riscaldamento giornaliero:	10
POTENZA MINIMA POMPA DI CALORE	0,89 kW

Visti i dati sopra ottenuti, vista la disponibilità sul mercato di macchine di buon livello prestazionale, si opterà per la scelta di n. 1 unità da 12'000 btu e n. 2 unità da 9'000 btu, in grado di soddisfare alle esigenze prestazionali calcolate.

PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

Ciascun alloggio sarà dotato di scaldabagno a pompa di calore della portata di 110 litri e consentirà l'approvvigionamento di acqua calda sanitaria per un'utenza dalle 2 alle 6 persone per alloggio:

- Cop 3,4 a temperatura aria 20°C;
- Cop 2,6 a temperatura aria 7°C;
- Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da - 5 a 42°C;
- Gas ecologico r134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore;
- condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua);
- bassa rumorosità;
- caldaia in acciaio smaltato al titanio;
- resistenza elettrica integrativa;
- anodo attivo (protech) + anodo magnesio;
- display lcd.

L'intero impianto è costituito essenzialmente da un ventilatore, un compressore, un condensatore, una valvola di espansione e un evaporatore. Il consumo di energia elettrica è solo quello necessaria a mantenere in funzione il compressore, che movimenta il fluido frigorigeno nell'impianto e la quota di energia che serve per mettere in moto la ventola di aspirazione. Gli scaldabagno a pompa del tipo di calore del tipo con unità esterna sono caratterizzati da un elevato coefficiente di prestazione C.O.P. (parametro che indica il rapporto tra l'energia che viene ceduta all'acqua da riscaldare e l'energia elettrica consumata) e, tenuto conto che il valore del coefficiente di prestazione si aggira intorno a 3, si può evincere come questo sia un sistema altamente efficiente, garantendo un abbattimento del consumo energetico di circa il 70%.

IMPIANTO ELETTRICO

Per l'installazione delle nuove apparecchiature elettriche (scaldabagno a pompa di calore, impianto di climatizzazione), sarà richiesta la Dichiarazione di Conformità (D.M. 37/2008).

CERTIFICAZIONI

Dovranno essere prodotti a completamento dell'impianto le sottoelencate certificazioni:

- Collaudo impianto di condizionamento da parte della casa costruttrice (o ditta abilitata)
- certificato di conformità della corretta posa in opera redatto ai sensi del DM 37/08 e successive modifiche ed integrazioni, per ciò che concerne il p.to D per la parte idraulica e il p.to B per la parte

elettrica.

Di conseguenza dovrà essere allegato:

- progetto
- schemi degli impianti elettrici e idraulici;
- documentazione e manuali tecnici dei materiali installati.