



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DEL PATRIMONIO PUBBLICO ESISTENTE E DI RECUPERO DI ALLOGGI DI PROPRIETA' PUBBLICA PER INCREMENTARE LA DISPONIBILITA' DI ALLOGGI SOCIALI E SERVIZI ABITATIVI PER CATEGORIE FRAGILI PER REGIONI ECONOMICHE E SOCIALI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI FINALIZZATI ALLA SPERIMENTAZIONE DI MODELLI INNOVATIVI SOCIALI E ABITATIVI



LINEA 9.4.1.

C.U.P. G67J17000010006 C.I.G. ZDF2852D29

RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICIO SITO IN CATANIA C.SO INDIPENDENZA 146 PER LA REALIZZAZIONE DI N° 21 ALLOGGI SOCIALI E SPAZI SOCIO-EDUCATIVI DI PERTINENZA

PROGETTO ESECUTIVO

(ai sensi dell'art. 23, comma 8 D.Lgs. 50/2016)

RELAZIONE EX L. 10/91

DATA PROGETTO

05/08/2019

FASE	OPERA	AMBITO	TIPO	N° / SIGLA	REV	SCALA
PE	G	ARC	REL	02	A	

A	05/08/2019	EMISSIONE	Vigore
Rev.	DATA	DESCRIZIONE	STATO



PROGETTISTA STRUTTURE C.A.
ING. SANTO TIRENDI
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n 3802



PROGETTISTA INFRASTRUTTURE
ING. PIETRO ANTONIO FURNARI
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n A4357

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. IDA MARIA BARATTA
Iscritta all'Ordine degli Architetti di Catania al n 1149

SUPP. AL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. GIUSEPPE LANZA
Iscritto all'Ordine degli Architetti di Catania al n 542

PROGETTISTA

ING. VALERIA VADALA
Iscritta all'Ordine degli Ingegneri di Catania al n 2577

COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE

GEOM. ROBERTO GRAVINA

VISTI E APPROVAZIONI

ELABORATO VERIFICATO
art.26 D.Lgs. 50/2016

MCCIARDELLOPROGETTI S.r.l.

"APPARTAMENTO TIPO A 1/2"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 1/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	273.94 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	205.21 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.75 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 1/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	273.94 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	205.21 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 1/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete	$M_S > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	---

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulicoSistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per

l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS TIPO A 1/2"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 1/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 1/2":

• Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.

• Potenza termica nominale: 5 000 W.

- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 1/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.44 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA
Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati		
$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.01	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio		
$EP_{H,nd}$	8.26 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	13.43 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio		
$EP_{C,nd}$	39.24 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	48.76 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)		
$EP_{gl,tot}$	45.30 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	97.67 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	0.96	
$\eta_{H,lim}$	0.63	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.70	
$\eta_{W,lim}$	0.43	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_C	2.84	
$\eta_{C,lim}$	1.26	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione emergenza

Potenza installata: 4.20 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 2 836.13 kWh/anno

- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 45.30 kWh/m² anno
- Energia esportata: 2 023.13 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 858.43 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 45.30 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO A 2/2"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 2/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	273.94 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	205.21 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.75 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 2/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	273.94 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	205.21 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 2/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulicoSistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "Impianto 1..."

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 2/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 2/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Terra 2/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.46 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.05	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	8.16 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	12.95 kWh/m ²	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	50.00 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	53.42 kWh/m ²	NON RICHiesto

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	57.36 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	102.86 kWh/m ²	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.37	
$\eta_{H,lim}$	0.63	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.54	
$\eta_{W,lim}$	0.40	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	2.31	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.50 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico

- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 964.26 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 57.36 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 600.91 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 280.65 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 57.36 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO B 1/2"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 1/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del

sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	229.04 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	166.86 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.73 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 1/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	229.04 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	166.86 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 1/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulicoSistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS TIPO B 1/2"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 1/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 1/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 1/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,\text{lim}}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}}$	0.06	
$(A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}})_{\text{lim}}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,\text{nd}}$	7.42 kWh/m^2	
$EP_{H,\text{nd,lim}}$	12.58 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,\text{nd}}$	55.69 kWh/m^2	
$EP_{C,\text{nd,lim}}$	56.47 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{\text{gl,tot}}$	51.70 kWh/m^2	
$EP_{\text{gl,tot,lim}}$	109.05 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.97	
$\eta_{H,\text{lim}}$	0.60	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.65	
$\eta_{W,\text{lim}}$	0.38	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.01	
$\eta_{C,\text{lim}}$	1.29	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l

- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.20 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 2 939.39 kWh/anno
- Energia rinnovabile (EP_{gl,ren}): 51.70 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 936.78 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 944.78 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria (EP_{gl,tot}): 51.70 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO B 2/2"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 2/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	229.04 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	166.86 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.73 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 2/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	229.04 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	166.86 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 2/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
--	----

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
--	----

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI
--	----

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	2.40 kW
--------------	---------

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
---	----

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
---	----

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante

nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete

$$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulicoSistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACD TIPO B"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 2/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 2/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Terra 2/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.06	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	7.12 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	12.25 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	56.09 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	56.86 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	53.29 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	108.84 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.97	
$\eta_{H,lim}$	0.59	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.61	
$\eta_{W,lim}$	0.38	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	3.02	
$\eta_{c,lim}$	1.30	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.20 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 022.54 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 53.29 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 929.92 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 951.64 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 53.29 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO C"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Terra": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)

447.93 m³

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	285.40 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.64 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	97.71 m ²

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Terra":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	447.93 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	285.40 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	97.71 m ²

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Terra"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 99.49 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico

2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete

$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulicoSistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "ACS TIPO C"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Terra"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 2 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Terra":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Terra"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.48 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.05	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	7.70 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	12.88 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	42.63 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	42.85 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	42.54 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	81.35 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.07	
$\eta_{H,lim}$	0.62	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.68	
$\eta_{W,lim}$	0.54	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	2.78	
$\eta_{C,lim}$	1.21	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.30 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 99.63 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 4 732.93 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 42.33 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 329.87 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 551.69 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 42.54 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO D"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Terra": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	276.55 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	205.87 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.74 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Terra":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	276.55 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	205.87 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Terra"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 99.49 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete	$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	---

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulicoSistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "PDC ACS TIPO D"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Terra"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Terra":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Terra"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.10	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	3.87 kWh/m^2
-------------	------------------------

$EP_{H,nd,lim}$	10.51 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio		
$EP_{C,nd}$	85.32 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	77.19 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)		
$EP_{gl,tot}$	59.64 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	118.65 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	1.70	
$\eta_{H,lim}$	0.60	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.61	
$\eta_{W,lim}$	0.39	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_C	2.75	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 99.69 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 4 930.23 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 59.33 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 070.75 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 810.81 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 59.64 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO E"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Terra": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	231.65 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	167.53 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.72 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	49.11 m ²

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Terra":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	231.65 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	167.53 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	49.11 m ²

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Terra"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete	$M_S > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	---

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per

l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "PDC ACS TIPO E"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Terra"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Terra":

• Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.

• Potenza termica nominale: 6 000 W.

- Potenza frigorifera nominale: 6 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: SI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Terra"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.47 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA
Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati		
$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.03	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio		
$EP_{H,nd}$	8.41 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	15.04 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio		
$EP_{C,nd}$	39.85 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	43.91 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)		
$EP_{gl,tot}$	46.07 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	101.58 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	1.19	
$\eta_{H,lim}$	0.63	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.70	
$\eta_{W,lim}$	0.40	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_C	2.64	
$\eta_{C,lim}$	1.21	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Parzialmente integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.00 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 2 582.07 kWh/anno

- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 46.07 kWh/m² anno
- Energia esportata: 2 092.56 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 789.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 46.07 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO A 1/2 PIANO 1°"

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 1/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	219.15 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	108.69 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.50 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 1/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	219.15 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	108.69 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 1/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina

- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO A 1/2 PI°"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 1/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 1/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 1/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.55 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.06	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	1.82 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	4.50 kWh/m ²	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	63.89 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	72.76 kWh/m ²	NON RICHiesto

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	46.93 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	107.03 kWh/m ²	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.02	
$\eta_{H,lim}$	0.51	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.63	
$\eta_{W,lim}$	0.39	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.22	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico

- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 568.24 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 46.93 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 712.49 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 169.07 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 46.93 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO A 2/2 P 1°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __, del

Permesso di Costruire n. __, del / /

Variante Permesso di Costruire n. __, del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 2/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	219.15 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	108.69 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.50 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 2/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	219.15 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	108.69 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 2/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO A 2/2 PI°"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 2/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 2/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Primo 2/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.06	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	2.22 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	4.63 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	62.51 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	72.29 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	53.07 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	106.93 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.00	
$\eta_{H,lim}$	0.52	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.63	
$\eta_{W,lim}$	0.39	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	2.45	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l

- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 4 228.16 kWh/anno
- Energia rinnovabile (EP_{gl,ren}): 53.07 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 382.55 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 499.01 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria (EP_{gl,tot}): 53.07 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO B 1/2 P 1°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 1/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	183.23 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	87.10 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.48 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 1/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	183.23 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	87.10 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 1/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)	

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete

$$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica

$$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO B 1/2 PI°"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 1/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 1/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 1/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.06	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	1.64 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	4.28 kWh/m^2	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	66.71 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	71.09 kWh/m^2	NON RICHiesto

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	51.27 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	114.18 kWh/m^2	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.01	
$\eta_{H,lim}$	0.45	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.60	
$\eta_{W,lim}$	0.34	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	3.04	
$\eta_{c,lim}$	1.26	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 301.65 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 51.27 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 798.82 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 082.74 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 51.27 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO B 2/2 P 1°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __, del

Permesso di Costruire n. __, del / /

Variante Permesso di Costruire n. __, del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 2/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)

183.23 m³

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	87.10 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.48 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 2/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	183.23 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	87.10 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 2/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO B 2/2 PI°"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 2/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 2/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Primo 2/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,\text{lim}}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}}$	0.06	
$(A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}})_{\text{lim}}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,\text{nd}}$	1.79 kWh/m^2	
$EP_{H,\text{nd,lim}}$	3.99 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,\text{nd}}$	67.33 kWh/m^2	
$EP_{C,\text{nd,lim}}$	71.67 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{\text{gl,tot}}$	51.61 kWh/m^2	
$EP_{\text{gl,tot,lim}}$	114.16 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.02	
$\eta_{H,lim}$	0.43	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.60	
$\eta_{W,lim}$	0.34	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.04	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 322.77 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 51.61 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 788.24 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 093.32 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 51.61 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO C P 1°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Primo": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	359.22 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	137.56 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.38 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	97.71 m ²

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Primo":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	359.22 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	137.56 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	97.71 m ²

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Primo"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 98.96 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "ACS APPARTAMENTO "

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Primo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Primo":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Primo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T $0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$

$H'_{T,lim}$ $0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$ VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ 0.05

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ 0.03 NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	1.55 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	4.18 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio		
$EP_{C,nd}$	53.03 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	56.21 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)		
$EP_{gl,tot}$	39.65 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	78.11 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	1.01	
$\eta_{H,lim}$	0.64	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.70	
$\eta_{W,lim}$	0.53	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_C	2.82	
$\eta_{C,lim}$	1.22	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 99.29 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 5 242.71 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 39.24 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 042.16 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 839.40 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 39.65 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO D P 1°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Primo": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	221.24 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	108.69 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.49 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Primo":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	221.24 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	108.69 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Primo"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 99.57 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO D PI °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Primo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Primo":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Primo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.59 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.10	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	1.36 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	2.89 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	92.43 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	87.71 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	57.96 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	116.70 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.11	
$\eta_{H,lim}$	0.41	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.64	
$\eta_{W,lim}$	0.39	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	2.93	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 99.74 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 4 922.74 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 57.71 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 041.33 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 840.23 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 57.96 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO E P 1°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Primo": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	185.32 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	87.10 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.47 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Primo":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	185.32 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	87.10 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Primo"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_S > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO E PI °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Primo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Primo":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Primo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.59 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.09	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	1.14 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	2.31 kWh/m ²	NON RICHiesto

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	88.47 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	84.10 kWh/m ²	NON RICHiesto

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	54.06 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	118.99 kWh/m ²	NON RICHiesto

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.17	
$\eta_{H,lim}$	0.31	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.60	
$\eta_{W,lim}$	0.35	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.55	
$\eta_{C,lim}$	1.32	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 643.12 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 54.06 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 640.31 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 241.25 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 54.06 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO A 1/2 PII°"

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	240.65 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	188.70 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.78 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	240.65 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	188.70 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
--	----

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
--	----

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI
--	----

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	2.40 kW
--------------	---------

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
---	----

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
---	----

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO A 1/2 PII °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.45 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,\text{lim}}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}}$	0.10	
$(A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}})_{\text{lim}}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,\text{nd}}$	1.87 kWh/m^2	
$EP_{H,\text{nd,lim}}$	8.24 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,\text{nd}}$	90.39 kWh/m^2	
$EP_{C,\text{nd,lim}}$	81.39 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{\text{gl,tot}}$	51.75 kWh/m^2	
$EP_{\text{gl,tot,lim}}$	118.89 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.99	
$\eta_{H,\text{lim}}$	0.62	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.63	
$\eta_{W,\text{lim}}$	0.39	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.68	
$\eta_{C,\text{lim}}$	1.26	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati

- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 4 111.42 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 51.75 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 440.84 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 440.72 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 51.75 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO A 2/2 PII°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	240.65 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	188.70 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.78 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	240.65 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	188.70 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.39 m ²

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
---	----------

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
---	------

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture	NO
--	----

Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
--	----

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	NO
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	SI
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	NO
---	----

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	SI
--	----

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	2.40 kW
--------------	---------

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
---	----

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
---	----

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete	$M_S > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica	$Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
--	---

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO A 2/2 PII °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.47 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.10	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	2.92 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	8.38 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	88.87 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	80.90 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	52.42 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	118.69 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.98	
$\eta_{H,lim}$	0.62	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.63	
----------	------	--

$\eta_{W,lim}$	0.39	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_c	3.68	
$\eta_{C,lim}$	1.26	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 4 075.57 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 52.42 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 458.83 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 422.73 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 52.42 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO B 1/2 PII°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 1/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	201.21 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	153.63 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.76 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 1/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	201.21 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	153.63 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 1/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_S > 230 \text{ kg/m}^2$
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO B 1/2 PII °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 1/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 1/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 1/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.10	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	3.70 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	9.48 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	81.06 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	74.19 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	55.71 kWh/m^2	
---------------	-------------------------	--

$EP_{gl,tot,lim}$	123.66 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	0.98	
$\eta_{H,lim}$	0.54	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.60	
$\eta_{W,lim}$	0.34	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_c	3.35	
$\eta_{c,lim}$	1.29	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 3 541.79 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 55.71 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 678.76 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 202.80 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 55.71 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO B 2/2 PII°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 2/2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi

aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	201.21 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	153.63 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.76 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 2/2":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	201.21 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	153.63 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	48.33 m ²

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 2/2"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) * S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO B 2/2 PII°"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 2/2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 2/2":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "B" Piano Secondo 2/2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T $0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$

$H'_{T,lim}$ $0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$ VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ 0.10

$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$ 0.03 NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	3.52 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	9.13 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio		
$EP_{C,nd}$	81.61 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	74.66 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)		
$EP_{gl,tot}$	55.64 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	123.55 kWh/m ²	NON RICHIESTO
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η_H	0.98	
$\eta_{H,lim}$	0.53	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η_W	0.60	
$\eta_{W,lim}$	0.34	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η_C	3.36	
$\eta_{C,lim}$	1.28	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 3 551.29 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 55.64 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 674.01 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 207.55 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 55.64 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO C PII°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Secondo": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	394.47 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	263.87 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.67 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	97.70 m ²

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Secondo":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	394.47 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	263.87 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	97.70 m ²

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Secondo"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 97.92 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²
- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 3MXM52M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.60 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.04

Indice di efficienza energetica (EER): 4.23

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO C PII °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Secondo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Secondo":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 8 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 8 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "C" Piano Secondo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.45 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.06	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	4.60 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	9.68 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	52.02 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	49.25 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	42.41 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	81.53 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.97	
$\eta_{H,lim}$	0.61	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.70	
$\eta_{W,lim}$	0.51	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_c	2.83	
$\eta_{C,lim}$	1.25	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 98.49 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 5 125.84 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 41.53 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 112.58 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 768.98 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 42.41 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO D PII°"

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __, del

Permesso di Costruire n. __, del / /

Variante Permesso di Costruire n. __, del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Secondo": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	242.95 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	189.36 m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.78 m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio	57.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Secondo":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	242.95 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	189.36 m ²
Superficie utile condizionata dell'edificio	57.96 m ²

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Secondo"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	NO
---	----

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli

impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:

- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO D PII °"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Secondo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Secondo":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "D" Piano Secondo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: 0 m³/h
- portata estratta: 0 m³/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	0.47 W/m ² K	
$H'_{T,lim}$	0.73 W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.10	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	2.95 kWh/m ²	
$EP_{H,nd,lim}$	8.56 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	87.54 kWh/m ²	
$EP_{C,nd,lim}$	79.73 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	51.90 kWh/m ²	
$EP_{gl,tot,lim}$	117.65 kWh/m ²	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.98	
$\eta_{H,lim}$	0.61	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.64	
$\eta_{W,lim}$	0.39	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.69	
$\eta_{C,lim}$	1.26	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect

- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 4 062.00 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 51.90 kWh/m² anno
- Energia esportata: 1 467.91 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 1 413.65 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 51.90 kWh/m² anno

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

"APPARTAMENTO TIPO E PII°"

RELAZIONE TECNICA

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI
EDIFICI**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici
asserviti all'intero edificio*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CATANIA

Provincia CATANIA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in Catania

Mappale:

Sezione:

Foglio: 27

Particella: 1356

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. __ , del

Permesso di Costruire n. __ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. __ , del / /

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Secondo": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 21

Committente(i): I.A.C.P.

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Dott. Ing. Santo Tirendi, Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: -

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: -

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti :

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 833 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 5.00 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 33.60 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) 203.50 m³

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 154.29 m²

Rapporto S/V (fattore di forma) 0.76 m⁻¹

Superficie utile riscaldata dell'edificio 48.96 m²

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Secondo":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 20.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore SI - metodo diretto

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 203.50 m³

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 154.29 m²

Superficie utile condizionata dell'edificio 48.96 m²

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Secondo"

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26.00 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m NO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS): CLASSE A - Sistema con prestazioni elevate (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo NO

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 100.00%

- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 100.00 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 50.00 m²

- potenza elettrica $P = (1/K) \cdot S$: 1.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico 2.40 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesto

valore della massa superficiale parete $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:
- Sistemi di generazione: Pompa di calore Daikin 2MXM50M
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori per singolo ambiente più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico Sistema di distribuzione idraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.70 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.41 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.05

Indice di efficienza energetica (EER): 4.06

Impianto "ACS APPARTAMENTO TIPO E PII°"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

- **Pompa di calore elettrica**

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1.65 kW

Potenza elettrica assorbita: 0.39 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.21

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei

singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Secondo"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Per singolo ambiente più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (*solo per impianti centralizzati*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Secondo":

- Tipo terminale: Espansione diretta / SPLIT.
- Potenza termica nominale: 5 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 5 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "App. TIP. "E" Piano Secondo"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

- portata immessa: $0 \text{ m}^3/\text{h}$
- portata estratta: $0 \text{ m}^3/\text{h}$

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	$0.48 \text{ W/m}^2\text{K}$	
$H'_{T,lim}$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$	0.09	
$(A_{sol,est} / A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

$EP_{H,nd}$	2.89 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	8.27 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

$EP_{C,nd}$	83.03 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	75.57 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (energia primaria)

$EP_{gl,tot}$	55.29 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	122.07 kWh/m^2	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	0.98	
$\eta_{H,lim}$	0.55	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η_W	0.61	
$\eta_{W,lim}$	0.35	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	3.36	
$\eta_{C,lim}$	1.27	VERIFICATA

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

- tipo collettore: Collettori piani vetrati
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 35.00° e orientamento: SUD

- capacità accumulo scambiatore: 300.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 4.60 m²

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Altro
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 2.40 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 100.00 %

e) Consuntivo energia

- | | |
|---|-------------------------------|
| • Energia consegnata o fornita (E_{del}): | 3 626.96 kWh/anno |
| • Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): | 55.29 kWh/m ² anno |
| • Energia esportata: | 1 642.64 kWh |
| • Energia rinnovabile in situ: | 1 238.92 kWh/anno |
| • Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): | 55.29 kWh/m ² anno |

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

A. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi (vedi elaborati grafici Architettonico)
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi (vedi elaborati grafici Architettonico)
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari (vedi elaborati grafici Architettonico)
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termolgrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

B. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

I sottoscritti Dott. Ing. Santo Tirendi, iscritto all'ordine degli Ingegneri di Catania, N° A3802 e Dott. Ing. Pietro Antonio Furnari, iscritto all'ordine degli Ingegneri di Catania, N° A4357, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dai sottoscritti, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Data
05/08/2019

Firme

Comune di CATANIA
Provincia di CATANIA

**FASCICOLO SCHEDE
STRUTTURE**

OGGETTO:

RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICIO SITO IN CATANIA C.SO INDIPENDENZA n. 146 PER LA REALIZZAZIONE DI N° 21 ALLOGGI SOCIALI E SPAZI SOCIO-EDUCATIVI DI PERTINENZA

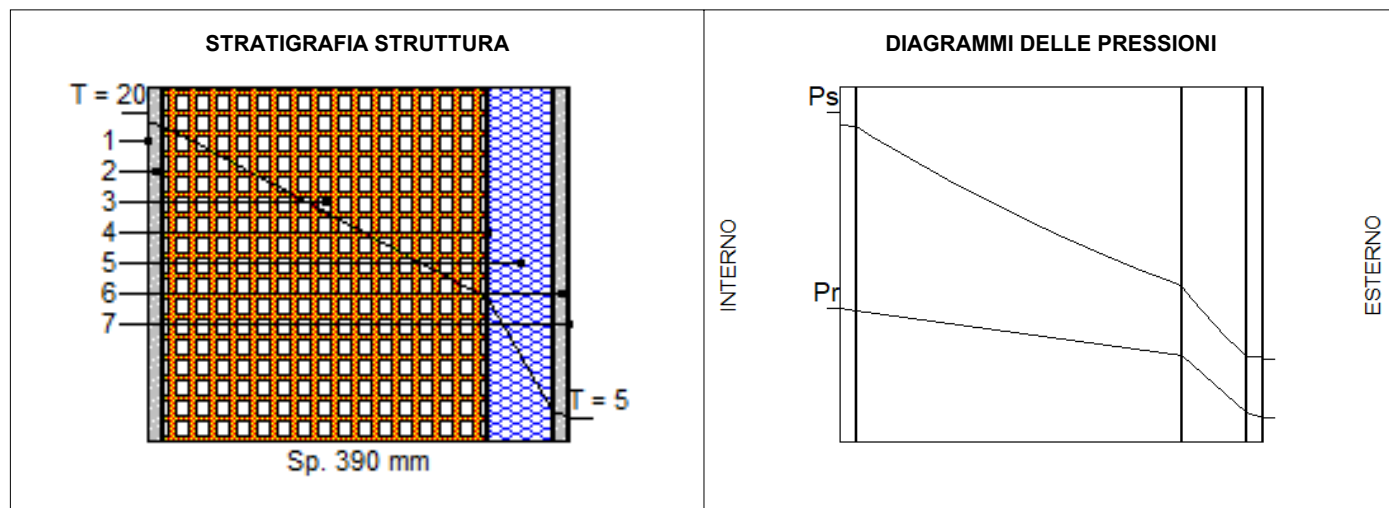
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.001

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato con rivestimento a cappotto da mm. 60

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	P700	300	0.140	0.467	210.00	20.000	1000	2.143
4	thermo extra	0	0.090		0.00	24.125	1000	0.000
5	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 30	60	0.042	0.697	1.80	3.150	1200	1.435
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.786 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.264 W/m²K		
SPESSORE = 390 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 39.002 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 212 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.05				SFASAMENTO = 16.87 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8454								

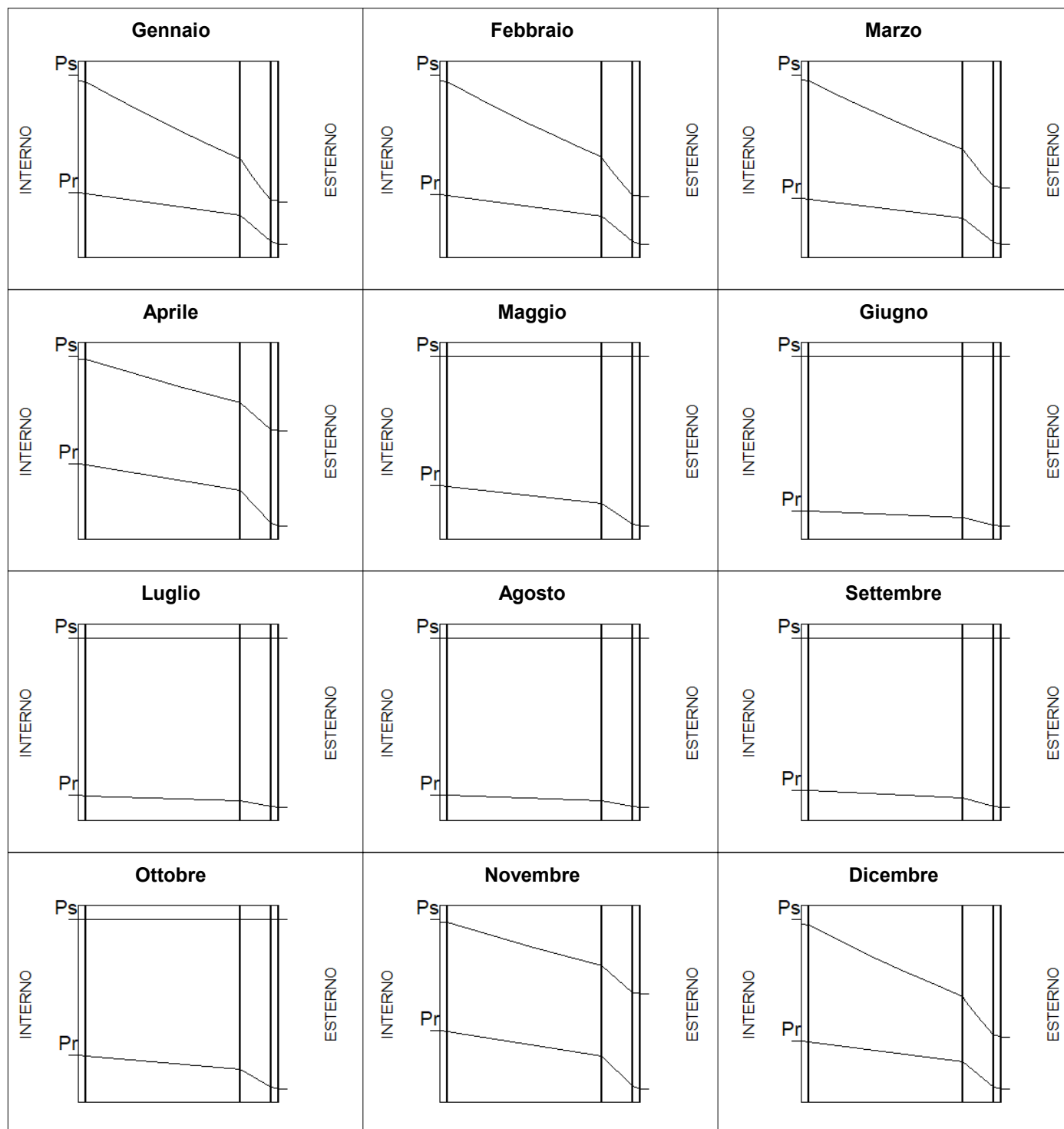
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	5.0	872	521	59.8
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
URcf2	77.10	66.60	65.40	76.90	72.10	61.70	57.00	59.90	63.90	77.20	74.10	71.90
Tcf2	11.90	10.40	11.80	15.40	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	15.10	12.30
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8454 (mese critico: Aprile).Valore massimo ammissibile di U = 0.6185 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = App. TIP. "E" Piano Terra												
cf2 = Esterno												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0
Te [°C]	11.9	10.4	11.8	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.3
Pse [Pa]	1 392.6	1 260.6	1 383.4	1 748.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	1 715.4	1 429.8
Pre [Pa]	1 073.7	839.6	904.8	1 344.8	1 563.8	1 774.8	1 892.4	2 072.6	1 783.4	1 781.9	1 271.1	1 028.0
URe [%]	77.1	66.6	65.4	76.9	72.1	61.7	57.0	59.9	63.9	77.2	74.1	71.9

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

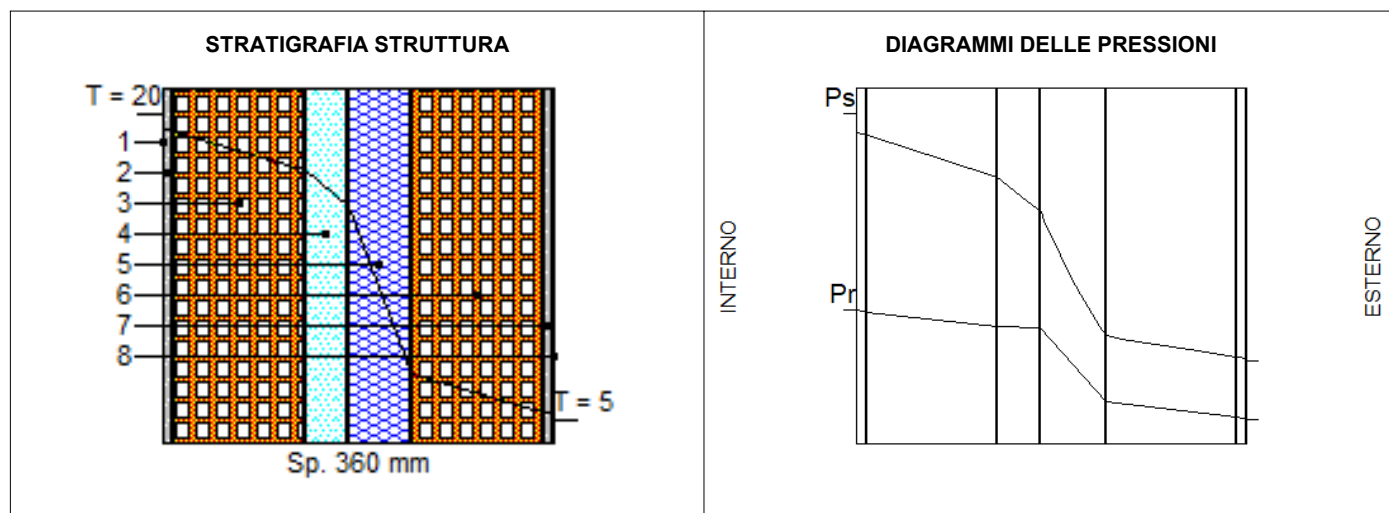
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.005

Descrizione Struttura: Muratura a cassa vuota in laterizio forato - esempio 1 (2-8-2.5-12-2) - [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato da 12	120		3.226	96.00	20.570	1000	0.310
4	Strato d'aria verticale da 2.5 cm	40	0.140	3.500	0.05	193.000	1008	0.286
5	Pannello isolante polistirolo	60	0.045	0.750	1.80	2.080	1220	1.333
6	Mattone forato da 12	120		3.226	96.00	20.570	1000	0.310
7	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.434 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.411 W/m²K		
SPESSORE = 360 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 53.547 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 194 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.15 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.35				SFASAMENTO = 9.57 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8454								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	5.0	872	521	59.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

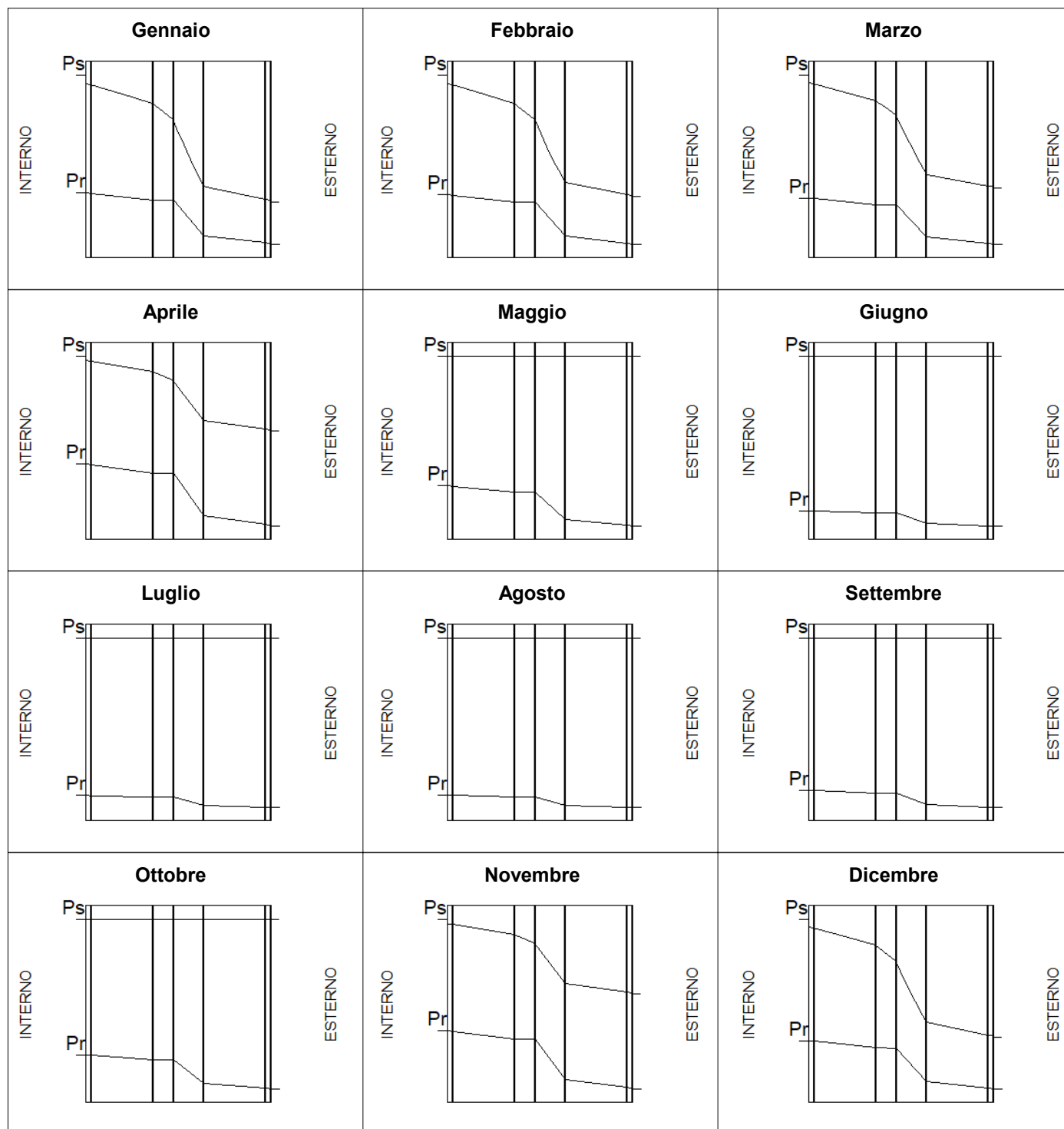
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	77.10	66.60	65.40	76.90	72.10	61.70	57.00	59.90	63.90	77.20	74.10	71.90
Tcf1	11.90	10.40	11.80	15.40	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	15.10	12.30
URcf2	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica formazione muffe		VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8454 (mese critico: Aprile). Valore massimo ammissibile di U = 0.6185 W/m²K.								

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = App. TIP. "A" Piano Terra 2/2

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0
Te [°C]	11.9	10.4	11.8	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.3
Pse [Pa]	1 392.6	1 260.6	1 383.4	1 748.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	1 715.4	1 429.8
Pre [Pa]	1 073.7	839.6	904.8	1 344.8	1 563.8	1 774.8	1 892.4	2 072.6	1 783.4	1 781.9	1 271.1	1 028.0
URe [%]	77.1	66.6	65.4	76.9	72.1	61.7	57.0	59.9	63.9	77.2	74.1	71.9

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.002

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Blocco forato di laterizio (300*250*250) spessore 300	300		1.163	206.00	20.570	840	0.860
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 30	60	0.042	0.697	1.80	3.150	1200	1.435
5	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
6	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 2.593 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.386 W/m²K

SPESSORE = 390 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 45.770 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 208 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.07 W/m²K

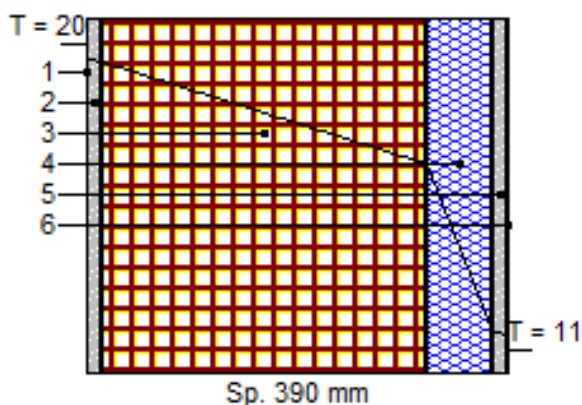
FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18

SFASAMENTO = 11.26 h

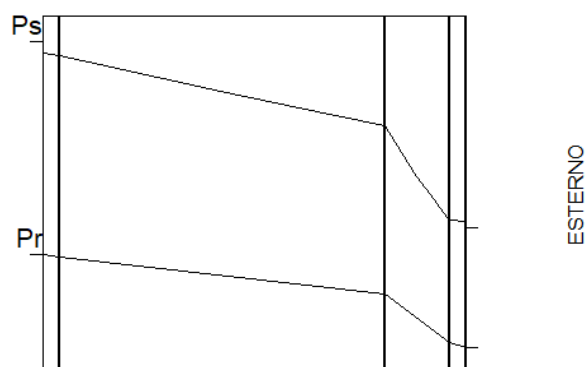
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs. 192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	11.0	1 312	656	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	16.80	16.20	16.70	18.20	19.50	21.40	22.30	22.60	21.20	19.90	18.00	16.90

Verifica Interstiziale

VERIFICATA

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica formazione muffe

VERIFICATA

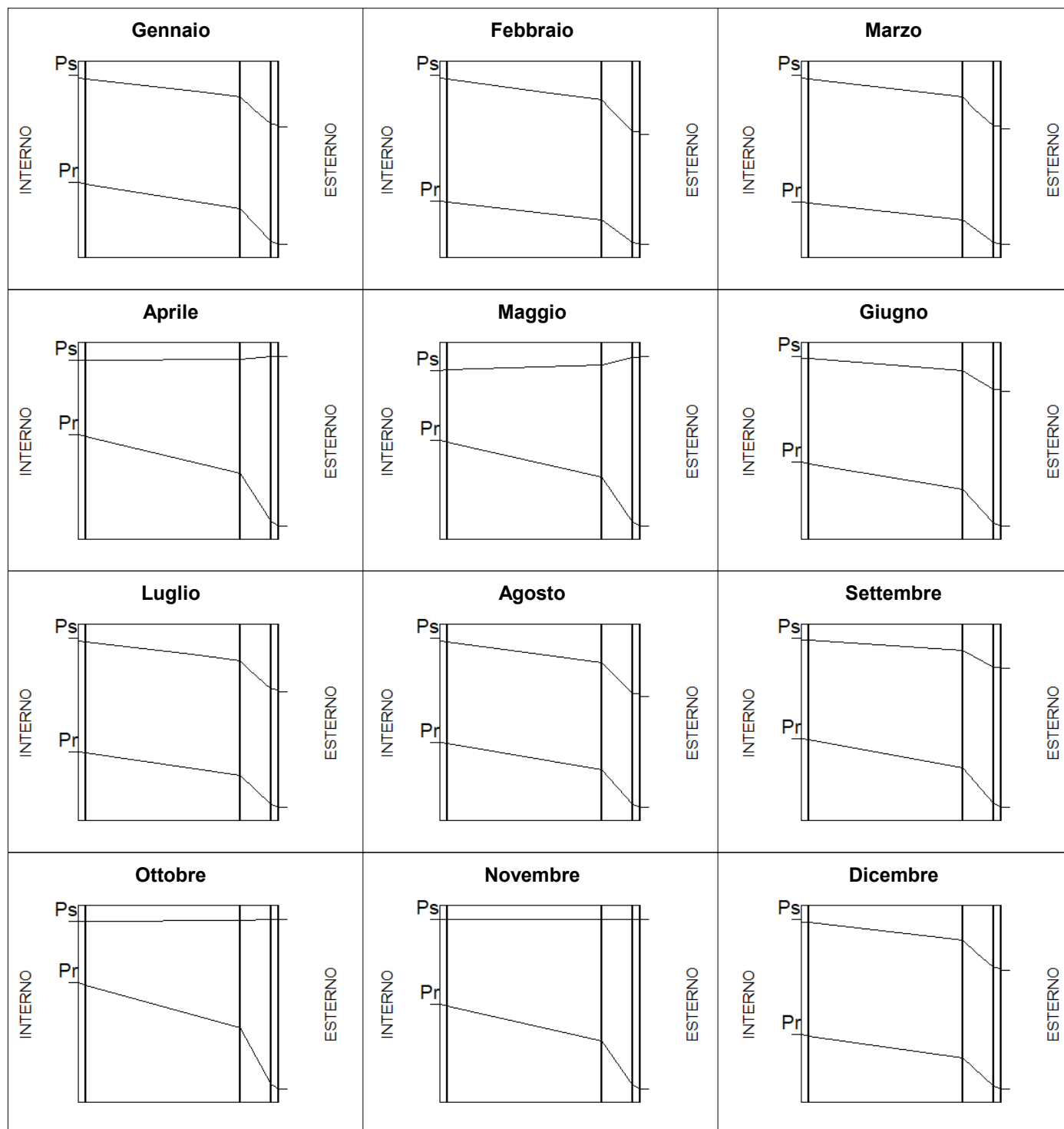
Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0000 (mese critico: Ottobre). Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K.

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = App. TIP. "C" Piano Terra

cf2 = Vano Scala 2

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0
Te [°C]	16.8	16.2	16.7	18.2	19.5	21.4	22.3	22.6	21.2	19.9	18.0	16.9
Pse [Pa]	1 912.2	1 840.6	1 900.1	2 088.9	2 265.6	2 547.3	2 691.1	2 740.6	2 516.3	2 322.5	2 062.8	1 924.4
Pre [Pa]	956.1	920.3	950.1	1 044.5	1 132.8	1 273.7	1 345.6	1 370.3	1 258.1	1 161.3	1 031.4	962.2
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

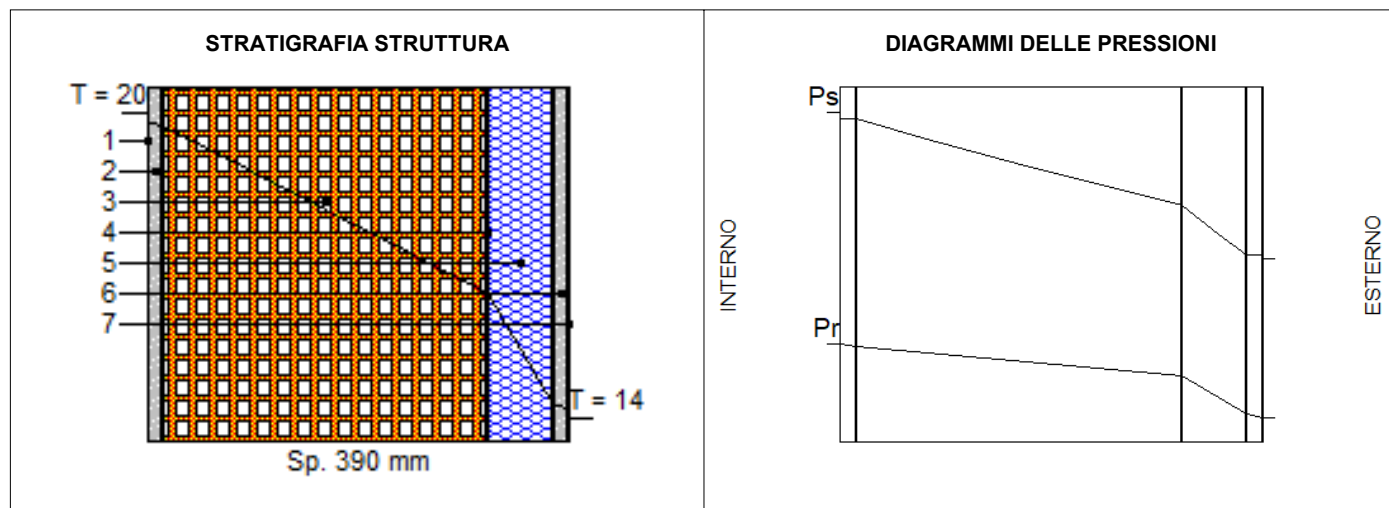
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.001

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato con rivestimento a cappotto da mm. 60

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	P700	300	0.140	0.467	210.00	20.000	1000	2.143
4	thermo extra	0	0.090		0.00	24.125	1000	0.000
5	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 30	60	0.042	0.697	1.80	3.150	1200	1.435
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 3.876 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.258 W/m²K		
SPESSORE = 390 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 38.982 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 212 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.05				SFASAMENTO = 17.50 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000								

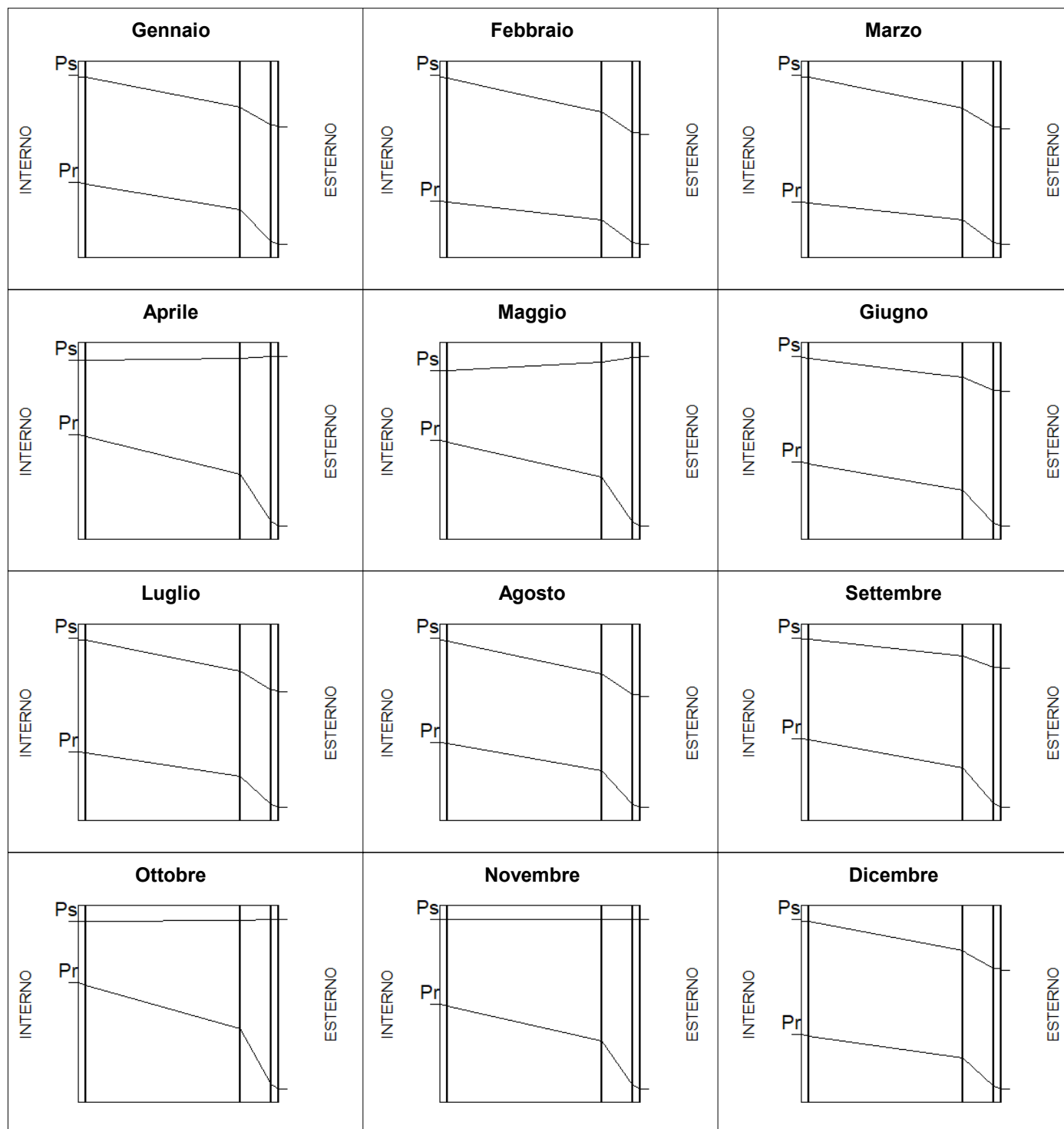
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	14.0	1 598	799	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	16.80	16.20	16.70	18.20	19.50	21.40	22.30	22.60	21.20	19.90	18.00	16.90
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0000 (mese critico: Ottobre).Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = App. TIP. "E" Piano Terra												
cf2 = Vano Scala 1												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0
Te [°C]	16.8	16.2	16.7	18.2	19.5	21.4	22.3	22.6	21.2	19.9	18.0	16.9
Pse [Pa]	1 912.2	1 840.6	1 900.1	2 088.9	2 265.6	2 547.3	2 691.1	2 740.6	2 516.3	2 322.5	2 062.8	1 924.4
Pre [Pa]	956.1	920.3	950.1	1 044.5	1 132.8	1 273.7	1 345.6	1 370.3	1 258.1	1 161.3	1 031.4	962.2
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

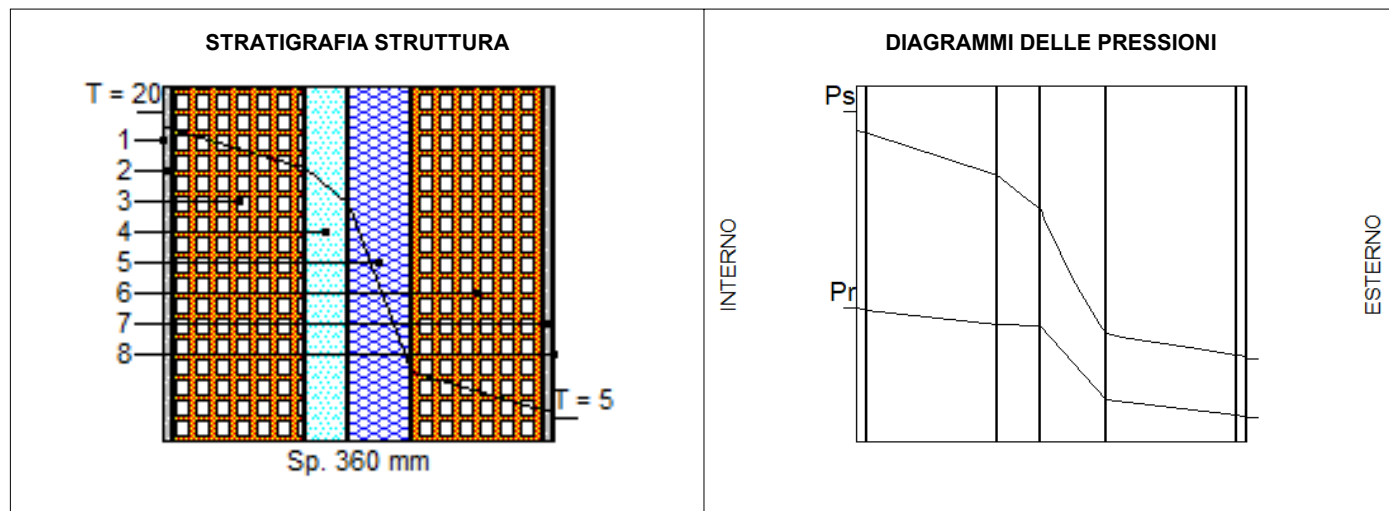
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.005

Descrizione Struttura: Muratura a cassa vuota in laterizio forato - esempio 1 (2-8-2.5-12-2) - [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato da 12	120		3.226	96.00	20.570	1000	0.310
4	Strato d'aria verticale da 2.5 cm	40	0.140	3.500	0.05	193.000	1008	0.286
5	Pannello isolante polistirolo	60	0.045	0.750	1.80	2.080	1220	1.333
6	Mattone forato da 12	120		3.226	96.00	20.570	1000	0.310
7	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.434 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.411 W/m²K		
SPESSORE = 360 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 53.547 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 194 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.15 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.35				SFASAMENTO = 9.57 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.2317								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	5.0	872	521	59.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

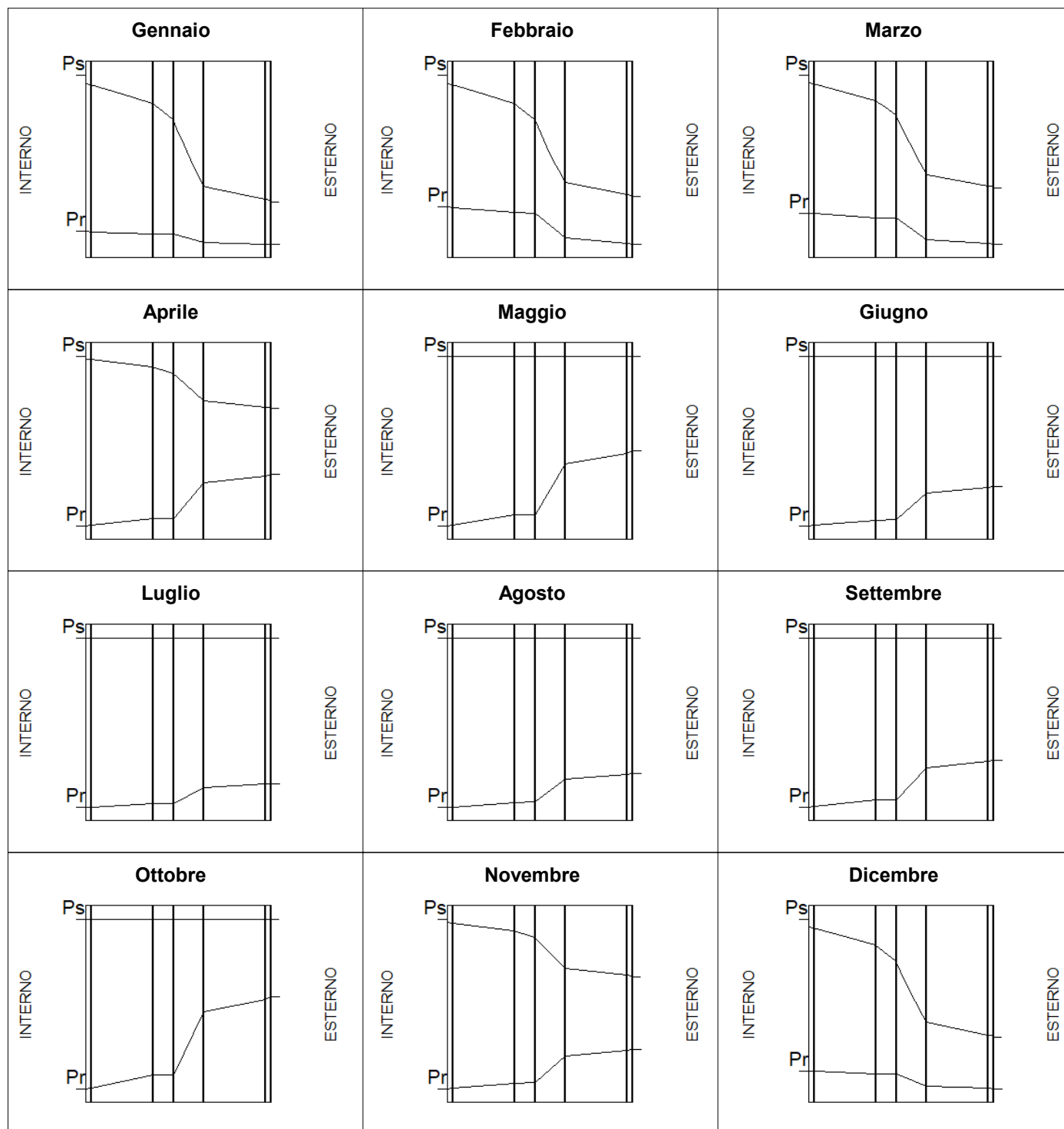
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	77.10	66.60	65.40	76.90	72.10	61.70	57.00	59.90	63.90	77.20	74.10	71.90
Tcf1	11.90	10.40	11.80	15.40	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	15.10	12.30
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica formazione muffe		VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.2317 (mese critico: Febbraio). Valore massimo ammissibile di U = 3.0731 W/m²K.								

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = App. TIP. "E" Piano Primo

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 031.4	1 084.4	1 438.2	1 660.0	1 730.0	1 395.4	1 154.1	1 031.4	1 168.5
URi [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Te [°C]	11.9	10.4	11.8	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.3
Pse [Pa]	1 392.6	1 260.6	1 383.4	1 748.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	1 715.4	1 429.8
Pre [Pa]	1 073.7	839.6	904.8	1 344.8	1 563.8	1 774.8	1 892.4	2 072.6	1 783.4	1 781.9	1 271.1	1 028.0
URe [%]	77.1	66.6	65.4	76.9	72.1	61.7	57.0	59.9	63.9	77.2	74.1	71.9

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

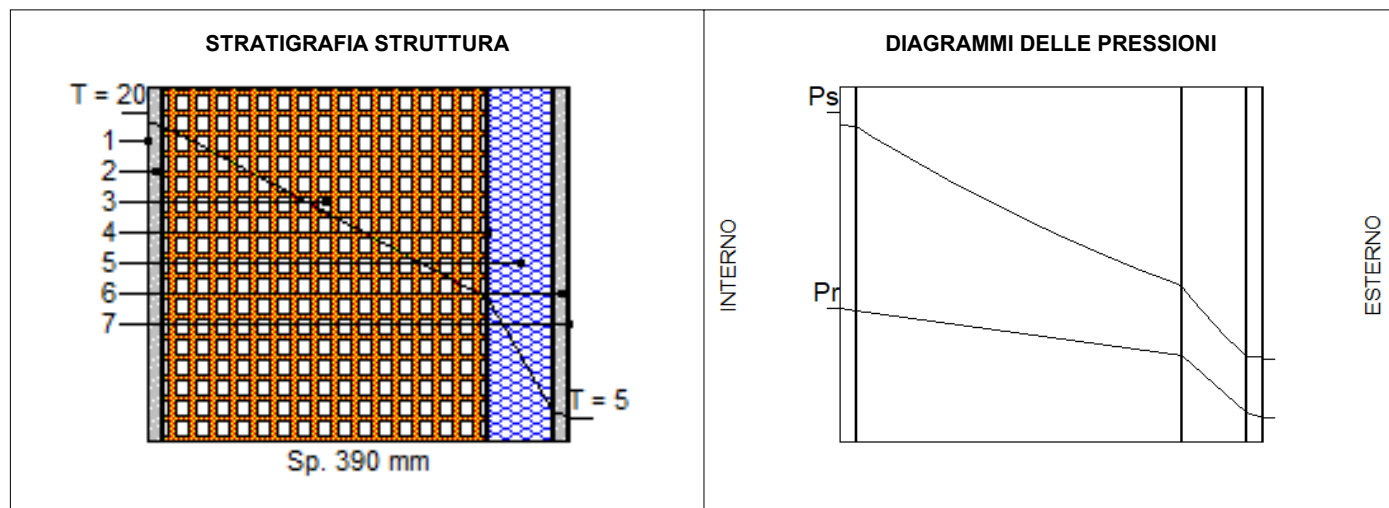
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.001

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato con rivestimento a cappotto da mm. 60

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	P700	300	0.140	0.467	210.00	20.000	1000	2.143
4	thermo extra	0	0.090		0.00	24.125	1000	0.000
5	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 30	60	0.042	0.697	1.80	3.150	1200	1.435
6	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.786 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.264 W/m²K		
SPESSORE = 390 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 39.002 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 212 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.05				SFASAMENTO = 16.87 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.2317								

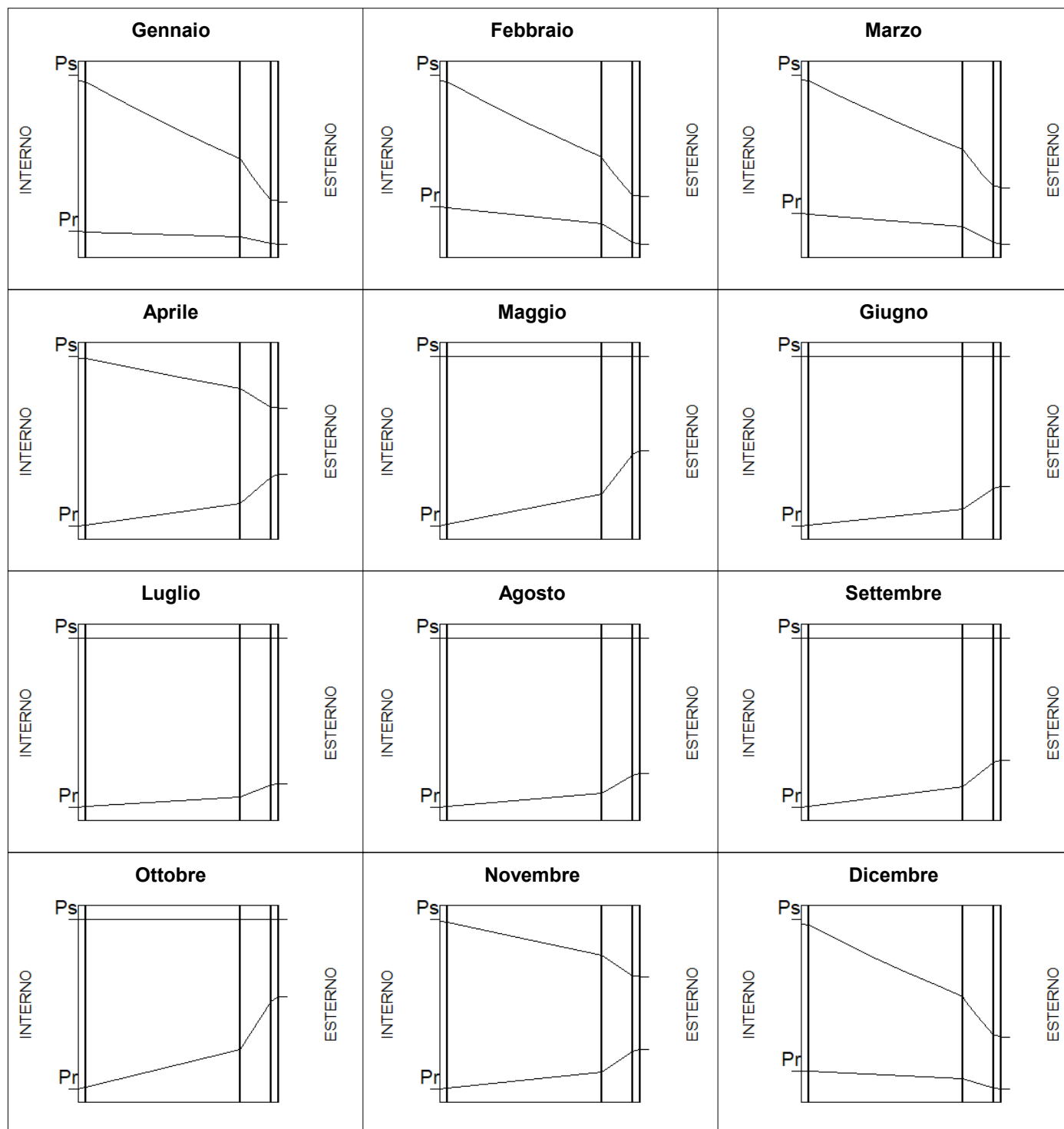
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	5.0	872	521	59.8
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
URcf2	77.10	66.60	65.40	76.90	72.10	61.70	57.00	59.90	63.90	77.20	74.10	71.90
Tcf2	11.90	10.40	11.80	15.40	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	15.10	12.30
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.2317 (mese critico: Febbraio).Valore massimo ammissibile di U = 3.0731 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = App. TIP. "E" Piano Primo												
cf2 = Esterno												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 031.4	1 084.4	1 438.2	1 660.0	1 730.0	1 395.4	1 154.1	1 031.4	1 168.5
URi [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Te [°C]	11.9	10.4	11.8	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.3
Pse [Pa]	1 392.6	1 260.6	1 383.4	1 748.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	1 715.4	1 429.8
Pre [Pa]	1 073.7	839.6	904.8	1 344.8	1 563.8	1 774.8	1 892.4	2 072.6	1 783.4	1 781.9	1 271.1	1 028.0
URe [%]	77.1	66.6	65.4	76.9	72.1	61.7	57.0	59.9	63.9	77.2	74.1	71.9

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.002

Descrizione Struttura: Tamponatura esterna realizzata con blocco di laterizio forato

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Blocco forato di laterizio (300*250*250) spessore 300	300		1.163	206.00	20.570	840	0.860
4	Polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi - mv. 30	60	0.042	0.697	1.80	3.150	1200	1.435
5	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
6	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 2.593 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.386 W/m²K

SPESSORE = 390 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 45.770 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 208 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.07 W/m²K

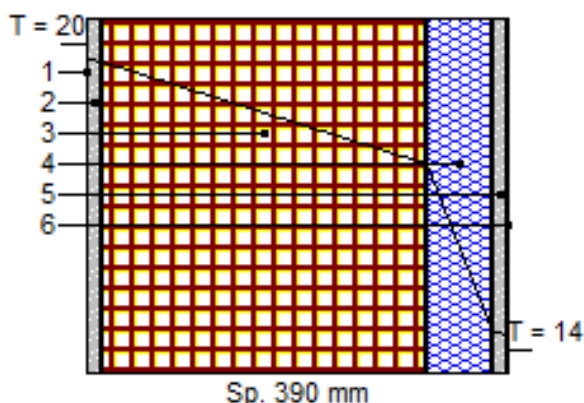
FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18

SFASAMENTO = 11.26 h

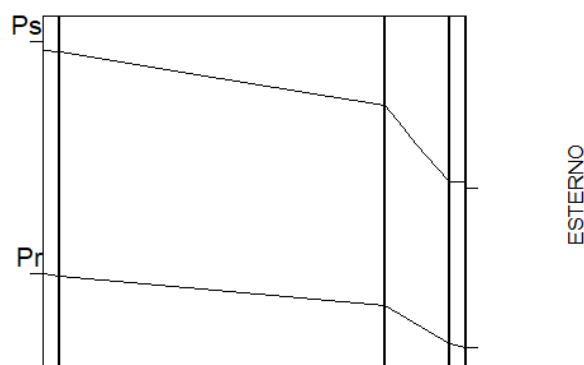
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs. 192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	14.0	1 598	799	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	16.80	16.20	16.70	18.20	19.50	21.40	22.30	22.60	21.20	19.90	18.00	16.90

Verifica Interstiziale

VERIFICATA

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica formazione muffe

VERIFICATA

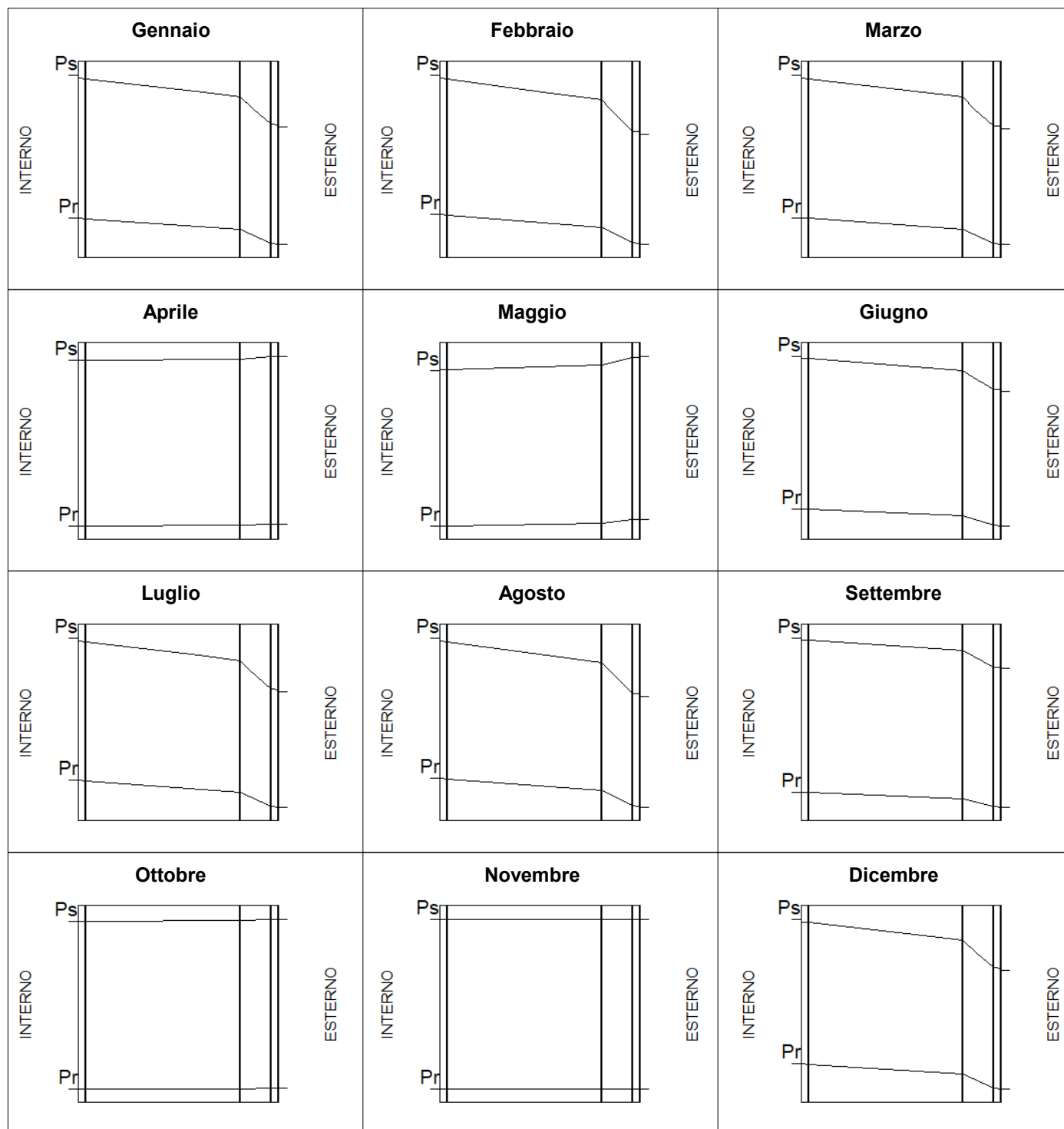
Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0000 (mese critico: Ottobre). Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K.

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = App. TIP. "E" Piano Primo

cf2 = Vano Scala 1

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 031.4	1 084.4	1 438.2	1 660.0	1 730.0	1 395.4	1 154.1	1 031.4	1 168.5
URi [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Te [°C]	16.8	16.2	16.7	18.2	19.5	21.4	22.3	22.6	21.2	19.9	18.0	16.9
Pse [Pa]	1 912.2	1 840.6	1 900.1	2 088.9	2 265.6	2 547.3	2 691.1	2 740.6	2 516.3	2 322.5	2 062.8	1 924.4
Pre [Pa]	956.1	920.3	950.1	1 044.5	1 132.8	1 273.7	1 345.6	1 370.3	1 258.1	1 161.3	1 031.4	962.2
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

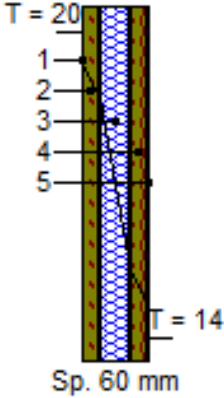
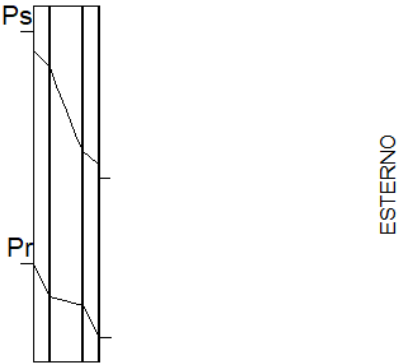
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *DRE.01.001
Descrizione Struttura: Portone ingresso a risparmio energetico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
3	Pannello isolante polistirolo	30	0.045	1.500	0.90	2.080	1220	0.667
4	Abete	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.176 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.850 W/m²K		
SPESSORE = 60 mm						MASSA SUPERFICIALE = 14 kg/m²		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

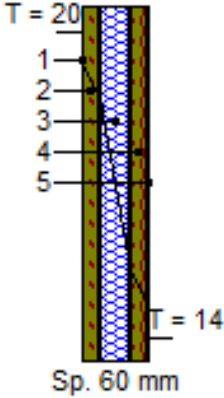
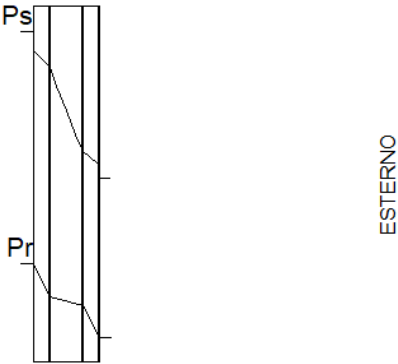
STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	14.0	1 598	799	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *DRE.01.001
Descrizione Struttura: Portone ingresso a risparmio energetico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
3	Pannello isolante polistirolo	30	0.045	1.500	0.90	2.080	1220	0.667
4	Abete	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.176 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.850 W/m²K		
SPESSORE = 60 mm						MASSA SUPERFICIALE = 14 kg/m²		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

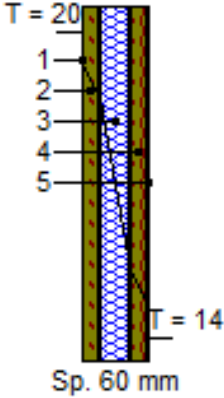
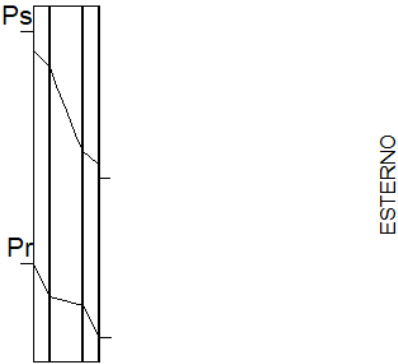
STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	14.0	1 598	799	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *DRE.01.001
Descrizione Struttura: Portone ingresso a risparmio energetico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Abete	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
3	Pannello isolante polistirolo	30	0.045	1.500	0.90	2.080	1220	0.667
4	Abete	15	0.120	8.000	6.75	0.300	1700	0.125
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.176 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.850 W/m²K		
SPESSORE = 60 mm						MASSA SUPERFICIALE = 14 kg/m²		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

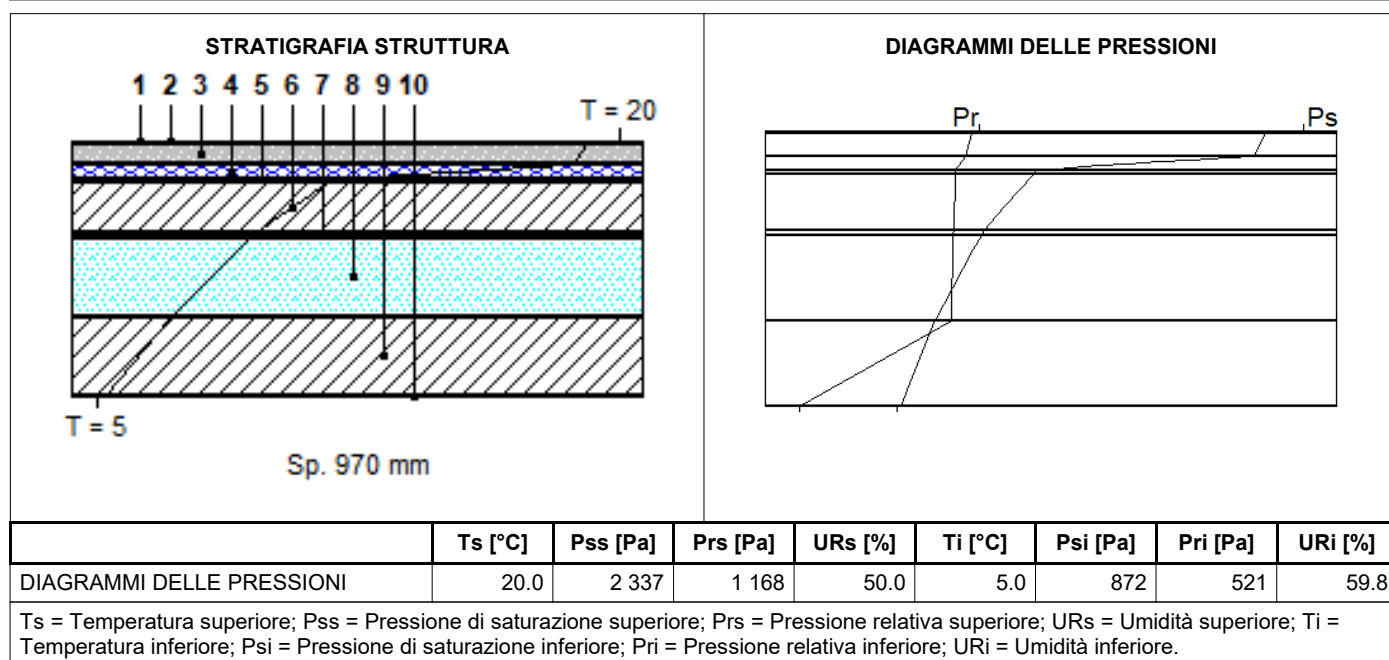
STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	14.0	1 598	799	50.0
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.								

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.02.002 bis
Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato all'estradosso.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	80	1.400	17.500	160.00	8.500	1000	0.057
4	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	50	0.039	0.770	1.50	3.150	1200	1.299
5	Malta di cemento.	10	1.400	140.000	20.00	8.500	1000	0.007
6	Soletta piana in laterocemento da 20	200		2.500	400.00	193.000	1000	0.400
7	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
8	Intercapedine d'aria - 10 cm	300	0.720	2.400	15.00	193.000	1000	0.417
9	Calcestruzzo armato	300	0.850	2.833	720.00	1.300	1000	0.353
10	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.774 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.360 W/m²K		
SPESSORE = 970 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 64.663 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 1 376 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.00				SFASAMENTO = 5.15 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8454								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs. 192/05 e s.m.i..

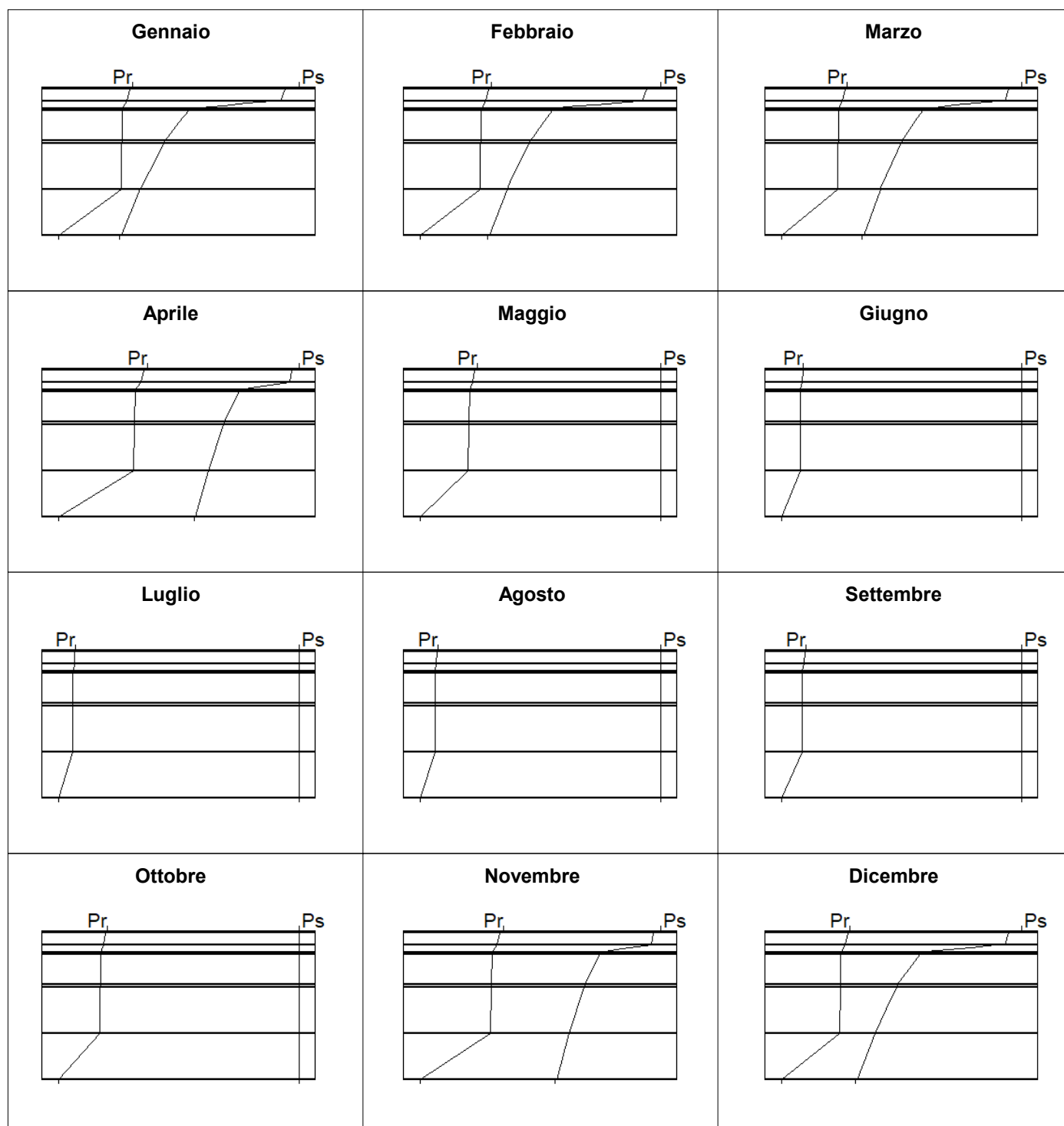


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.02.002 bis
Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato all'estradosso.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
URcf2	77.10	66.60	65.40	76.90	72.10	61.70	57.00	59.90	63.90	77.20	74.10	71.90
Tcf2	11.90	10.40	11.80	15.40	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	15.10	12.30
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8454 (mese critico: Aprile).Valore massimo ammissibile di U = 0.6185 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = App. TIP. "A" Piano Terra 1/2												
cf2 = Esterno												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Prs [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URs [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0
Ti [°C]	11.9	10.4	11.8	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.3
Psi [Pa]	1 392.6	1 260.6	1 383.4	1 748.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	1 715.4	1 429.8
Pri [Pa]	1 073.7	839.6	904.8	1 344.8	1 563.8	1 774.8	1 892.4	2 072.6	1 783.4	1 781.9	1 271.1	1 028.0
URi [%]	77.1	66.6	65.4	76.9	72.1	61.7	57.0	59.9	63.9	77.2	74.1	71.9

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

PAVIMENTO APPOGGIATO SU TERRENO

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie Vano	1.20	m ²
Perimetro Vano	4.40	m
Superficie disperdente	1.20	m ²
Trasmittanza	0.8882	W/m ² K
Trasmittanza solo pavimento	0.9911	W/m ² K
Spessore pavimento	200.00	mm

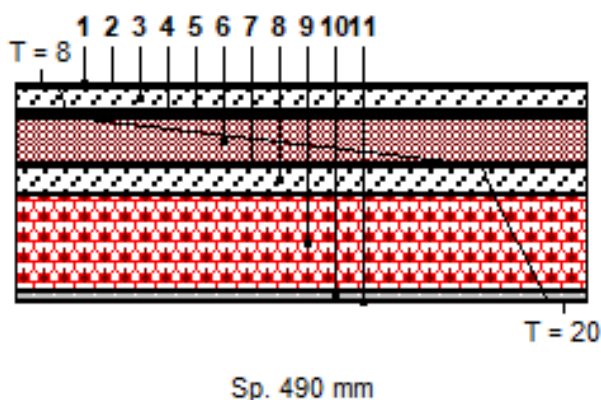
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *COP03.b

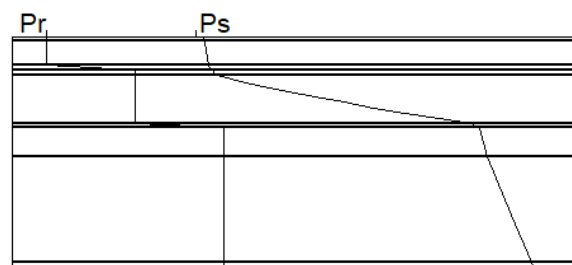
Descrizione Struttura: Coperture piane praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1-2-3) [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		10.000			0	0.100
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Massetto ordinario	50	1.060	21.200	100.00	193.000	1000	0.047
4	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
5	Fogli di materiale sintetico.	10	0.230	23.000	11.00	0.010	900	0.043
6	Pannello isolante in fibra di vetro	100	0.040	0.400	3.00	150.000	670	2.500
7	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
8	Massetto ordinario	60	1.060	17.667	120.00	193.000	1000	0.057
9	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 220	220		3.030	267.00	18.000	840	0.330
10	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 3.333 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.300 W/m²K		
SPESSORE = 490 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 63.563 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 548 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07				SFASAMENTO = 14.81 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0352								
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



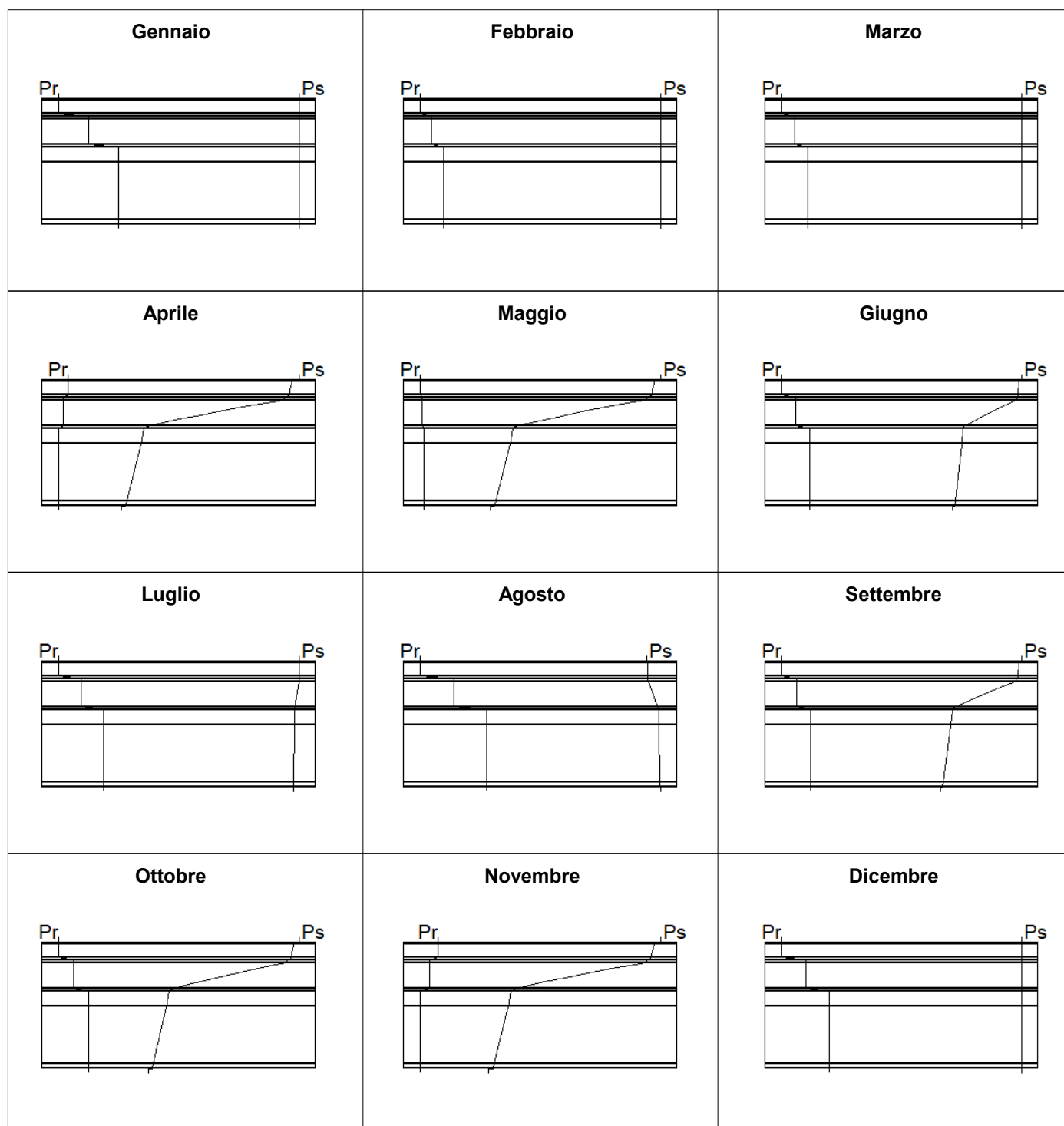
	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	8.0	1 072	536	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**Codice Struttura:** *COP03.b**Descrizione Struttura:** Coperture piane praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1-2-3) [fonte UNI/TR 11552]

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00
URcf2	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0352 (mese critico: Novembre).Valore massimo ammissibile di U = 3.8591 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Locale Tecnico 1												
cf2 = App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0
Prs [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5
URs [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

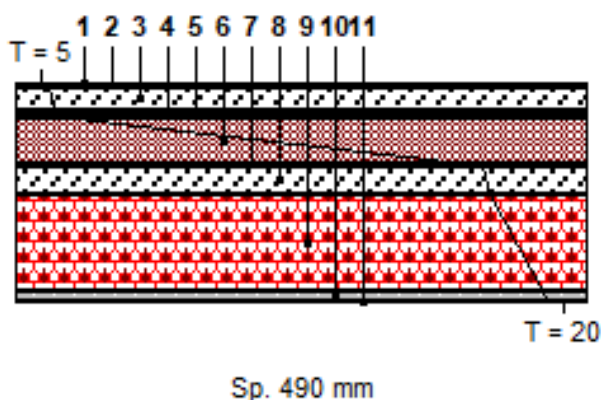
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *COP03.b

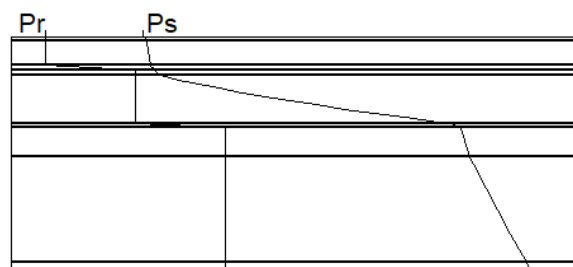
Descrizione Struttura: Coperture piane praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1-2-3) [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Massetto ordinario	50	1.060	21.200	100.00	193.000	1000	0.047
4	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
5	Fogli di materiale sintetico.	10	0.230	23.000	11.00	0.010	900	0.043
6	Pannello isolante in fibra di vetro	100	0.040	0.400	3.00	150.000	670	2.500
7	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
8	Massetto ordinario	60	1.060	17.667	120.00	193.000	1000	0.057
9	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 220	220		3.030	267.00	18.000	840	0.330
10	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 3.273 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.305 W/m²K		
SPESSORE = 490 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 63.698 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 548 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.09				SFASAMENTO = 13.61 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.8454								
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



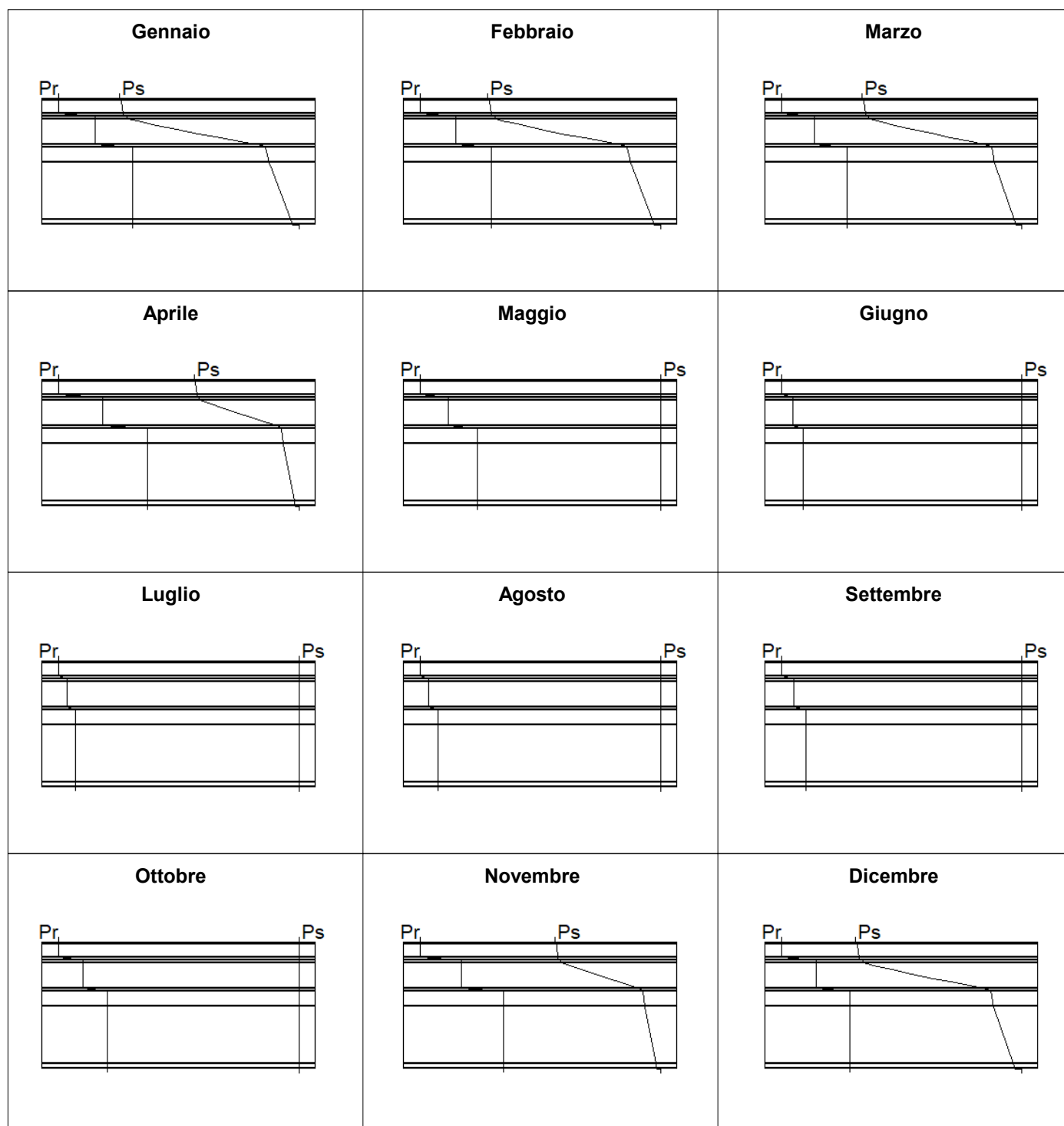
	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	5.0	872	521	59.8	20.0	2 337	1 168	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**Codice Struttura:** *COP03.b**Descrizione Struttura:** Coperture piane praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1-2-3) [fonte UNI/TR 11552]

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	77.10	66.60	65.40	76.90	72.10	61.70	57.00	59.90	63.90	77.20	74.10	71.90
Tcf1	11.90	10.40	11.80	15.40	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	15.10	12.30
URcf2	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.8454 (mese critico: Aprile).Valore massimo ammissibile di U = 0.6185 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = App. TIP. "A" Piano Secondo 1/2												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	11.9	10.4	11.8	15.4	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	15.1	12.3
Pss [Pa]	1 392.6	1 260.6	1 383.4	1 748.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	1 715.4	1 429.8
Prs [Pa]	1 073.7	839.6	904.8	1 344.8	1 563.8	1 774.8	1 892.4	2 072.6	1 783.4	1 781.9	1 271.1	1 028.0
URs [%]	77.1	66.6	65.4	76.9	72.1	61.7	57.0	59.9	63.9	77.2	74.1	71.9
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

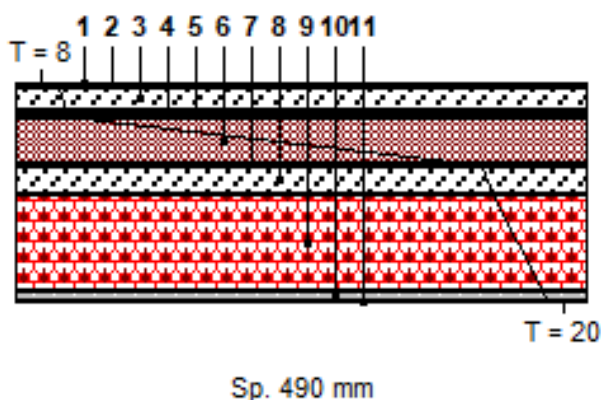
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: *COP03.b

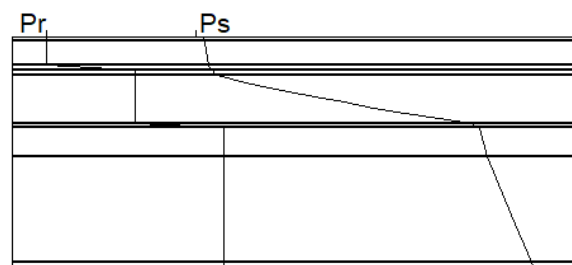
Descrizione Struttura: Coperture piane praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1-2-3) [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		10.000			0	0.100
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Massetto ordinario	50	1.060	21.200	100.00	193.000	1000	0.047
4	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
5	Fogli di materiale sintetico.	10	0.230	23.000	11.00	0.010	900	0.043
6	Pannello isolante in fibra di vetro	100	0.040	0.400	3.00	150.000	670	2.500
7	Bitume	10	0.170	17.000	12.00	0.000	920	0.059
8	Massetto ordinario	60	1.060	17.667	120.00	193.000	1000	0.057
9	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 220	220		3.030	267.00	18.000	840	0.330
10	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 3.333 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.300 W/m²K		
SPESSORE = 490 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 63.563 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 548 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07				SFASAMENTO = 14.81 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7635								
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI

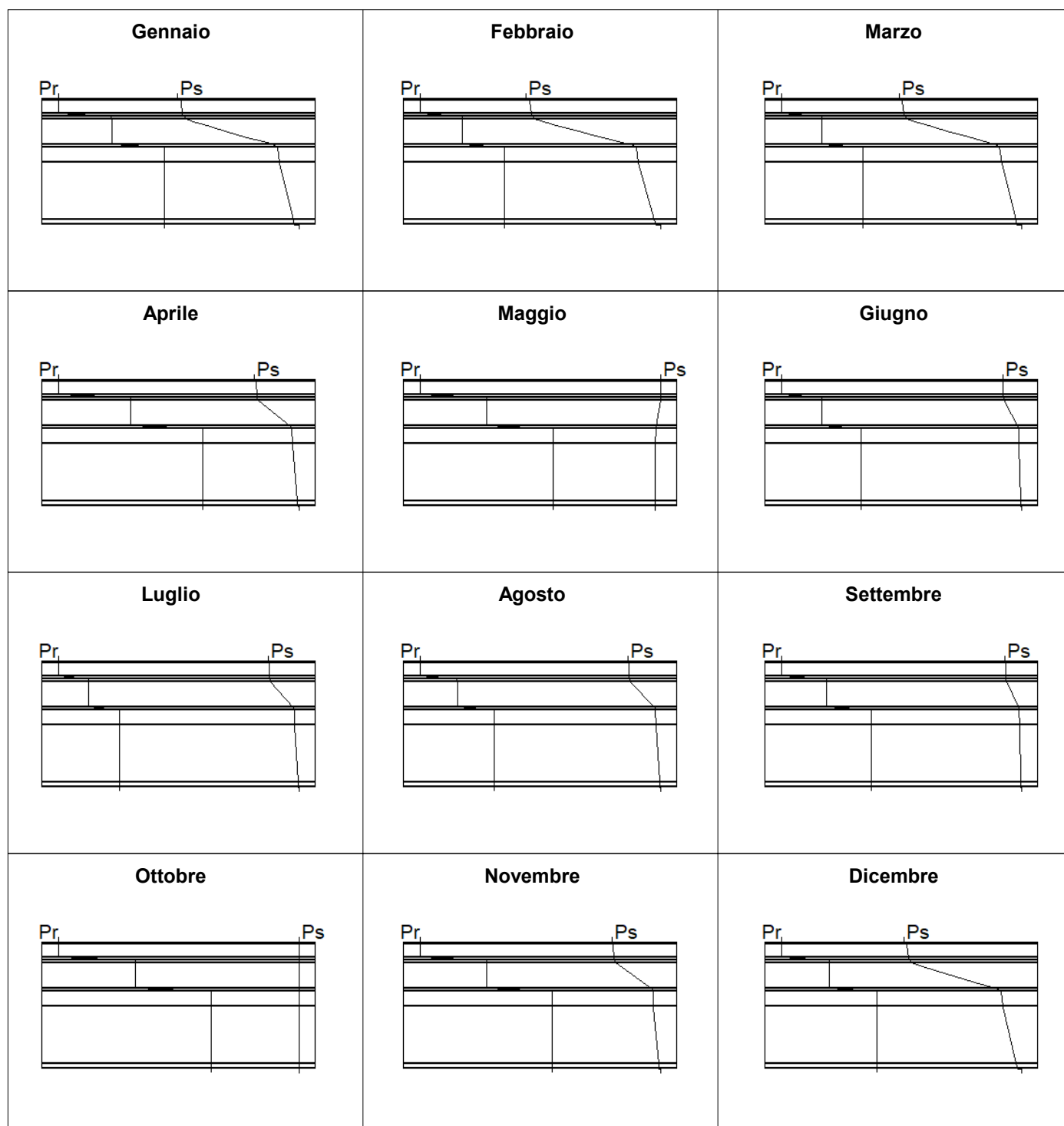


	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	8.0	1 072	536	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.								

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**Codice Struttura:** *COP03.b**Descrizione Struttura:** Coperture piane praticabili, esempio 1 (2-16-4-2-6-1-2-3) [fonte UNI/TR 11552]

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	13.50	12.30	13.40	16.30	19.00	22.70	24.60	25.20	22.30	19.80	16.10	13.80
URcf2	62.50	54.80	55.50	78.00	78.70	65.20	60.00	62.80	67.50	81.80	74.90	60.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	18.00	18.80	23.40	25.80	26.50	22.90	19.80	18.00	20.00
Verifica Interstiziale			VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7635 (mese critico: Aprile).Valore massimo ammissibile di U = 0.9460 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Locale Tecnico 2												
cf2 = App. TIP. "A" Piano Secondo 2/2												

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	13.5	12.3	13.4	16.3	19.0	22.7	24.6	25.2	22.3	19.8	16.1	13.8
Pss [Pa]	1 546.6	1 429.8	1 536.6	1 852.4	2 196.2	2 757.3	3 091.3	3 203.8	2 691.1	2 308.2	1 828.9	1 577.1
Prs [Pa]	773.3	714.9	768.3	926.2	1 098.1	1 378.6	1 545.6	1 601.9	1 345.6	1 154.1	914.5	788.6
URs [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	18.8	23.4	25.8	26.5	22.9	19.8	18.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 062.8	2 168.9	2 876.5	3 319.9	3 460.0	2 790.9	2 308.2	2 062.8	2 337.0
Pri [Pa]	1 460.6	1 280.6	1 297.0	1 609.0	1 706.9	1 875.5	1 992.0	2 172.9	1 883.8	1 888.1	1 545.1	1 402.2
URi [%]	62.5	54.8	55.5	78.0	78.7	65.2	60.0	62.8	67.5	81.8	74.9	60.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WIN.01.003

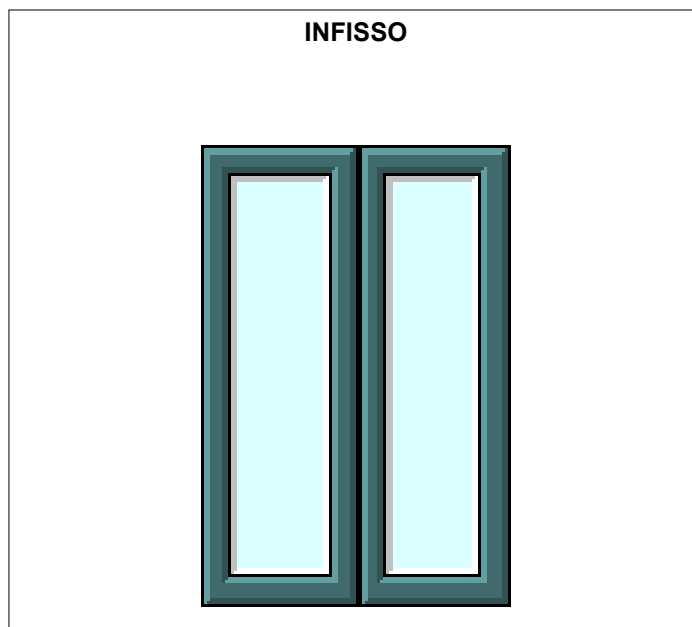
Descrizione Struttura: Vetrata 2 ante, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]

Intercapedine 6 mm riempita con argon

Dimensioni sezione: 90 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 52-58 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma

Dimensioni: L = 1.80 m; H = 2.20 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	2.800	1.160	10.800	2.300	1.100	0.080	2.167	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; Ug: da Prospetto B.1 UNI/TS 11300-1:2014								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2929
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.462 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.167 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	2.300 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WIN.01.004

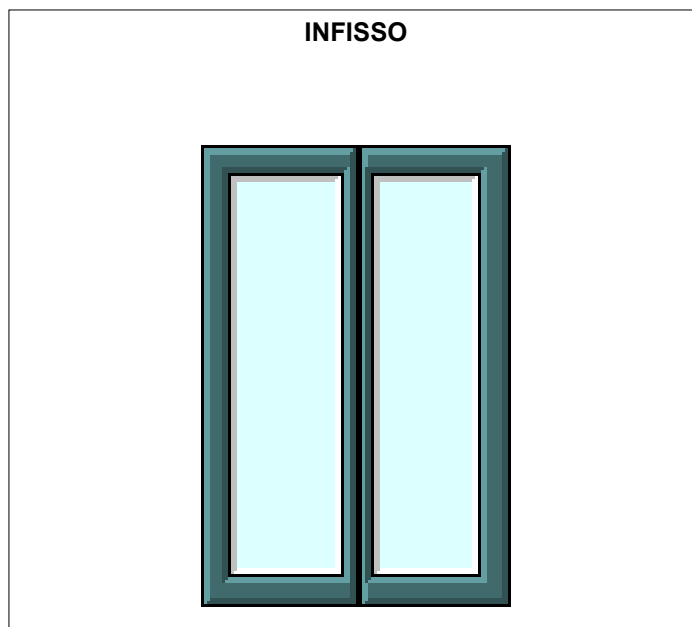
Descrizione Struttura: Finestra 2 ante, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]

Intercapedine 6 mm riempita con argon

Dimensioni sezione: 90 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 52-58 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma

Dimensioni: L = 1.80 m; H = 1.20 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.500	0.660	7.000	2.300	1.600	0.080	2.345	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; Ug: da Prospetto B.1 UNI/TS 11300-1:2014								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3056
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.426 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.345 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	2.300 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WIN.01.002

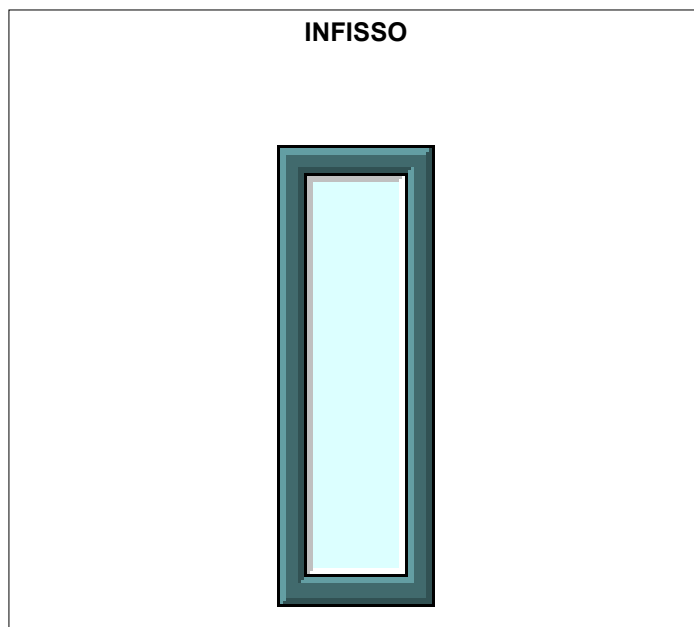
Descrizione Struttura: Finestra 1 anta, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]

Intercapedine 6 mm riempita con argon

Dimensioni sezione: 90 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 52-58 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma

Dimensioni: L = 0.90 m; H = 1.20 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.700	0.380	3.400	2.300	1.600	0.080	2.306	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; Ug: da Prospetto B.1 UNI/TS 11300-1:2014								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3519
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.434 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.306 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	2.300 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WIN.01.001

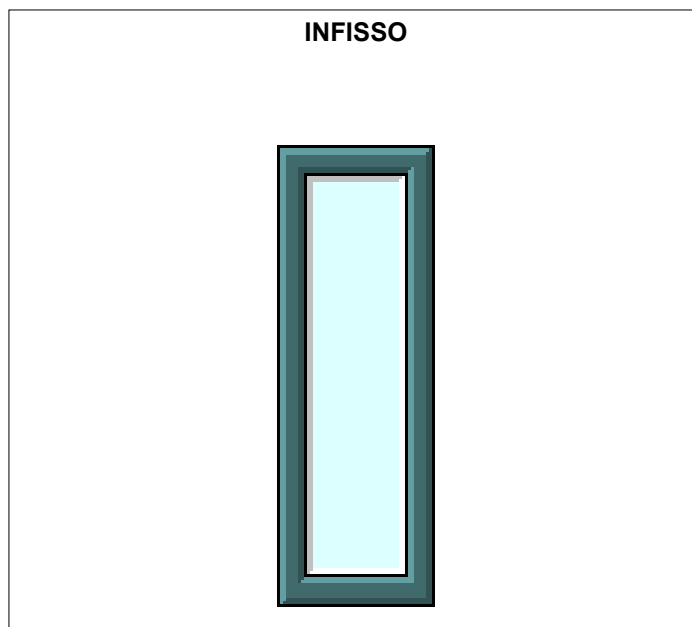
Descrizione Struttura: Porta 1 anta, vetro doppio basso emissivo da 4 mm, telaio di metallo con taglio termico - [fonte UNI/TS 11300-1, appendice B]

Intercapedine 6 mm riempita con argon

Dimensioni sezione: 90 mm - Lunghezza barrette taglio termico: 52-58 mm. Riempimento della cavità tramite schiuma

Dimensioni: L = 0.90 m; H = 2.20 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.400	0.580	5.400	2.300	1.600	0.080	2.313	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; Ug: da Prospetto B.1 UNI/TS 11300-1:2014								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2929
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.432 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.313 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	2.300 W/m²K

Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 2 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	aria	combinato (RSC + RFS)
PDC ACS TIPO E	acqua	ACS autonomo

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore TIPO E						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	405.00	5.70	406.00	5.00	<input type="checkbox"/>
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	421.00	1.65	-	-	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Fabbisogno di Energia Primaria			
- per Riscaldamento:		346.81	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:		0.00	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdC calcolati		100.00	%

Impianto: PDC ACS TIPO E
Fluido: acqua
Tipologia: ACS autonomo

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricit�	421.00	1.65	-	-	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
QwGNout_I	kWh	37.69	31.22	10.76	0.00	79.67
QwGNout_d_I	kWh	37.69	31.22	10.76	0.00	79.67
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	703.07	703.07	703.07	100.00	-
QIGNw_I	kWh	-32.33	-26.78	-9.23	0.00	-68.34
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	5.36	4.44	1.53	0.00	11.33
CMBwl	kWh	5.36	4.44	1.53	0.00	11.33
QwGNout_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricit�);						

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	17.51	20.69
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.18	17.51	20.69
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	914.70	914.70	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.83	-15.60	-18.43
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	1.91	2.26
CMBwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	1.91	2.26
QwGNout_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout_d_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricit�);											

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: aria
Tipologia: combinato (RSC + RFS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore TIPO E						
Pompa di Calore invertibile	Elettricit�	405.00	5.70	406.00	5.00	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "Generatore TIPO E

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	87.90	94.93	116.40	47.58	346.81
QhGNout_d	kWh	87.90	94.93	116.40	47.58	346.81
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	1 077.90	1 046.24	932.45	985.34	-
QIGNh	kWh	-79.75	-85.86	-103.92	-42.75	-312.27
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	8.15	9.07	12.48	4.83	34.54
CMBh	kWh	8.15	9.07	12.48	4.83	34.54
EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricit�);						

Valori riferiti a "Generatore TIPO E

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QcGNout	kWh	17.45	164.14	400.55	551.36	543.21	285.88	96.34	2 058.93
QcGNout_d	kWh	17.45	164.14	400.55	551.36	543.21	285.88	96.34	2 058.93
QcGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNc	%	84.95	191.18	311.38	340.97	334.60	261.03	133.35	-
QIGNc	kWh	3.09	-78.28	-271.91	-389.65	-380.86	-176.36	-24.09	-1 318.07
QxGNc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QcGNin	kWh	20.55	85.86	128.64	161.70	162.35	109.52	72.25	740.87
CMBc	kWh	20.55	85.86	128.64	161.70	162.35	109.52	72.25	740.87
QcGNout = Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera; QcGNout_d = Energia prodotta dalla macchina frigorifera; QcGNrsd = Fabbisogno di Energia non soddisfatto dalla macchina Frigorifera; EtaGNc = Rendimento di Generazione per Raffrescamento; QIGNc = Perdite di Generazione; QxGNc = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari; QcGNin = Fabbisogno di Energia in Ingresso alla macchina frigorifera; CMBc = Fabbisogno di combustibile(Elettricit�);									

Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	64	74	94	91	103	104	115	111	96	90	74	58
QxPVout	135	177	270	255	315	310	343	323	256	216	160	121

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

EODC serviti dalla Centrale Termica

CT APPARTAMENTO TIPO E

"App. TIP. "E" Piano Terra": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EP _{h,nd}	EP _{c,nd}	EP _{glnr}	EP _{glr}
A4	IV	231.65	137.51	49.11	0.00	8.41	39.85	0.00	46.07

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; Qlt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EP_{glnr} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EP_{glr} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: CT APPARTAMENTO TIPO E

Volume lordo	231.65 m³
Superficie lorda disperdente (1)	167.53 m²
Rapporto di Forma S/V	0.72 1/m
Volume netto	137.51 m³
Superficie netta calpestabile	49.11 m²
Altezza netta media	2.80 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	12.96 m²
Capacità Termica totale	10 864.11 kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 dic - 22 mar
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 dic - 22 mar
Periodo di raffrescamento	21 apr - 30 ott
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	21 apr - 30 ott
(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento	

Centrale Termica: Centrale Termica

Zona	Impianto	Tipologia impianto
App. TIP. "E" Piano Terra	PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	112 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	413.10 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	346.81 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	0.00 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	193 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 957.22 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Raffrescamento	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	0.00 kWh
Volumi di ACS	31.99 m³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	823.69 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	0.00 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	5.00 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	0.97 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.35 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.32 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	39.854 kWh/m²anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	8.412 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	0.000 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	0.000 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A4

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
INVOLUCRO						
QhTR	MJ	1 165.23	1 216.81	1 298.03	876.43	4 556.50
QhVE	MJ	283.59	298.32	319.35	218.90	1 120.16
QhHT	MJ	1 448.82	1 515.13	1 617.38	1 095.32	5 676.66
Qsol	MJ	428.82	475.90	579.55	521.20	2 005.46
Qint	MJ	822.54	822.54	742.94	583.74	2 971.77
Qh,nd [MJ]	MJ	386.30	409.26	471.14	220.44	1 487.15
Qh,nd	kWh	107.31	113.68	130.87	61.23	413.10
IMPIANTO						
Qlr	kWh	24.61	24.37	21.37	16.47	86.82
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		10.78	10.46	9.32	9.85	-
EtaEh		0.96	0.96	0.96	0.96	-
EtaRh		0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI						
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	8.15	9.07	12.48	4.83	34.54

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
INVOLUCRO									
QcTR	MJ	439.35	1 020.73	325.99	-21.36	-114.55	425.93	889.89	2 965.99
QcVE	MJ	111.80	265.17	92.67	7.37	-18.41	110.49	223.68	792.76
QcHT	MJ	551.15	1 285.90	418.66	-13.99	-132.96	536.42	1 113.57	3 758.75
QcSol	MJ	272.28	991.88	993.40	1 050.30	903.43	718.53	593.88	5 523.70
QcInt	MJ	265.34	822.54	796.01	822.54	822.54	796.01	796.01	5 121.00
Qc,nd [MJ]	MJ	-59.73	-561.73	-1 370.76	-1 886.83	-1 858.94	-978.32	-329.70	-7 045.99
Qc,nd	kWh	-16.59	-156.03	-380.77	-524.12	-516.37	-271.75	-91.58	-1 957.22
IMPIANTO									
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		0.85	1.91	3.11	3.41	3.35	2.61	1.33	-
EtaEc		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaRc		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI									
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	20.55	85.86	128.64	161.70	162.35	109.52	72.25	740.87

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per l' ACS

periodo invernale

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
PERDITE DI IMPIANTO						
Qwl	kWh	69.96	69.96	63.19	49.65	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.96	0.97	0.99	1.00	-
EtaGN		7.03	7.03	7.03	1.00	-
QIGN	kWh	-32.33	-26.78	-9.23	0.00	-68.34
VETTORI ENERGETICI						
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	5.36	4.44	1.53	0.00	11.33

Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

periodo estivo

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
PERDITE DI IMPIANTO											
QwE	kWh	20.31	67.70	69.96	67.70	69.96	69.96	67.70	69.96	67.70	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.15	9.15	-
QIGN	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.83	-15.60	-18.43
VETTORI ENERGETICI											
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	1.91	2.26

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
W.c.	4.03	28.83	6.98	116.66	8.82
Dis.	4.55	8.05	1.95	61.51	4.65
Camera	15.59	75.90	18.37	428.52	32.39
Cucian-Soggiorno	24.94	300.31	72.70	716.28	54.14
Totale	49.11	413.10	100.00	1 322.97	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Tamp.blocco laterizio con isolamento	44.29	0.2641	249.41	85.46	204.23	5.0	87.77
Tramezzatura-laterizio due fori	58.79	2.0479	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Porta interna a un battente	10.07	1.9618	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Tamp.blocco laterizio con isolamento	8.06	0.2580	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Tamp.blocco laterizio con isolamento	12.17	0.2580	28.06	9.61	18.83	14.0	8.09
Portone ingresso a risparmio energetico	1.89	0.8500	14.36	4.92	9.64	14.0	4.14
Totale	135.27		291.82	100.00	232.70		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio interpiano	49.11	0.4676	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	49.11		0.00	0.00	0.00		0.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
fondazione	49.11	0.3605	400.56	100.00	265.53	5.0	100.00
Totale	49.11		400.56	100.00	265.53		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Finestra 1 anta, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	1.08	2.3056	50.52	8.81	42.95	5.0	9.06
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	11.88	2.1667	522.78	91.19	431.14	5.0	90.94
Totale	12.96		573.31	100.00	474.10		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	291.82	23.06	232.70	23.93
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	400.56	31.65	265.53	27.31
Finestre	573.31	45.30	474.10	48.76
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	1 265.69	100.00	972.33	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

Riepilogo flussi energetici

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
Tamp.blocco laterizio con isolamento	12.03	0.2641	Nord-Ovest	3.18	4.65	3.7	469.30
Tamp.blocco laterizio con isolamento	12.17	0.2580	Vano Scala 1	1.24	0.00	0.0	474.22
Tamp.blocco laterizio con isolamento	22.40	0.2641	Nord-Est	5.92	8.66	6.9	873.64
Tamp.blocco laterizio con isolamento	9.85	0.2641	Sud-Est	2.60	5.98	3.0	384.28
Portone ingresso a risparmio energetico	1.89	0.8500	Vano Scala 1	0.63	0.00	0.0	22.46

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
fondazione	49.11	0.3605	Orizzontale	17.70	0.00	0.0	3 175.56

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
Finestra 1 anta, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	1.08	2.3056	Nord-Ovest	2.17	23.21	0.6	1.81
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	3.96	2.1667	Nord-Ovest	7.52	92.83	1.9	1.72
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	7.92	2.1667	Sud-Est	15.04	91.21	2.7	1.72

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione.

Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

Solare Termico	
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	1 004.08 kWh
Solare Fotovoltaico	
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	2 881.56 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	34.54 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	13.59 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	0.00 kWh
Pompa di Calore	
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	312.27 kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	86.76 kWh
Biomasse	
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00 kWh
Teleriscaldamento	
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00 kWh
Cogeneratore	
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00 kWh

VERIFICHE DI LEGGE

Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro e impianto			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.0270	NON RICHIESTO
H'T	0.7300	0.4650	VERIFICATA
EP _{h,nd}	-----	8.4118	NON RICHIESTO
EP _{c,nd}	-----	39.8543	NON RICHIESTO
Eta _{Gh}	63.46	119.11	VERIFICATA
Eta _{Gc}	121.30	264.18	VERIFICATA
Eta _{Gw}	40.25	70.11	VERIFICATA
EP _{gltot}	-----	46.0727	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	50.00	100.00	VERIFICATA
Qh _{cw} FR_perc	50.00	100.00	VERIFICATA
Pe _l FR	1.00	2.40	VERIFICATA

A'sol = Area di captazione solare effettiva; H'T = Coefficiente Globale di scambio termico medio per Trasmissione; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; Eta_{Gh} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta_{Gc} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta_{Gw} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EP_{gltot} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE totale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; COP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Qh_{cw}FR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pe_l FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: App. TIP. "E" Piano Terra

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
Camera (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.2628	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Nord-Ovest		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Muro	Nord-Est	0.2628	0.2641		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Cucian-Soggiorno (Piano Terra)					
Muro	Nord-Est	0.2628	0.2641		U <= Ulim;
Muro	Sud-Est	0.2628	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Sud-Est		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Finestra	Sud-Est		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Muro	Scala 1	0.2628	0.2580		U <= Ulim;
Porta	Scala 1		0.8500		U <= Ulim;
Muro	Scala 1	0.2628	0.2580		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Dis. (Piano Terra)					
Muro	Scala 1	0.2628	0.2580		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
W.c. (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.2628	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Nord-Ovest		2.3056	2.3000	U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.4200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					3.0000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche					

VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Zona: App. TIP. "E" Piano Terra

Elemento	Confin. / Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	esito VERIFICA
Camera (Piano Terra)														
Cucian-Soggiorno (Piano Terra)														
Finestra	Sud-Est	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00	0.06	Ggl+sh <= Lim;
Finestra	Sud-Est	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.00	0.06	Ggl+sh <= Lim;
Dis. (Piano Terra)														
W.c. (Piano Terra)														
LEGENDA														
Limite fattori di trasmittanza solare totale														0.3500
"Ggl+sh": Fattore di trasmissione solare totale														
"esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche														

ZONA: ZN_05 - App. TIP. "E" Piano Terra
EOdC: CT APPARTAMENTO TIPO E
Centrale Termica: Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo	
Volume lordo	231.65 m³
Volume netto	137.51 m³
Superficie lorda	58.65 m²
Superficie netta calpestabile	49.11 m²
Altezza netta media	2.80 m
Capacità Termica	10 864.11 kJ/K
Apporti Interni medi globali	6.25 W/m²
Ventilazione naturale	41.25 m³/h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	31.99 m³
Salto termico ACS	22.16 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	823.69 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.97 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.35 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.32 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Espansione diretta / SPLIT	Per singolo ambiente più climatica Proporzionale 1 °C

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Raffrescamento

Impianto	Tipologia di erogazione
PRINCIPALE	Espansione diretta / SPLIT

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto	Tipologia impianto
PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
HTR	W/K	55.99	55.99	55.99	55.99	0.00
HVE	W/K	13.75	13.75	13.75	13.75	0.00
QhTR	MJ	1 165.23	1 216.81	1 298.03	876.43	4 556.50
QhVE	MJ	283.59	298.32	319.35	218.90	1 120.16
QhHT	MJ	1 448.82	1 515.13	1 617.38	1 095.32	5 676.66
Qsol	MJ	428.82	475.90	579.55	521.20	2 005.46
Qint	MJ	822.54	822.54	742.94	583.74	2 971.77
Qh,nd [MJ]	MJ	386.30	409.26	471.14	220.44	1 487.15
Qh,nd	kWh	107.31	113.68	130.87	61.23	413.10
Qlr	kWh	24.61	24.37	21.37	16.47	86.82
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	69.96	69.96	63.19	49.65	252.75
Ql	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwE	kWh	20.31	67.70	69.96	67.70	69.96	69.96	67.70	69.96	67.70	570.94
Ql	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

Rendimenti

	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaU	0.8491	0.8517	0.8667	0.7918
EtaEh	96.00	96.00	96.00	96.00
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaEc	97.00	97.00	97.00	97.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEh [%] = Rendimento di emissione per Riscaldamento; EtaRh [%] = Rendimento di regolazione; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
Giorni	giorno	10	31	30	31	31	30	30	193
QcTR	MJ	439.35	1 020.73	325.99	-21.36	-114.55	425.93	889.89	2 965.99
QcVE	MJ	111.80	265.17	92.67	7.37	-18.41	110.49	223.68	792.76
QcHT	MJ	551.15	1 285.90	418.66	-13.99	-132.96	536.42	1 113.57	3 758.75
QcSol	MJ	272.28	991.88	993.40	1 050.30	903.43	718.53	593.88	5 523.70
QcInt	MJ	265.34	822.54	796.01	822.54	822.54	796.01	796.01	5 121.00
EtaU	-	0.87	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-59.73	-561.73	-1 370.76	-1 886.83	-1 858.94	-978.32	-329.70	-7 045.99
Qc,nd	kWh	-16.59	-156.03	-380.77	-524.12	-516.37	-271.75	-91.58	-1 957.22
QIEc	kWh	0.51	4.83	11.78	16.21	15.97	8.40	2.83	60.53
QoutDc	kWh	16.59	156.03	380.77	524.12	516.37	271.75	91.58	1 957.22

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
W.c.	4.03	11.28	88	29	117
Dis.	4.55	12.74	29	32	62
Camera	15.59	43.65	317	111	429
Cucian-Soggiorno	24.94	69.83	538	178	716

Area [m²] = Superficie netta calpestabile; Volume [m³] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

W.c.
 App. TIP. "E" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	4.03	m ²
Volume netto	11.28	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 265.49	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	88	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	29	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	117	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	116.66	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		5.08	Nord-Ovest	0.26	15.0	4.56	23.14
Finestra	WIN.01.002		1.08	Nord-Ovest	2.31	15.0	39.77	42.95
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		4.03	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	21.79

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Dis.
 App. TIP. "E" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	4.55	m ²
Volume netto	12.74	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 322.03	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	29	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	32	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	61	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	61.51	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		2.86	Scala 1	0.26	6.0	1.55	4.42
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		4.55	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	24.60

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Camera
 App. TIP. "E" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	15.59	m²
Volume netto	43.65	m³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	3 398.40	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	317	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	111	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	428	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	428.52	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		6.95	Nord-Ovest	0.26	15.0	4.56	31.67
Finestra	WIN.01.003		3.96	Nord-Ovest	2.17	15.0	37.37	148.00
Muro	MR.01.001		11.20	Nord-Est	0.26	15.0	4.75	53.24
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		15.59	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	84.29

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano: Cucian-Soggiorno
Zona: App. TIP. "E" Piano Terra
Centrale Termica: Centrale Termica
Tavola: Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	24.94	m²
Volume netto	69.83	m³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	4 878.19	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	538	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	178	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	716	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	716.28	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		11.20	Nord-Est	0.26	15.0	4.75	53.24
Muro	MR.01.001		9.85	Sud-Est	0.26	15.0	4.36	42.93
Finestra	WIN.01.003		3.96	Sud-Est	2.17	15.0	35.75	141.57
Finestra	WIN.01.003		3.96	Sud-Est	2.17	15.0	35.75	141.57
Muro	MR.01.001		0.91	Scala 1	0.26	6.0	1.55	1.41
Porta	*DRE.01.001		1.89	Scala 1	0.85	6.0	5.10	9.64
Muro	MR.01.001		8.40	Scala 1	0.26	6.0	1.55	13.00
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		24.94	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	134.85

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 2 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	aria	combinato (RSC + RFS)
PDC ACS TIPO D	acqua	ACS autonomo

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	404.00	5.60	423.00	5.20	<input type="checkbox"/>
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	421.00	1.65	-	-	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Fabbisogno di Energia Primaria			
- per Riscaldamento:		131.96	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:		0.00	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdC calcolati		100.00	%

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: aria
Tipologia: combinato (RSC + RFS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore invertibile	Elettricit�	404.00	5.60	423.00	5.20	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-
QhGNout	kWh	38.79	54.01	39.16	131.96
QhGNout_d	kWh	38.79	54.01	39.16	131.96
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	1 105.44	1 074.41	963.48	-
QIGNh	kWh	-35.28	-48.99	-35.09	-119.36
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	3.51	5.03	4.06	12.60
CMBh	kWh	3.51	5.03	4.06	12.60
EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricit�);					

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QcGNout	kWh	92.31	235.39	575.92	878.15	1 123.55	1 122.05	709.11	404.12	61.07	5 201.68
QcGNout_d	kWh	92.31	235.39	575.92	878.15	1 123.55	1 122.05	709.11	404.12	61.07	5 201.68
QcGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNc	%	111.40	185.44	296.36	332.44	343.09	338.32	310.35	239.25	99.22	-
QIGNc	kWh	-9.45	-108.45	-381.59	-614.00	-796.07	-790.40	-480.62	-235.21	0.48	-3 415.31
QxGNc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QcGNin	kWh	82.86	126.94	194.33	264.15	327.48	331.65	228.49	168.91	61.55	1 786.37
CMBc	kWh	82.86	126.94	194.33	264.15	327.48	331.65	228.49	168.91	61.55	1 786.37
QcGNout = Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera; QcGNout_d = Energia prodotta dalla macchina frigorifera; QcGNrsd = Fabbisogno di Energia non soddisfatto dalla macchina Frigorifera; EtaGNc = Rendimento di Generazione per Raffrescamento; QIGNc = Perdite di Generazione; QxGNc = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari; QcGNin = Fabbisogno di Energia in Ingresso alla macchina frigorifera; CMBc = Fabbisogno di combustibile(Elettricit�);											

Impianto: PDC ACS TIPO D
Fluido: acqua
Tipologia: ACS autonomo

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	421.00	1.65	-	-	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Totale
QwGNout_I	kWh	40.25	46.02	12.73	99.00
QwGNout_d_I	kWh	40.25	46.02	12.73	99.00
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	703.07	703.07	703.07	-
QIGNw_I	kWh	-34.53	-39.48	-10.92	-84.92
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	5.73	6.55	1.81	14.08
CMBwl	kWh	5.73	6.55	1.81	14.08
QwGNout_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);					

	Un.Mis.	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QwGNo ut_E	kWh	5.09	2.45	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68	27.13	14.00	56.87
QwGNo ut_d_E	kWh	5.09	2.45	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68	27.13	14.00	56.87
QwGNr sd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	703.07	914.70	914.70	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	914.70	914.70	703.07	-
QIGNwE	kWh	-4.37	-2.18	-1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.95	-24.16	-12.01	-50.02
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNi n_E	kWh	0.72	0.27	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	2.97	1.99	6.85
CMBwE	kWh	0.72	0.27	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	2.97	1.99	6.85
QwGNout_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout_d_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);													

Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	78	94	121	118	133	134	145	143	126	117	92	69
QxPVout	135	177	270	255	315	310	343	323	256	216	160	121

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

EODC serviti dalla Centrale Termica

TIPO D

"App. TIP. "D" Piano Terra": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EP _{h,nd}	EP _{c,nd}	EP _{glnr}	EP _{glr}
A4	V	276.55	162.27	57.96	0.00	3.87	85.32	0.31	59.33

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; Qlt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EP_{glnr} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EP_{glr} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: TIPO D

Volume lordo	276.55 m³
Superficie lorda disperdente (1)	205.87 m²
Rapporto di Forma S/V	0.74 1/m
Volume netto	162.27 m³
Superficie netta calpestabile	57.96 m²
Altezza netta media	2.80 m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	16.92 m²
Capacità Termica totale	13 446.16 kJ/K
Periodo di riscaldamento	9 dic - 20 feb
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	9 dic - 20 feb
Periodo di raffrescamento	8 mar - 18 nov
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	8 mar - 18 nov
(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento	

Centrale Termica: Centrale Termica

Zona	Impianto	Tipologia impianto
App. TIP. "D" Piano Terra	PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	74 G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	224.01 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	131.96 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	0.00 kWh
Durata del periodo di raffrescamento	256 G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-4 944.71 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Raffrescamento	17.71 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	0.00 kWh
Volumi di ACS	35.96 m³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	925.78 kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	0.00 kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	0.00 kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	5.00 °C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.26 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.41 kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.67 kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	85.319 kWh/m²anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	3.865 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	0.000 kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	0.000 kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A4

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Totale
INVOLUCRO					
QhTR	MJ	1 133.11	1 580.57	1 174.71	3 888.40
QhVE	MJ	250.38	352.06	263.09	865.53
QhHT	MJ	1 383.49	1 932.63	1 437.80	4 753.93
Qsol	MJ	826.50	1 206.72	1 047.88	3 081.10
Qint	MJ	684.24	922.23	594.99	2 201.46
Qh,nd [MJ]	MJ	243.12	333.54	229.79	806.45
Qh,nd	kWh	67.53	92.65	63.83	224.01
IMPIANTO					
Qlr	kWh	31.04	41.83	26.99	99.86
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		11.05	10.74	9.63	-
EtaEh		0.96	0.96	0.96	-
EtaRh		0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI					
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	3.51	5.03	4.06	12.60

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
INVOLUCRO											
QcTR	MJ	2 032.72	1 944.76	1 328.02	429.52	-27.59	-161.57	539.71	1 167.34	1 131.36	8 384.27
QcVE	MJ	460.24	445.85	312.94	109.36	8.69	-21.73	130.39	269.48	254.04	1 969.25
QcHT	MJ	2 492.95	2 390.61	1 640.96	538.88	-18.90	-183.30	670.10	1 436.82	1 385.40	10 353.53
QcSol	MJ	1 769.53	2 192.29	2 685.25	2 651.58	2 903.82	2 734.31	2 204.29	1 890.02	901.77	19 932.86
QcInt	MJ	713.99	892.48	922.23	892.48	922.23	922.23	892.48	922.23	535.49	7 615.87
Qc,nd [MJ]	MJ	-315.91	-805.55	-1 970.89	-3 005.18	-3 844.95	-3 839.85	-2 426.69	-1 382.97	-208.99	-17 800.97
Qc,nd	kWh	-87.75	-223.76	-547.47	-834.77	-1 068.04	-1 066.62	-674.08	-384.16	-58.05	-4 944.71
IMPIANTO											
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.11	1.85	2.96	3.32	3.43	3.38	3.10	2.39	0.99	-
EtaEc		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaRc		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI											
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	82.86	126.94	194.33	264.15	327.48	331.65	228.49	168.91	61.55	1 786.37

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per l' ACS

periodo invernale

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Totale
PERDITE DI IMPIANTO					
QwI	kWh	58.34	78.63	50.73	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		7.03	7.03	7.03	-
QIGN	kWh	-34.53	-39.48	-10.92	-84.92
VETTORI ENERGETICI					
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	5.73	6.55	1.81	14.08

QwI = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

periodo estivo

	Un.Mis.	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
PERDITE DI IMPIANTO													
QwE	kWh	20.29	78.63	76.09	78.63	76.09	78.63	78.63	76.09	78.63	76.09	20.29	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		7.03	9.15	9.15	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.15	9.15	7.03	-
QIGN	kWh	-4.37	-2.18	-1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.95	-24.16	-12.01	-50.02
VETTORI ENERGETICI													
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	0.72	0.27	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	2.97	1.99	6.85

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m ²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Cucina-Soggiorno	24.79	17.38	7.76	738.92	44.19
Camera 1	15.55	110.54	49.35	447.07	26.74
W.c.	4.03	29.82	13.31	116.66	6.98
Dis.	4.53	14.43	6.44	64.20	3.84
Camera 2	9.06	51.84	23.14	305.15	18.25
Totale	57.96	224.01	100.00	1 672.00	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Tramezzatura-laterizio due fori	71.01	2.0479	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Porta interna a un battente	13.43	1.9618	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Tamp.blocco laterizio	21.46	0.3856	48.44	17.38	49.65	14.0	15.38
Portone ingresso a risparmio energetico	1.89	0.8500	9.40	3.37	9.64	14.0	2.99
Tamp.blocco laterizio con isolamento	26.47	0.2641	98.60	35.38	118.70	5.0	36.78
MCV01 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 26.5 cm)	22.37	0.4108	122.27	43.87	144.74	5.0	44.85
Tamp.blocco laterizio con isolamento	7.92	0.2580	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	164.55		278.71	100.00	322.74		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio interpiano	57.96	0.4676	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	57.96		0.00	0.00	0.00		0.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
fondazione	57.96	0.3605	309.51	100.00	313.36	5.0	100.00
Totale	57.96		309.51	100.00	313.36		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m ²]	[W/m ² K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	15.84	2.1667	458.84	93.28	579.15	5.0	93.10
Finestra 1 anta, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	1.08	2.3056	33.05	6.72	42.95	5.0	6.90
Totale	16.92		491.89	100.00	622.10		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	278.71	25.80	322.74	25.65
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	309.51	28.66	313.36	24.91
Finestre	491.89	45.54	622.10	49.44
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	1 080.11	100.00	1 258.19	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

Riepilogo flussi energetici

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
Tamp.blocco laterizio	21.46	0.3856	Vano Scala 1	3.27	0.00	0.0	982.32
Portone ingresso a risparmio energetico	1.89	0.8500	Vano Scala 1	0.63	0.00	0.0	22.46
Tamp.blocco laterizio con isolamento	9.43	0.2641	Sud-Est	2.49	4.91	2.8	367.90
MCV01 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 26.5 cm)	22.37	0.4108	Sud-Ovest	9.19	18.13	10.3	1 197.95
Tamp.blocco laterizio con isolamento	17.03	0.2641	Nord-Ovest	4.50	5.72	5.0	664.31

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
fondazione	57.96	0.3605	Orizzontale	20.89	0.00	0.0	3 747.57

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	7.92	2.1667	Sud-Est	15.04	283.85	3.7	1.72
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	7.92	2.1667	Nord-Ovest	15.04	176.05	3.7	1.72
Finestra 1 anta, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	1.08	2.3056	Nord-Ovest	2.17	22.01	0.5	1.81

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione.

Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

Solare Termico	
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	1 299.52 kWh
Solare Fotovoltaico	
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	2 881.56 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	12.60 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	20.93 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	0.00 kWh
Pompa di Calore	
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	119.36 kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	134.94 kWh
Biomasse	
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00 kWh
Teleriscaldamento	
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00 kWh
Cogeneratore	
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00 kWh

VERIFICHE DI LEGGE

Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro e impianto			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.1037	NON RICHIESTO
H'T	0.7300	0.4978	VERIFICATA
EP _{h,nd}	-----	3.8653	NON RICHIESTO
EP _{c,nd}	-----	85.3194	NON RICHIESTO
Eta _{Gh}	60.50	169.75	VERIFICATA
Eta _{Gc}	127.03	274.82	VERIFICATA
Eta _{Gw}	39.43	60.70	VERIFICATA
EP _{gltot}	-----	59.6383	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	50.00	100.00	VERIFICATA
Qh _{cw} FR_perc	50.00	99.49	VERIFICATA
Pe _l FR	1.00	2.40	VERIFICATA

A'sol = Area di captazione solare effettiva; H'T = Coefficiente Globale di scambio termico medio per Trasmissione; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; Eta_{Gh} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta_{Gc} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta_{Gw} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EP_{gltot} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE totale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; COP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Qh_{cw}FR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pe_l FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: App. TIP. "D" Piano Terra

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
Camera 1 (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.3479	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Nord-Ovest		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Muro	Sud-Ovest	0.3479	0.4108		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Camera 2 (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.3479	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Nord-Ovest		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Muro	Scala 1	0.3479	0.3856		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Cucina-Soggiorno (Piano Terra)					
Muro	Scala 1	0.3479	0.3856		U <= Ulim;
Porta	Scala 1		0.8500		U <= Ulim;
Muro	Sud-Est	0.3479	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Sud-Est		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Finestra	Sud-Est		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Muro	Sud-Ovest	0.3479	0.4108		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Dis. (Piano Terra)					
Muro	Scala 1	0.3479	0.3856		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
W.c. (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.3479	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Nord-Ovest		2.3056	2.3000	U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.4200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					3.0000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche					

VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Zona: App. TIP. "D" Piano Terra

Elemento	Confin. / Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	esito VERIFICA
Camera 1 (Piano Terra)														
Camera 2 (Piano Terra)														
Cucina-Soggiorno (Piano Terra)														
Dis. (Piano Terra)														
W.c. (Piano Terra)														
LEGENDA														
Limite fattori di trasmittanza solare totale														0.3500
"Ggl+sh": Fattore di trasmissione solare totale														
"esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche														

ZONA: ZN_04 - App. TIP. "D" Piano Terra
EODC: TIPO D
Centrale Termica: Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo	
Volume lordo	276.55 m³
Volume netto	162.27 m³
Superficie lorda	70.01 m²
Superficie netta calpestabile	57.96 m²
Altezza netta media	2.80 m
Capacità Termica	13 446.16 kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.94 W/m²
Ventilazione naturale	48.68 m³/h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	35.96 m³
Salto termico ACS	22.16 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	925.78 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1.26 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.41 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.67 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m²

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Espansione diretta / SPLIT	Per singolo ambiente più climatica Proporzionale 1 °C

Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Raffrescamento

Impianto	Tipologia di erogazione
PRINCIPALE	Espansione diretta / SPLIT

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto	Tipologia impianto
PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Fabbisogni per Riscaldamento

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Totale
HTR	W/K	73.21	73.21	73.21	0.00
HVE	W/K	16.23	16.23	16.23	0.00
QhTR	MJ	1 133.11	1 580.57	1 174.71	3 888.40
QhVE	MJ	250.38	352.06	263.09	865.53
QhHT	MJ	1 383.49	1 932.63	1 437.80	4 753.93
Qsol	MJ	826.50	1 206.72	1 047.88	3 081.10
Qint	MJ	684.24	922.23	594.99	2 201.46
Qh,nd [MJ]	MJ	243.12	333.54	229.79	806.45
Qh,nd	kWh	67.53	92.65	63.83	224.01
Qlr	kWh	31.04	41.83	26.99	99.86
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	58.34	78.63	50.73	187.69
Ql	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
QwE	kWh	20.29	78.63	76.09	78.63	76.09	78.63	78.63	76.09	78.63	76.09	20.29	738.09
Ql	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Ql = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

Rendimenti

	Dic	Gen	Feb
EtaU	0.7548	0.7511	0.7353
EtaEh	96.00	96.00	96.00
EtaRh	98.00	98.00	98.00
EtaEc	97.00	97.00	97.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEh [%] = Rendimento di emissione per Riscaldamento; EtaRh [%] = Rendimento di regolazione; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
Giorni	giorno	24	30	31	30	31	31	30	31	18	256
QcTR	MJ	2 032.72	1 944.76	1 328.02	429.52	-27.59	-161.57	539.71	1 167.34	1 131.36	8 384.27
QcVE	MJ	460.24	445.85	312.94	109.36	8.69	-21.73	130.39	269.48	254.04	1 969.25
QcHT	MJ	2 492.95	2 390.61	1 640.96	538.88	-18.90	-183.30	670.10	1 436.82	1 385.40	10 353.53
QcSol	MJ	1 769.53	2 192.29	2 685.25	2 651.58	2 903.82	2 734.31	2 204.29	1 890.02	901.77	19 932.86
QcInt	MJ	713.99	892.48	922.23	892.48	922.23	922.23	892.48	922.23	535.49	7 615.87
EtaU	-	0.87	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.89	-
Qc,nd [MJ]	MJ	-315.91	-805.55	-1 970.89	-3 005.18	-3 844.95	-3 839.85	-2 426.69	-1 382.97	-208.99	-17 800.97
Qc,nd	kWh	-87.75	-223.76	-547.47	-834.77	-1 068.04	-1 066.62	-674.08	-384.16	-58.05	-4 944.71
QIEc	kWh	2.71	6.92	16.93	25.82	33.03	32.99	20.85	11.88	1.80	152.93
QoutDc	kWh	87.75	223.76	547.47	834.77	1 068.04	1 066.62	674.08	384.16	58.05	4 944.71

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Cucina-Soggiorno	24.79	69.41	562	177	739
Camera 1	15.55	43.54	336	111	447
W.c.	4.03	11.28	88	29	117
Dis.	4.53	12.68	32	32	64
Camera 2	9.06	25.36	240	65	305

Area [m²] = Superficie netta calpestabile; Volume [m³] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

Vano: Cucina-Soggiorno
Zona: App. TIP. "D" Piano Terra
Centrale Termica: Centrale Termica
Tavola: Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	24.79	m²
Volume netto	69.41	m³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	5 069.38	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	562	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	177	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	739	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	738.92	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.002		9.31	Scala 1	0.39	6.0	2.31	21.54
Porta	*DRE.01.001		1.89	Scala 1	0.85	6.0	5.10	9.64
Muro	MR.01.001		9.43	Sud-Est	0.26	15.0	4.36	41.10
Finestra	WIN.01.003		3.96	Sud-Est	2.17	15.0	35.75	141.57
Finestra	WIN.01.003		3.96	Sud-Est	2.17	15.0	35.75	141.57
Muro	MR.01.005		11.20	Sud-Ovest	0.41	15.0	6.47	72.46
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		24.79	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	134.03

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Camera 1
 App. TIP. "D" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	15.55	m²
Volume netto	43.54	m³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	3 553.97	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	336	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	111	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	447	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	447.07	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		6.95	Nord-Ovest	0.26	15.0	4.56	31.67
Finestra	WIN.01.003		3.96	Nord-Ovest	2.17	15.0	37.37	148.00
Muro	MR.01.005		11.17	Sud-Ovest	0.41	15.0	6.47	72.28
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		15.55	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	84.08

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

W.c.
 App. TIP. "D" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	4.03	m ²
Volume netto	11.28	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 252.67	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	88	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	29	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	117	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	116.66	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		5.08	Nord-Ovest	0.26	15.0	4.56	23.14
Finestra	WIN.01.002		1.08	Nord-Ovest	2.31	15.0	39.77	42.95
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		4.03	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	21.79

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Dis.
 App. TIP. "D" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	4.53	m ²
Volume netto	12.68	m ³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 290.31	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	32	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	32	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	64	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	64.20	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.002		3.19	Scala 1	0.39	6.0	2.31	7.38
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		4.53	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	24.48

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmissione termica - UI [W/mK] = Trasmissione termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA); QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Vano:
Zona:
Centrale Termica:
Tavola:

Camera 2
 App. TIP. "D" Piano Terra
 Centrale Termica
 Piano Terra

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	9.06	m²
Volume netto	25.36	m³
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la POTENZA)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	2 279.83	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	240	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	65	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	305	W
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	305.15	W

Elementi disperdenti (Potenza)

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI	dT	QhUTRp	QhTRp
Muro	MR.01.001		5.00	Nord-Ovest	0.26	15.0	4.56	22.78
Finestra	WIN.01.003		3.96	Nord-Ovest	2.17	15.0	37.37	148.00
Muro	MR.01.002		8.96	Scala 1	0.39	6.0	2.31	20.73
Solaio inferiore	SL.02.002 bis		9.06	ESTERNO	0.36	15.0	5.41	48.97

A [m²] = Superficie disperdente - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m²K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza termica lineare del Ponte Termico; dT [°C] = Differenza di temperatura; QhUTRp [W/m²] = Dispersione UNITARIA MASSIMA per Trasmissione (POTENZA) ; QhTRp [W] = Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA).

Centrale Termica: Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 2 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	aria	combinato (RSC + RFS)
Impianto 1...	acqua	ACS autonomo

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	404.00	5.60	423.00	5.20	<input type="checkbox"/>
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	421.00	1.65	-	-	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

Fabbisogno di Energia Primaria	
- per Riscaldamento:	342.96 kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00 kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:	
- per Riscaldamento:	0.00 kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00 kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdC calcolati	100.00 %

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: aria
Tipologia: combinato (RSC + RFS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore invertibile	Elettricit�	404.00	5.60	423.00	5.20	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	91.62	96.86	123.99	30.49	342.96
QhGNout_d	kWh	91.62	96.86	123.99	30.49	342.96
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	1 105.44	1 074.41	963.48	1 016.57	-
QIGNh	kWh	-83.33	-87.85	-111.12	-27.49	-309.79
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	8.29	9.02	12.87	3.00	33.17
CMBh	kWh	8.29	9.02	12.87	3.00	33.17

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricit );

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QcGNout	kWh	51.57	286.57	587.27	775.18	752.74	405.95	157.37	1.55	3 018.19
QcGNout_d	kWh	51.57	286.57	587.27	775.18	752.74	405.95	157.37	1.55	3 018.19
QcGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNc	%	80.85	196.25	278.93	298.56	291.50	229.39	125.46	484.65	-
QIGNc	kWh	12.21	-140.55	-376.73	-515.54	-494.50	-228.98	-31.94	-1.23	-1 777.24
QxGNc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QcGNin	kWh	63.78	146.03	210.54	259.64	258.23	176.97	125.43	0.32	1 240.95
CMBc	kWh	63.78	146.03	210.54	259.64	258.23	176.97	125.43	0.32	1 240.95

QcGNout = Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera; QcGNout_d = Energia prodotta dalla macchina frigorifera; QcGNrsd = Fabbisogno di Energia non soddisfatto dalla macchina Frigorifera; EtaGNc = Rendimento di Generazione per Raffrescamento; QIGNc = Perdite di Generazione; QxGNc = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari; QcGNin = Fabbisogno di Energia in Ingresso alla macchina frigorifera; CMBc = Fabbisogno di combustibile(Elettricit );

Impianto: Impianto 1...
Fluido: acqua
Tipologia: ACS autonomo

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricit�	421.00	1.65	-	-	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
QwGNout_I	kWh	26.20	18.48	0.00	0.00	44.68
QwGNout_d_I	kWh	26.20	18.48	0.00	0.00	44.68
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	703.07	703.07	100.00	100.00	-
QIGNw_I	kWh	-22.48	-15.85	0.00	0.00	-38.33
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	3.73	2.63	0.00	0.00	6.36
CMBwl	kWh	3.73	2.63	0.00	0.00	6.36
QwGNout_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricit�);						

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57	1.57
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57	1.57
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	914.70	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.40	-1.40
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17
CMBwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17
QwGNout_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout_d_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricit�);											

Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	105	115	143	140	158	158	173	168	147	140	118	97
QxPVout	135	177	270	255	315	310	343	323	256	216	160	121

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

EODC serviti dalla Centrale Termica

PDC A 2/2

"App. TIP. "A" Piano Terra 2/2": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EP _{h,nd}	EP _{c,nd}	EP _{glnr}	EP _{glr}
A4	V	273.94	160.68	57.39	0.00	8.16	50.00	0.00	57.36

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; Qlt_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EP_{glnr} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EP_{glr} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

EODC: PDC A 2/2

Volume lordo	273.94	m³
Superficie lorda disperdente (1)	205.21	m²
Rapporto di Forma S/V	0.75	1/m
Volume netto	160.68	m³
Superficie netta calpestabile	57.39	m²
Altezza netta media	2.80	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	13.32	m²
Capacità Termica totale	13 531.40	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 dic - 18 mar	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 dic - 18 mar	
Periodo di raffrescamento	12 apr - 1 nov	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	12 apr - 1 nov	
(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento		

Centrale Termica: Centrale Termica

Zona	Impianto	Tipologia impianto
App. TIP. "A" Piano Terra 2/2	PRINCIPALE	combinato (RSC + RFS)

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	108	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	468.33	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	342.96	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	0.00	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	204	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-2 869.09	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Raffrescamento	0.00	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Raffrescamento	0.00	kWh
Volumi di ACS	35.73	m³
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	920.07	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	0.00	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	0.00	kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	5.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.17	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.41	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.58	kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	49.997	kWh/m²anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	8.161	kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	0.000	kWh/m²anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	0.000	kWh/m²anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A4	

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
INVOLUCRO						
QhTR	MJ	1 408.07	1 468.38	1 563.97	872.18	5 312.59
QhVE	MJ	331.38	348.59	373.17	211.78	1 264.92
QhHT	MJ	1 739.45	1 816.97	1 937.14	1 083.96	6 577.52
Qsol	MJ	579.08	651.02	758.96	622.93	2 611.99
Qint	MJ	916.26	916.26	827.59	532.02	3 192.13
Qh,nd [MJ]	MJ	460.82	478.60	555.89	190.68	1 686.00
Qh,nd	kWh	128.01	132.95	154.41	52.97	468.33
IMPIANTO						
Qlr	kWh	41.81	41.81	37.77	24.28	145.68
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		11.05	10.74	9.63	10.17	-
EtaEh		0.96	0.96	0.96	0.96	-
EtaRh		0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI						
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	8.29	9.02	12.87	3.00	33.17

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
INVOLUCRO										
QcTR	MJ	1 059.72	1 217.24	379.31	-42.19	-154.25	503.18	1 087.34	50.64	4 100.99
QcVE	MJ	261.66	309.86	108.29	8.61	-21.52	129.11	266.83	12.19	1 075.02
QcHT	MJ	1 321.38	1 527.11	487.60	-33.58	-175.77	632.29	1 354.17	62.83	5 176.01
QcSol	MJ	802.79	1 577.95	1 610.61	1 702.94	1 483.95	1 134.75	942.41	29.55	9 284.95
QcInt	MJ	561.58	916.26	886.70	916.26	916.26	886.70	916.26	29.56	6 029.57
Qc,nd [MJ]	MJ	-176.48	-980.70	-2 009.72	-2 652.78	-2 575.99	-1 389.22	-538.54	-5.29	-10 328.72
Qc,nd	kWh	-49.02	-272.42	-558.25	-736.88	-715.55	-385.89	-149.59	-1.47	-2 869.09
IMPIANTO										
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		0.81	1.96	2.79	2.99	2.91	2.29	1.25	4.85	-
EtaEc		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaRc		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
VETTORI ENERGETICI										
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	63.78	146.03	210.54	259.64	258.23	176.97	125.43	0.32	1 240.95

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per l' ACS

periodo invernale

	Un.Mis.	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
PERDITE DI IMPIANTO						
Qwl	kWh	78.14	78.14	70.58	45.37	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		7.03	7.03	1.00	1.00	-
QIGN	kWh	-22.48	-15.85	0.00	0.00	-38.33
VETTORI ENERGETICI						
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	3.73	2.63	0.00	0.00	6.36

Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

periodo estivo

	Un.Mis.	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
PERDITE DI IMPIANTO											
QwE	kWh	32.77	75.62	78.14	75.62	78.14	78.14	75.62	78.14	75.62	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	9.15	-
QIGN	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.40	-1.40
VETTORI ENERGETICI											
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMB1	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.17

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

Riepilogo dispersioni

Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Dis.	4.55	15.03	3.21	64.54	4.09
W.c.	4.03	44.69	9.54	110.91	7.03
Cucina-Soggiorno	25.36	130.49	27.86	786.34	49.87
Camera 1	14.39	178.16	38.04	372.61	23.63
Camera 2	9.06	99.97	21.35	242.44	15.37
Totale	57.39	468.33	100.00	1 576.84	100.00

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Tramezzatura-laterizio due fori	69.38	2.0479	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Porta interna a un battente	13.43	1.9618	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Tamp.blocco laterizio	22.33	0.3856	74.38	16.98	51.66	14.0	14.80
Tamp.blocco laterizio con isolamento	28.39	0.2641	147.62	33.71	123.18	5.0	35.28
MCV01 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 26.5 cm)	23.24	0.4108	202.08	46.14	164.68	5.0	47.17
Portone ingresso a risparmio energetico	1.89	0.8500	13.88	3.17	9.64	14.0	2.76
Tamp.blocco laterizio	7.92	0.3856	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	166.58		437.96	100.00	349.16		100.00

Solai superiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio interpiano	57.39	0.4676	0.00	0.00	0.00	20.0	0.00
Totale	57.39		0.00	0.00	0.00		0.00

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
fondazione	57.39	0.3605	452.33	100.00	310.28	5.0	100.00
Totale	57.39		452.33	100.00	310.28		100.00

Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Finestra 1 anta, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	1.08	2.3056	48.73	8.32	39.22	5.0	7.72
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	7.92	2.1667	338.83	57.88	308.88	5.0	60.84
Finestra 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	4.32	2.3454	197.87	33.80	159.58	5.0	31.43
Totale	13.32		585.42	100.00	507.68		100.00

Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	437.96	29.68	349.16	29.92
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	452.33	30.65	310.28	26.59
Finestre	585.42	39.67	507.68	43.50
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	1 475.72	100.00	1 167.11	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

Riepilogo flussi energetici

Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
Tamp.blocco laterizio	22.33	0.3856	Vano Scala 1	3.40	0.00	0.0	1 022.04
Tamp.blocco laterizio con isolamento	19.79	0.2641	Sud-Ovest	5.23	11.74	6.1	771.96
MCV01 - Muratura a cassa vuota in laterizio forato-1 (da 26.5 cm)	23.24	0.4108	Nord-Ovest	9.55	13.65	11.1	1 244.43
Tamp.blocco laterizio con isolamento	8.59	0.2641	Nord-Est	2.27	3.24	2.6	335.14
Portone ingresso a risparmio energetico	1.89	0.8500	Vano Scala 1	0.63	0.00	0.0	22.46

Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m ² K]
fondazione	57.39	0.3605	Orizzontale	20.69	0.00	0.0	3 710.72

Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m ²]	[W/m ² K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m ² /KW]
Finestra 1 anta, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	1.08	2.3056	Sud-Ovest	2.17	15.31	0.5	1.81
Porta 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	7.92	2.1667	Nord-Est	15.04	199.02	3.9	1.72
Finestra 2 ante, vetro doppio BE 4-8-4 argon, telaio metallo a t.t. (90 52-58)	4.32	2.3454	Sud-Ovest	8.80	65.60	2.1	1.83

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione.

Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

Solare Termico	
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00 kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	1 402.97 kWh
Solare Fotovoltaico	
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	2 881.56 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	33.17 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	6.53 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00 kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxlUtilePV)	0.00 kWh
Pompa di Calore	
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	309.79 kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	39.73 kWh
Biomasse	
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00 kWh
Teleriscaldamento	
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00 kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00 kWh
Cogeneratore	
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00 kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00 kWh

VERIFICHE DI LEGGE

Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro e impianto			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
A'sol	-----	0.0530	NON RICHIESTO
H'T	0.7300	0.4624	VERIFICATA
EP _{h,nd}	-----	8.1612	NON RICHIESTO
EP _{c,nd}	-----	49.9967	NON RICHIESTO
Eta _{Gh}	62.53	136.56	VERIFICATA
Eta _{Gc}	127.04	231.20	VERIFICATA
Eta _{Gw}	39.98	53.87	VERIFICATA
EP _{gltot}	-----	57.3641	NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)			
QwFR_perc	50.00	100.00	VERIFICATA
Qh _{cw} FR_perc	50.00	100.00	VERIFICATA
Pe _l FR	1.00	2.40	VERIFICATA

A'sol = Area di captazione solare effettiva; H'T = Coefficiente Globale di scambio termico medio per Trasmissione; EP_{h,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP_{c,nd} [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; Eta_{Gh} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta_{Gc} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta_{Gw} [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; EP_{gltot} [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE totale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; COP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Qh_{cw}FR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento, Raffrescamento e ACS; Pe_l FR [kW] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;

VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

Zona: App. TIP. "A" Piano Terra 2/2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
Camera 1 (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.3469	0.4108		U <= Ulim;
Muro	Sud-Ovest	0.3469	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Sud-Ovest		2.3454	2.3000	U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Camera 2 (Piano Terra)					
Muro	Scala 1	0.3469	0.3856		U <= Ulim;
Muro	Sud-Ovest	0.3469	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Sud-Ovest		2.3454	2.3000	U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Cucina-Soggiorno (Piano Terra)					
Muro	Nord-Ovest	0.3469	0.4108		U <= Ulim;
Muro	Nord-Ovest	0.3469	0.4108		U <= Ulim;
Muro	Nord-Est	0.3469	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Nord-Est		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Finestra	Nord-Est		2.1667	2.3000	U <= Ulim;
Muro	Scala 1	0.3469	0.3856		U <= Ulim;
Porta	Scala 1		0.8500		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
Dis. (Piano Terra)					
Muro	Scala 1	0.3469	0.3856		U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
W.c. (Piano Terra)					
Muro	Sud-Ovest	0.3469	0.2641		U <= Ulim;
Finestra	Sud-Ovest		2.3056	2.3000	U <= Ulim;
Solaio inferiore	Esterno	0.3605	0.3605		U <= Ulim;
LEGENDA					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.4200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					3.0000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai					
"U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw).					
"Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti.					
"(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche					

VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Zona: App. TIP. "A" Piano Terra 2/2

Elemento	Confin. / Orient.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	esito VERIFICA
Camera 1 (Piano Terra)														
Finestra	Sud-Ovest	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	Ggl+sh <= Lim;
Camera 2 (Piano Terra)														
Finestra	Sud-Ovest	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	Ggl+sh <= Lim;
Cucina-Soggiorno (Piano Terra)														
Dis. (Piano Terra)														
W.c. (Piano Terra)														
Finestra	Sud-Ovest	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	Ggl+sh <= Lim;
LEGENDA														
Limite fattori di trasmittanza solare totale														0.3500
"Ggl+sh": Fattore di trasmissione solare totale														
"esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche														