ZEDPROGETTI SRL
Via Panfilo Tedeschi 1 – 67100 L'Aquila (AQ)
Tel. / Fax 086262641 e-mail studio@zedprogetti.it
Sito web: www.zedprogetti.it
P.IVA 01819420660

COMMITTENTE: COMUNE DI L'AQUILA

TIPO ELABORATO:
RELAZIONE TECNICA GENERALE di cui al co. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

DATA REDAZIONE: 01/07/2016
MODELLO: base
COMMESSA: 028CMN16

Comune di L'AQUILA
Provincia di L'AQUILA

NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO

OGGETTO: Demolizione e ricostruzione di un edificio E.R.P. sito in Via Milonia 23-27 danneggiato dal sisma del 2009

TITOLO EDILIZIO: Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. _ del / /

COMMITTENTE: COMUNE DI L'AQUILA - SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA

CIG: C19C12000010001

CUP: Z3F18DD586

L'AQUILA (AQ), lì _____

Il Tecnico
(Ing. Marco Alberto Tazzi)

Firmato digitalmente da TAZZI MARCO ALBERTO
ND: o=non presente, c=IT, sn=TAZZI, serialNumber=IT:TZZMCL69D15Z614D, cn=TAZZI MARCO ALBERTO, dnQualifier=2016711380799, givenName=MARCO ALBERTO
Data: 2016.08.09 20:37:35 +02'00'

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.
Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. …….. del ……..

TIMBRO E FIRMA

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*PT.R.A.01_INT 1-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	358.27 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	254.96 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.71 m^{-1}
Superficie utile riscaldata dell'edificio	68.65 m^2

Zona Termica "*PT.R.A.01_INT 1-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "PT.R.A.01_INT 1-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:81.87%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:76.21 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "PT.R.A.01_INT 1-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "PT.R.A.01_INT 1-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "PT.R.A.01_INT 1-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.31 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.50 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	39.71 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	40.52 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	9.22 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	16.51 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	40.07 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	86.92 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	10.66	
$\eta_{H,lim}$	1.75	VERIFICATA

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

η_W	3.25	
$\eta_{W,lim}$	1.29	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 62.54 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 164.49 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 30.54 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 127.20 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 425.57 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 40.07 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*PT.R.A.02_INT 2-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	525.83 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	322.00 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.61 m^{-1}
Superficie utile riscaldata dell'edificio	103.47 m^2

Zona Termica "*PT.R.A.02_INT 2-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "PT.R.A.02_INT 2-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:71.58%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:59.23 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "PT.R.A.02_INT 2-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "PT.R.A.02_INT 2-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "PT.R.A.02_INT 2-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.29 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	38.48 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	48.78 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	11.47 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	11.99 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	91.98 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	112.32 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.34	
$\eta_{H,lim}$	1.30	VERIFICATA

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

η_W	1.89	
$\eta_{W,lim}$	1.12	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 21.97 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 2 951.05 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 54.48 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 30.33 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 486.48 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 91.98 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P1.R.A.03_INT 3-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	289.41 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	113.42 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.39 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 73.61 m^2
Zona Termica "*P1.R.A.03_INT 3-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P1.R.A.03_INT 3-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.83%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:65.91 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P1.R.A.03_INT 3-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P1.R.A.03_INT 3-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P1.R.A.03_INT 3-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.43 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	19.91 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	26.95 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	16.80 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	20.03 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	63.66 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	80.17 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.45	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.31	
$\eta_{W,lim}$	1.24	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 40.62 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 670.05 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 41.96 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 108.87 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 434.69 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 63.66 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
- Mappale:
- Sezione:
- Foglio: 69
- Particella: 713
- Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P1.R.A.04_INT 4-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):
- 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): 2514 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): 29.00 °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)	228.14 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	82.82 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.36 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.37 m^2
Zona Termica "*P1.R.A.04_INT 4-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P1.R.A.04_INT 4-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:78.17%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.97 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P1.R.A.04_INT 4-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P1.R.A.04_INT 4-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P1.R.A.04_INT 4-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	19.40 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	27.64 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	23.82 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	27.90 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	64.67 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	84.32 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.48	
$\eta_{H,lim}$	1.36	VERIFICATA

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

η_W	2.62	
$\eta_{W,lim}$	1.33	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 47.47 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 414.52 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 43.95 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 147.50 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 406.60 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 64.67 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P1.R.A.05_INT 5-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	263.92 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	106.49 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.40 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 67.30 m^2
Zona Termica "*P1.R.A.05_INT 5-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P1.R.A.05_INT 5-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:76.51%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.02 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P1.R.A.05_INT 5-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P1.R.A.05_INT 5-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P1.R.A.05_INT 5-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	19.07 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	20.01 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	14.94 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	24.10 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	62.91 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	69.99 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.49	
$\eta_{H,lim}$	1.37	VERIFICATA

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

η_W	2.40	
$\eta_{W,lim}$	1.30	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 43.90 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 545.61 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 42.16 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 123.08 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 423.05 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 62.91 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P2.R.A.06_INT 6-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	280.10 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	77.84 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.28 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 73.60 m^2
Zona Termica "*P2.R.A.06_INT 6-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P2.R.A.06_INT 6-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:76.20%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:66.21 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P2.R.A.06_INT 6-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P2.R.A.06_INT 6-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P2.R.A.06_INT 6-A"

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 m^3/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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	0.65 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	19.08 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	24.75 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	20.78 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	28.32 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	62.33 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	76.61 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.44	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.36	
$\eta_{W,lim}$	1.25	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 41.34 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 644.19 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 41.27 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 110.52 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 434.66 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 62.33 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P2.R.A.07_INT 7-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	228.14 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	82.82 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.36 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.39 m^2
Zona Termica "*P2.R.A.07_INT 7-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P2.R.A.07_INT 7-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:78.16%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.95 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P2.R.A.07_INT 7-A"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P2.R.A.07_INT 7-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P2.R.A.07_INT 7-A"

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 m^3/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	19.43 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	27.66 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	23.80 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	27.89 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	64.71 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	84.36 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.48	
$\eta_{H,lim}$	1.36	VERIFICATA

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

η_W	2.61	
$\eta_{W,lim}$	1.33	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 47.43 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 415.57 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 43.97 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 147.43 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 406.64 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 64.71 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P2.R.A.08_INT 8-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	263.36 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	105.82 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.40 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 67.22 m^2
Zona Termica "*P2.R.A.08_INT 8-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P2.R.A.08_INT 8-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:76.57%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.12 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P2.R.A.08_INT 8-A"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P2.R.A.08_INT 8-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 <u>Impianti fotovoltaici</u>

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 <u>Impianti solari termici</u>

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 <u>Impianti di illuminazione</u>

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 <u>Altri impianti</u>

Livello minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P2.R.A.08_INT 8-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	18.88 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	19.81 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	15.22 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	24.60 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	62.60 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	69.67 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.49	
$\eta_{H,lim}$	1.37	VERIFICATA

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

η_W	2.40	
$\eta_{W,lim}$	1.30	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 44.12 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 538.95 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 42.01 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 123.38 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 422.91 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 62.60 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
- Mappale:
- Sezione:
- Foglio: 69
- Particella: 713
- Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P3.R.A.09_INT 9-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):
- 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): 2514 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): 29.00 °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)	286.09 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	99.84 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.35 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 73.73 m^2
Zona Termica "*P3.R.A.09_INT 9-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P3.R.A.09_INT 9-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.46%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:65.03 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P3.R.A.09_INT 9-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P3.R.A.09_INT 9-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P3.R.A.09_INT 9-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.57 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	22.15 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	28.05 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	19.79 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	27.16 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	67.32 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	81.94 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.44	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.27	
$\eta_{W,lim}$	1.24	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 38.63 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 741.59 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 43.78 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 107.59 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 434.91 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 67.32 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P3.R.A.10-INT 10-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	247.51 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	161.07 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.65 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.35 m^2
Zona Termica "*P3.R.A.10-INT 10-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P3.R.A.10-INT 10-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.16%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:63.23 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P3.R.A.10-INT 10-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P3.R.A.10-INT 10-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P3.R.A.10-INT 10-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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	0.40 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	34.09 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	42.93 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	19.31 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	23.40 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	88.58 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	109.18 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.44	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.24	
$\eta_{W,lim}$	1.29	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 36.50 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 774.64 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 56.00 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 138.84 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 406.57 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 88.58 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P3.R.A.11_INT 11-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	285.81 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	197.14 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.69 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 67.23 m^2
Zona Termica "*P3.R.A.11_INT 11-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P3.R.A.11_INT 11-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:74.16%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:62.65 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P3.R.A.11_INT 11-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P3.R.A.11_INT 11-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P3.R.A.11_INT 11-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.38 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	32.85 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	34.24 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	11.82 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	19.81 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	85.35 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	93.13 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.43	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.13	
$\eta_{W,lim}$	1.25	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 33.77 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 934.25 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 53.48 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 116.46 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 422.92 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 85.35 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
- Mappale:
- Sezione:
- Foglio: 69
- Particella: 713
- Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P4.R.A.12_INT 12-A*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):
- 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): 2514 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): 29.00 °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)	277.15 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	220.27 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.79 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 56.55 m^2
Zona Termica "*P4.R.A.12_INT 12-A*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P4.R.A.12_INT 12-A"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:74.13%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:61.40 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P4.R.A.12_INT 12-A"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P4.R.A.12_INT 12-A":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P4.R.A.12_INT 12-A"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.34 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.50 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	44.41 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	51.69 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	16.73 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	29.13 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	105.62 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	123.88 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.42	
$\eta_{H,lim}$	1.33	VERIFICATA

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

η_W	2.13	
$\eta_{W,lim}$	1.29	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 32.15 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 980.71 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 64.85 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 139.18 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 403.25 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 105.62 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*PT.R.B.01_INT 1-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	303.98 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	182.10 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.60 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.89 m^2
Zona Termica "*PT.R.B.01_INT 1-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "PT.R.B.01_INT 1-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:83.58%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:78.89 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "PT.R.B.01_INT 1-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "PT.R.B.01_INT 1-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "PT.R.B.01_INT 1-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.31 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	31.30 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	35.09 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	12.37 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	19.61 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	39.96 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	88.40 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	10.67	
$\eta_{H,lim}$	1.57	VERIFICATA

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

η_W	3.62	
$\eta_{W,lim}$	1.33	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 68.74 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 047.76 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 31.53 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 144.73 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 409.96 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 39.96 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*PT.R.B.02_INT 2-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	306.60 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	156.83 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.51 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 60.69 m^2
Zona Termica "*PT.R.B.02_INT 2-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "PT.R.B.02_INT 2-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.54%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:64.51 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "PT.R.B.02_INT 2-B"

Sistema di regolazione
- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "PT.R.B.02_INT 2-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "PT.R.B.02_INT 2-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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	0.34 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	27.94 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	33.23 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	16.24 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	19.72 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	78.55 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	92.85 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.46	
$\eta_{H,lim}$	1.35	VERIFICATA

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

η_W	2.27	
$\eta_{W,lim}$	1.30	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 39.24 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 675.75 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 50.68 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 130.31 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 415.25 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 78.55 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P1.R.B.03_INT 3-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	280.26 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	77.50 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.28 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 73.67 m^2
Zona Termica "*P1.R.B.03_INT 3-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P1.R.B.03_INT 3-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:76.55%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.98 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P1.R.B.03_INT 3-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P1.R.B.03_INT 3-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P1.R.B.03_INT 3-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.57 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	15.17 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	17.99 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	13.94 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	20.19 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	56.22 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	65.61 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.48	
$\eta_{H,lim}$	1.36	VERIFICATA

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

η_W	2.39	
$\eta_{W,lim}$	1.27	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 45.17 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 530.86 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 38.22 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 105.03 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 439.76 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 56.22 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P1.R.B.04_INT 4-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	228.86 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	83.13 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.36 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.55 m^2
Zona Termica "*P1.R.B.04_INT 4-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P1.R.B.04_INT 4-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:77.98%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:68.75 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P1.R.B.04_INT 4-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P1.R.B.04_INT 4-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P1.R.B.04_INT 4-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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	0.54 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	17.65 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	19.29 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	18.42 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	30.30 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	62.05 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	70.70 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.52	
$\eta_{H,lim}$	1.37	VERIFICATA

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

η_W	2.57	
$\eta_{W,lim}$	1.37	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 49.04 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 379.96 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 42.66 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 140.61 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 411.20 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 62.05 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P1.R.B.05_INT 5-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	263.12 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	105.95 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.40 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 67.08 m^2
Zona Termica "*P1.R.B.05_INT 5-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P1.R.B.05_INT 5-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.81%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:65.25 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P1.R.B.05_INT 5-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P1.R.B.05_INT 5-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P1.R.B.05_INT 5-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.00	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	23.15 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	33.69 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	22.93 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	23.30 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	69.97 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	92.27 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.44	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.30	
$\eta_{W,lim}$	1.26	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 40.12 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 664.25 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 45.65 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 118.20 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 427.32 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 69.97 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P2.R.B.06_INT 6-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	280.07 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	77.47 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.28 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 73.61 m^2
Zona Termica "*P2.R.B.06_INT 6-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P2.R.B.06_INT 6-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:76.34%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.15 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P2.R.B.06_INT 6-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P2.R.B.06_INT 6-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P2.R.B.06_INT 6-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.65 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	16.75 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	18.75 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	17.44 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	28.07 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	58.82 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	66.85 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.46	
$\eta_{H,lim}$	1.35	VERIFICATA

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

η_W	2.36	
$\eta_{W,lim}$	1.28	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 43.44 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 578.85 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 39.50 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 105.22 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 439.65 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 58.82 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P2.R.B.07_INT 7-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	228.86 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	83.13 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.36 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.54 m^2
Zona Termica "*P2.R.B.07_INT 7-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P2.R.B.07_INT 7-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:77.98%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:68.75 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua
Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW
Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW
Coefficiente di prestazione (COP): 3.65
Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P2.R.B.07_INT 7-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P2.R.B.07_INT 7-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P2.R.B.07_INT 7-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.54 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	17.65 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	19.29 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	18.43 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	30.30 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	62.05 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	70.71 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.52	
$\eta_{H,lim}$	1.37	VERIFICATA

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

η_W	2.57	
$\eta_{W,lim}$	1.37	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 49.05 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 379.76 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 42.66 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 140.63 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 411.19 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 62.05 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P2.R.B.08_INT 8-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	263.63 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	106.53 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.40 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 67.22 m^2
Zona Termica "*P2.R.B.08_INT 8-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P2.R.B.08_INT 8-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.85%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:65.29 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P2.R.B.08_INT 8-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P2.R.B.08_INT 8-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P2.R.B.08_INT 8-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.00	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	22.98 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	33.45 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	23.08 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	23.64 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	69.68 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	91.84 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.44	
$\eta_{H,lim}$	1.34	VERIFICATA

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

η_W	2.30	
$\eta_{W,lim}$	1.26	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 40.19 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 661.89 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 45.49 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 118.11 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 427.58 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 69.68 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P3.R.B.09_INT9-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	285.48 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	98.82 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.35 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 73.68 m^2
Zona Termica "*P3.R.B.09_INT9-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P3.R.B.09_INT9-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.63%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:65.90 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P3.R.B.09_INT9-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P3.R.B.09_INT9-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 40 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P3.R.B.09_INT9-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.57 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.75 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	19.64 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	21.75 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	16.52 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	26.80 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	63.54 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	71.72 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.45	
$\eta_{H,lim}$	1.35	VERIFICATA

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

η_W	2.28	
$\eta_{W,lim}$	1.26	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 40.63 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 669.84 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 41.87 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 102.79 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 439.78 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 63.54 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P3.R.B.10_INT 10-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	248.39 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	161.75 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.65 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 58.53 m^2
Zona Termica "*P3.R.B.10_INT 10-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P3.R.B.10_INT 10-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:75.04%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:63.71 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P3.R.B.10_INT 10-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P3.R.B.10_INT 10-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P3.R.B.10_INT 10-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.40 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/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	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	32.05 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	34.13 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	14.40 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	24.77 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	85.52 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	94.83 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.46	
$\eta_{H,lim}$	1.35	VERIFICATA

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

η_W	2.21	
$\eta_{W,lim}$	1.31	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 37.55 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 735.12 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 54.48 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 133.13 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 411.17 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 85.52 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P3.R.B.11_INT 11-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	282.79 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	196.38 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.69 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 66.38 m^2
Zona Termica "*P3.R.B.11_INT 11-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P3.R.B.11_INT 11-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:73.69%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:61.46 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P3.R.B.11_INT 11-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P3.R.B.11_INT 11-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P3.R.B.11_INT 11-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/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	0.39 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.00	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	38.19 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	49.58 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	19.34 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	20.17 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	94.55 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	118.22 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.40	
$\eta_{H,lim}$	1.32	VERIFICATA

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

η_W	2.07	
$\eta_{W,lim}$	1.24	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto: - inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 31.11 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 2 072.86 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 58.11 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 112.99 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 425.98 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 94.55 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
Mappale:
Sezione:
Foglio: 69
Particella: 713
Subalterni:
Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*P4.R.B.12-INT 12-B*": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 24
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):

- 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): 2514 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): 29.00 °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)	277.05 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	219.12 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.79 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 56.57 m^2
Zona Termica "*P4.R.B.12-INT 12-B*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "P4.R.B.12-INT 12-B"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:74.15%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:61.57 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 332.20 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 5.11 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.50 kW
Pompa di Calore 23.00 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: Pompa di Calore Mitsubishi PUHZ SWH 230 YKA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona 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 idraulico Numero tratti: 3(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 35.000m)(Tipo: Secondaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.16 Lunghezza: 150.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 70.000m)
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Sistema di accumulo per riscaldamento, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 40.00°C con dispersione termica di 0.10W/k. Sistema di accumulo per acs, ubicato in locale tecnico, temperatura media di 60.00°C con dispersione termica di 0.10W/k
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato Numero tratti: 3(Tubazione incassata nella muratura (spessore 40 cm; conduttività 0.28 W/mK), doppia (distanza 5 cm), con diametro di 48.3 mm, con isolamento (1 strato: spessore 50 mm, conduttività 0.042 W/mK) Lunghezza: 25.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 33.7 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 80.000m)(Tubazione di utenza, diametro di 21.3 mm con 3 cicli di utilizzo giornaliero. Lunghezza: 150.000m)Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: SI

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 23.00 kW

Potenza elettrica assorbita: 6.30 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 3.65

Indice di efficienza energetica (EER):

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di gestione dell'impianto termico: Centralina con collegamenti bus ai vari contabilizzatori con software dedicato per la registrazione e suddivisione dei costi in base ai consumi. Temperatura di produzione acqua tecnica centralizzata programmabile con accumulo inerziale e utilizzo da parte dei vari utilizzatori in base alle proprie necessità.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "P4.R.B.12-INT 12-B"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica del dispositivo: contabilizzatore con contatori AF, ACS, calore termico, collegati tramite linee bus a centralina dati.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "P4.R.B.12-INT 12-B":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "P4.R.B.12-INT 12-B"

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 m^3/h

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

-portata immessa: 0 m^3/h
-portata estratta: 0 m^3/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	0.34 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.50 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.02	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.03	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	42.85 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	50.06 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	17.63 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	30.20 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	103.51 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	121.22 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	1.42	
$\eta_{H,lim}$	1.33	VERIFICATA

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

η_W	2.12	
$\eta_{W,lim}$	1.30	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto: - inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.50 kW
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 32.68 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 951.52 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 63.73 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 135.24 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 407.46 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 103.51 kWh/m^2 anno

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

"Locale commerciale 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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
- Mappale:
- Sezione:
- Foglio: 69
- Particella: 713
- Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*Locale commerciale*": E5

Numero delle unità immobiliari: 1
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):
- 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): 2514 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): 29.00 °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)	394.17 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	302.75 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.77 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 74.97 m^2
Zona Termica "*Locale commerciale*":
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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "Locale commerciale"
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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:66.19 %

Produzione di energia elettrica
Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 70.00 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 1.08 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 1.20 kW
Pompa di Calore 5.76 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: ARISTON NIMBUS PLUS/COMPACT/FLEX 6 kW 1Z
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di energia elettrica.
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico Numero tratti: 2(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 6.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 20.000m)Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, senza recuperatore di calore,
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

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

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.76 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.34 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.30

Indice di efficienza energetica (EER):

Impianto "Ventilazione"

Servizio svolto: Ventilazione NON climatizzato

Elenco dei generatori: L'impianto non è dotato di generatori.

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico: Manuale.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "Locale commerciale"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 0,5 °C On Off

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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: 3

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Locale commerciale":

- Tipo terminale: Pannelli annegati a pavimento isolati.
- Potenza termica nominale: 3 500 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Locale commerciale"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.57 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 130 m^3/h

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

-portata immessa: 130 m^3/h

-portata estratta: 39 m^3/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.01

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	0.32 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.50 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.01	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	105.32 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	117.41 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	30.83 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	31.14 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	122.66 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	131.55 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	2.16	
$\eta_{H,lim}$	1.36	VERIFICATA

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

η_W	0.00	
$\eta_{W,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto:
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 1.20 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 40.07 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 2 485.32 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 68.81 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 675.41 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 122.66 kWh/m^2 anno

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

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
edifici di nuova costruzione

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di L'AQUILA — Provincia L'AQUILA
Edificio pubblico — NO
Edificio a uso pubblico — NO
Sito in Via Milonia 23-27 in L'Aquila
- Mappale:
- Sezione:
- Foglio: 69
- Particella: 713
- Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del 20/01/2016
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 "*Locale commerciale 2*": E5

Numero delle unità immobiliari: 1
Committente(i): COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: ING. MARCO A. TAZZI.
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: ING. PAOLO CROCE
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 (punto 8):
- 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): 2514 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): 29.00 °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)	282.93 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	179.14 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.63 m^{-1}

Superficie utile riscaldata dell'edificio 55.73 m^2
Zona Termica "*Locale commerciale 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) 0.00 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 0.00 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio 0.00 m^2
Zona Termica "Locale commerciale 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 B - Sistema con prestazioni avanzate (*min = classe B - UNI EN 15232*)
Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture SI
Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.80 (> 0.65 per le coperture piane)
Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.35 (> 0.30 per le coperture a falda)
Utilizzo su copertura piana di vernice con riflettanza adeguata colore bianco e colori per copertura inclinata (tegole) in materiali cool colors.
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:0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:67.41 %

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 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 0.77 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:
Fotovoltaico 0.90 kW
Pompa di Calore 5.76 kW
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale SI

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti: Utilizzo di schermi interni, tende alla veneziana, ed in taluni casi tessuti esterni in alluminio colorato.
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: Verificato
valore della massa superficiale parete $M_S > 230$ kg/m^2
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0{,}10$ W/m^2K
Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Verificato
valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = < 0{,}18$ W/m^2K

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: Impianto centralizzato con distribuzione ad acqua
- Sistemi di generazione: ARISTON NIMBUS PLUS/COMPACT/FLEX 6 kW 1Z
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona più climatica
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di energia elettrica.
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico Numero tratti: 2(Tipo: Primaria Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 6.000m)(Tipo: Utenza Tratto di: MANDATA e RITORNO Trasmittanza: 0.15 Lunghezza: 20.000m) Sistema di distribuzione aeraulico
- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, senza recuperatore di calore,
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: SI

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: SI

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

Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 5.76 kW

Potenza elettrica assorbita: 1.34 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.30

Indice di efficienza energetica (EER):

Impianto "Ventilazione"

Servizio svolto: Ventilazione NON climatizzato

Elenco dei generatori: L'impianto non è dotato di generatori.

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico: Manuale.

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
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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

Zona Termica "Locale commerciale 2"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Zona più climatica
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C On Off

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3.00

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: 3

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA

Zona Termica "Locale commerciale 2":

- Tipo terminale: Ventilconvettori.
- Potenza termica nominale: 3 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 50 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Assente

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 minimio 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 divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "Locale commerciale 2"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 1.57 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 100 m^3/h

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

-portata immessa: 100 m^3/h

-portata estratta: 100 m^3/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.01

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	0.32 W/K	
$H'_{T,lim}$	0.55 W/K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0.00	
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	106.72 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	115.17 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	13.11 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	16.94 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	78.62 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	78.92 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	2.18	
$\eta_{H,lim}$	1.41	VERIFICATA

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

η_W	0.00	
$\eta_{W,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η_C	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

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

- tipo collettore:
- tipo installazione:
- tipo supporto: - inclinazione: -1.00 ° e orientamento:
- capacità accumulo scambiatore: 0.00 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

d) Impianti fotovoltaici

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

Potenza installata: 0.90 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 50.61 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 1 392.90 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 43.18 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 507.42 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 78.62 kWh/m^2 anno

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

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nessuno.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi **(TAVOLA IL.10.01)**
- N. 1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi **(TAVOLA IL.10.02)**
- N. 1 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" **(TAVOLA IT.01)**
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali **(FASCICOLO SCHEDE STRUTTURE)**
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria **(FASCICOLO SCHEDE STRUTTURE)**

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ING. MARCO A. TAZZI, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di L'Aquila con iscrizione n.1414, 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.

10. 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, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data
L'AQUILA (AQ), lì _____

ZED PROGETTI
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
ENGINEERING COMPANY

Il Tecnico
(Ing. Marco Alberto Tazzi)

Cognome TAZZI

Nome MARCO ALBERTO

nato il 15/04/1969

(atto n. 22 P. II S. B)

a CARACAS-BARUTA (VENEZUELA)

Cittadinanza ITALIANA

Residenza L'AQUILA (AQ)

Via DEI MANIERI n.5

Stato civile -----

Professione -----

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1.80

Capelli CASTANI

Occhi MARRONI

Segni particolari

Firma del titolare

L'AQUILA li 20/07/2007

IL SINDACO

IL FUNZIONARIO INCARICATO

(Anna Rita Ranalletta)

Impronta del dito indice sinistro

COMUNE DI L'AQUILA

Diritti Segreteria

€ 5,16

€ 0,26

VALIDITA' PROROGATA

AI SENSI DELL'ART. 31

DEL D.L. N. 112 DEL 25/6/08

FINO AL 19/07/2017

L'UFFICIALE DI ANAGRAFE

Anna Rita Ranalletta

DOCUMENTO VALIDO FINO AL 19/07/2012

AN 6615067

REPVBBLICA ITALIANA

COMVNE DI

L'AQUILA

CARTA D'IDENTITA'

N°. AN 6615067

DI

TAZZI

MARCO ALBERTO

Comune di L'AQUILA
Provincia di L'AQUILA

FASCICOLO SCHEDE STRUTTURE

OGGETTO: Demolizione e ricostruzione di un edificio E.R.P. sito in Via Milonia 23-27 danneggiato dal sisma del 2009

TITOLO EDILIZIO: del / /

COMMITTENTE: COMUNE DI L'AQUILA- SETTORE RICOSTRUZIONE PUBBLICA

Il Tecnico

TerMus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

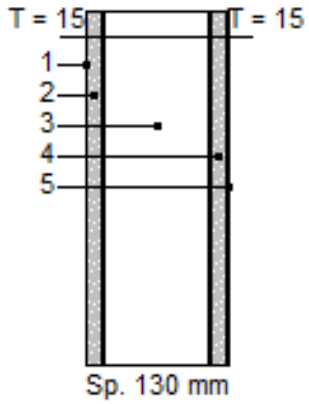
Codice Struttura: ZED MU 004
Descrizione Struttura: TRAMEZZO TIPO YTONG 10 CM

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Tramezzo in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 10 cm	100		1.515	55.00	19.300	1	0.660
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

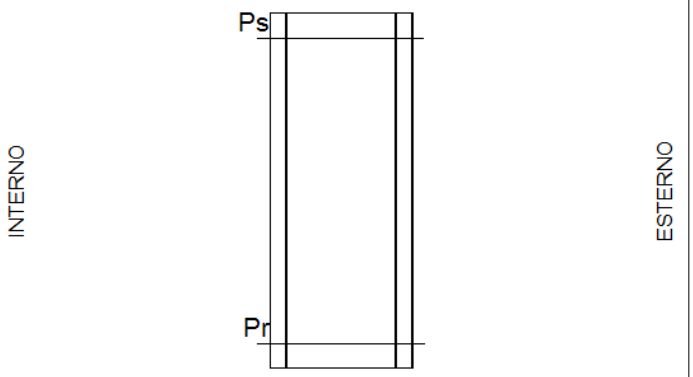
RESISTENZA = 0.953 m²K/W		**TRASMITTANZA = 1.049 W/m²K**
SPESSORE = 130 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 26.117 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 55 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.00 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.95**	**SFASAMENTO = 1.74 h**

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	15.0	1 704	852	50.0	15.0	1 704	852	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

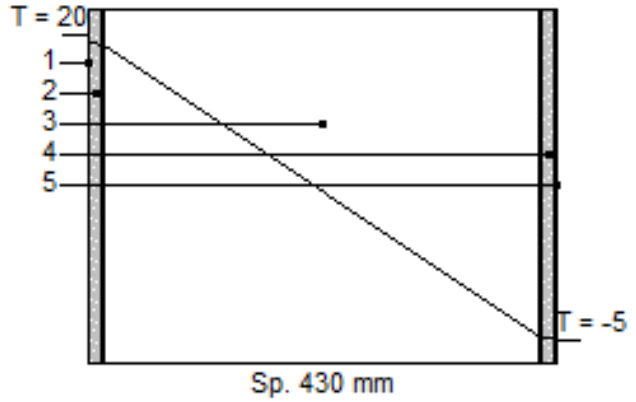
Codice Struttura: ZED MU 010
Descrizione Struttura: Muratura in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong.densità 300 Kg/mc

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Blocco in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 40 cm Climagold	400		0.223	140.00	38.600	1.05	4.490
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

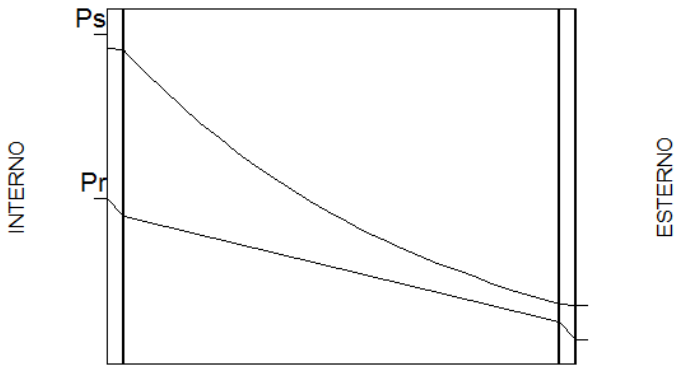
RESISTENZA = 4.693 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.213 W/m²K**
SPESSORE = 430 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 25.704 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 140 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.21 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.96**	**SFASAMENTO = 1.37 h**

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	-5.0	401	160	39.8

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.

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	81.50	82.20	68.60	71.50	66.20	57.00	62.00	37.60	68.60	74.10	87.00	82.80
Tcf2	2.90	4.20	8.00	10.90	15.80	20.70	22.30	22.20	16.70	12.50	7.70	2.60

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	VERIFICATA	Valore massimo ammissibile di U = 0.5525 W/m2K (mese critico: Dicembre).

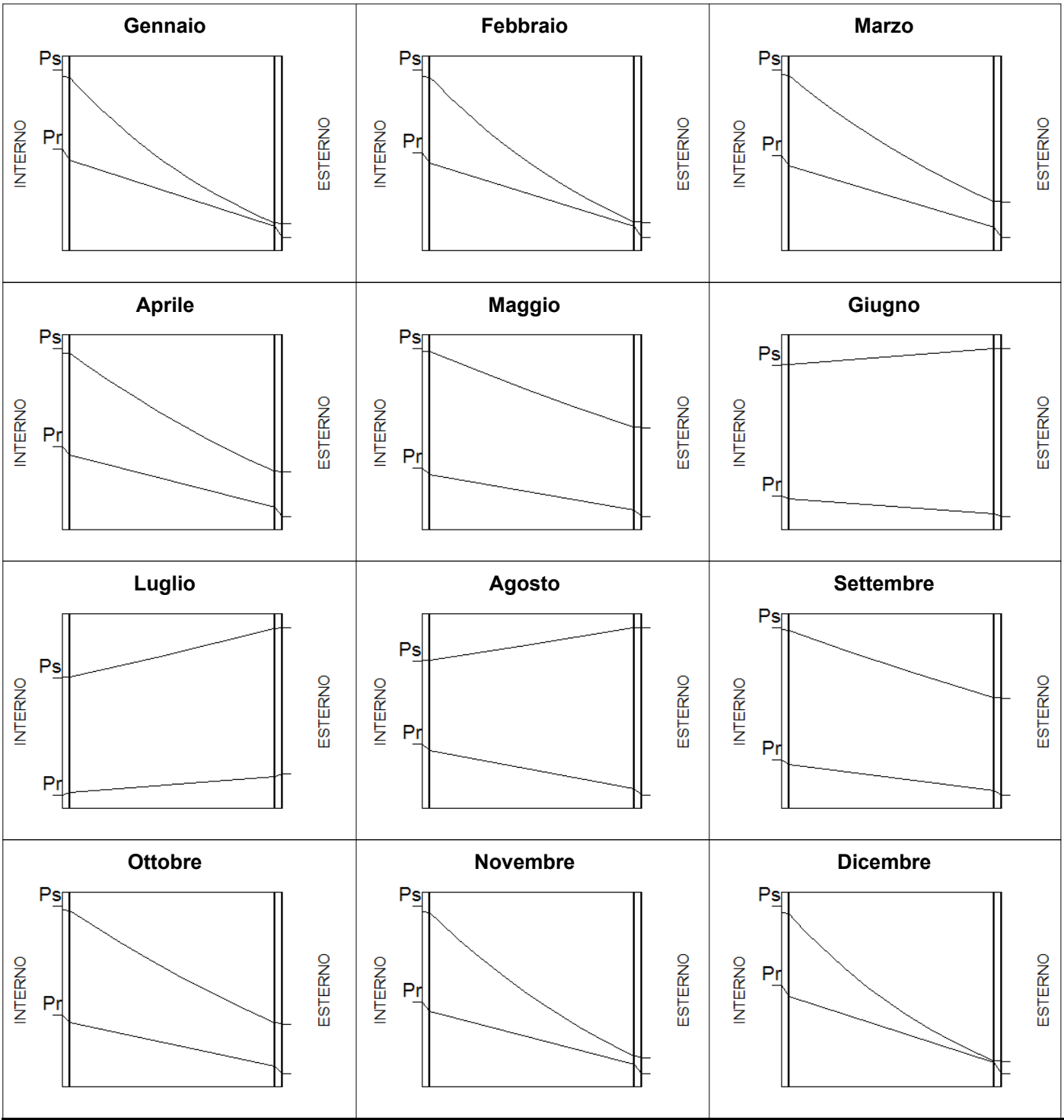
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = PT.R.A.02_INT 2-A

cf2 = Esterno

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	2.9	4.2	8.0	10.9	15.8	20.7	22.3	22.2	16.7	12.5	7.7	2.6
Pse [Pa]	752.0	824.4	1 072.2	1 303.3	1 794.2	2 440.1	2 691.1	2 674.8	1 900.1	1 448.7	1 050.5	736.2
Pre [Pa]	612.9	677.6	735.5	931.9	1 187.8	1 390.9	1 668.5	1 005.7	1 303.5	1 073.5	913.9	609.5
URe [%]	81.5	82.2	68.6	71.5	66.2	57.0	62.0	37.6	68.6	74.1	87.0	82.8

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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

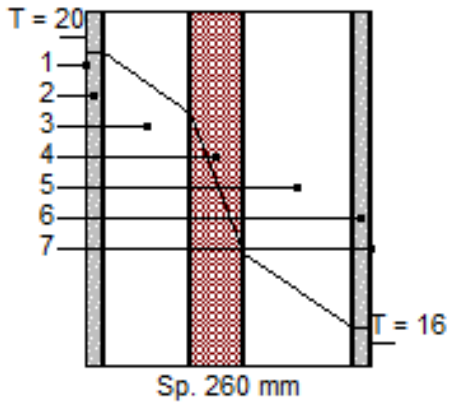
Codice Struttura: ZED MU 005
Descrizione Struttura: TAMPONATURA ACUSTICA TIPO YTONG

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Tramezzo in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 8 cm	80		1.887	55.00	19.300	1	0.530
4	Da rocce feldspatiche -pannelli semirigidi- appl. interne - mv.55.	50	0.040	0.792	2.75	150.000	1030	1.263
5	Tramezzo in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 10 cm	100		1.515	55.00	19.300	1	0.660
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

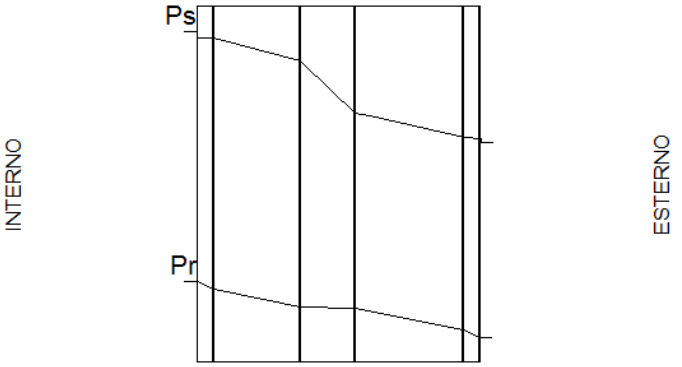
RESISTENZA = 2.746 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.364 W/m²K**
SPESSORE = 260 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 27.429 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 113 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.34 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.93**	**SFASAMENTO = 2.43 h**

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	16.0	1 817	909	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

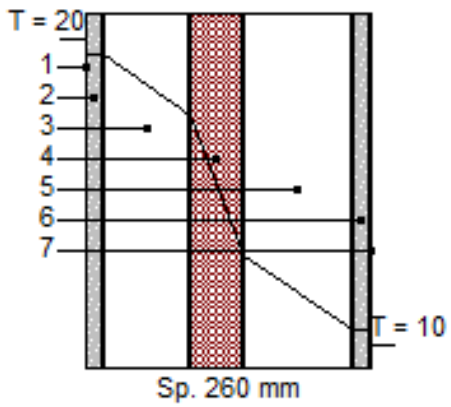
Codice Struttura: ZED MU 005
Descrizione Struttura: TAMPONATURA ACUSTICA TIPO YTONG

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Tramezzo in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 8 cm	80		1.887	55.00	19.300	1	0.530
4	Da rocce feldspatiche -pannelli semirigidi- appl. interne - mv.55.	50	0.040	0.792	2.75	150.000	1030	1.263
5	Tramezzo in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 10 cm	100		1.515	55.00	19.300	1	0.660
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

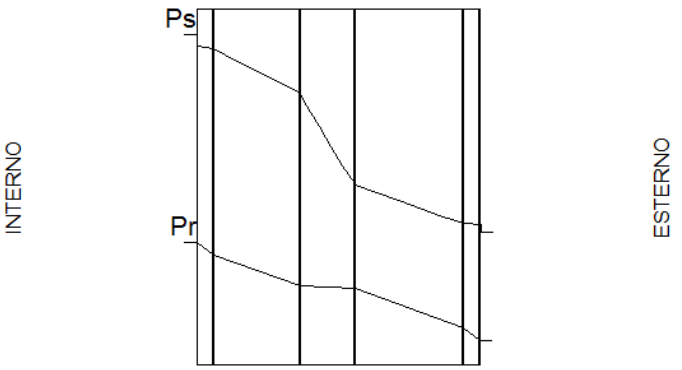
RESISTENZA = 2.746 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.364 W/m²K**
SPESSORE = 260 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 27.429 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 113 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.34 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.93**	**SFASAMENTO = 2.43 h**

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	10.0	1 227	614	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.

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	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	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	NON ESEGUITA	I dati climatici introdotti non sono ammissibili (modificarli per il mese di Ottobre).

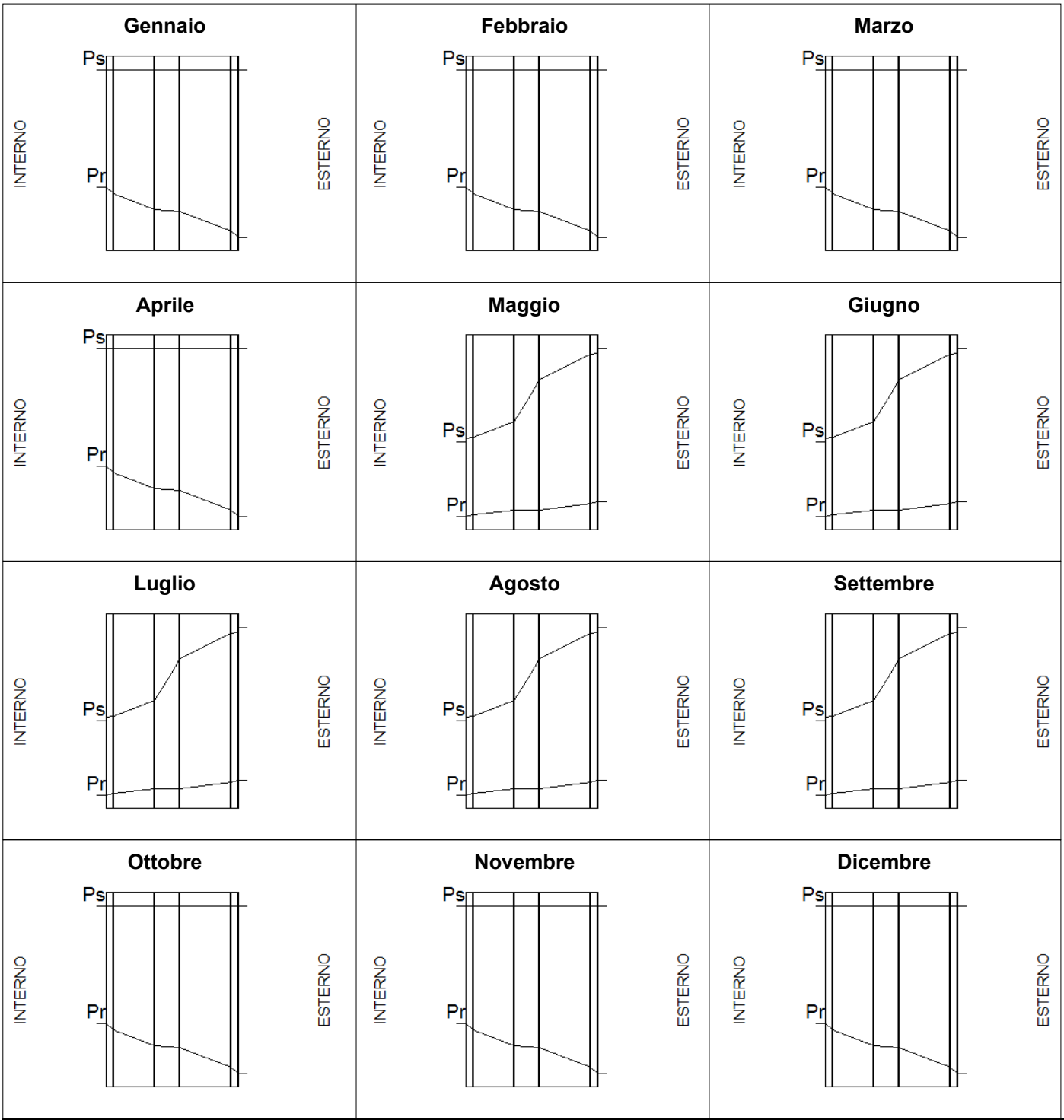
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Vano scala

cf2 = PT.R.A.01_INT 1-A

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5	1 168.5
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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

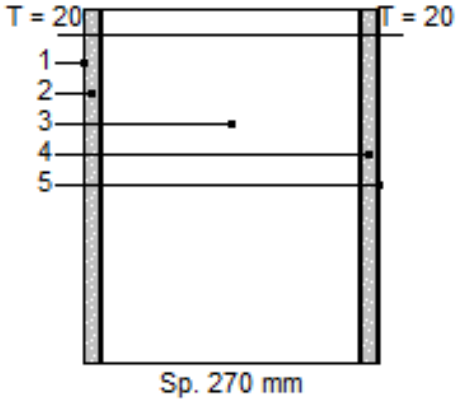
Codice Struttura: ZED MU 007
Descrizione Struttura: Muratura in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong.densità 350 Kg/mc

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Blocco in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 24 cm	240		0.429	105.00	19.300	1	2.330
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

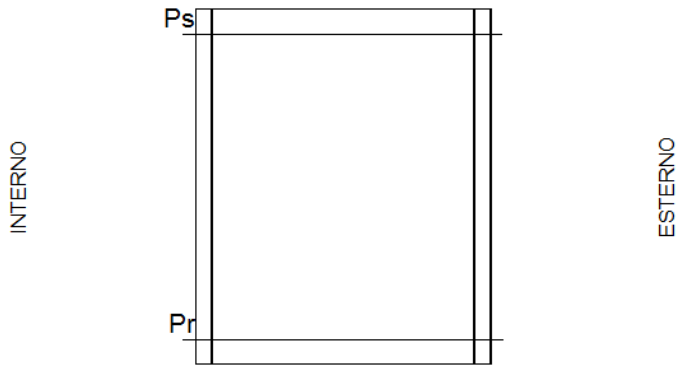
RESISTENZA = 2.623 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.381 W/m²K**
SPESSORE = 270 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 26.140 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 105 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.36 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.94**	**SFASAMENTO = 1.94 h**

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	20.0	2 337	1 168	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

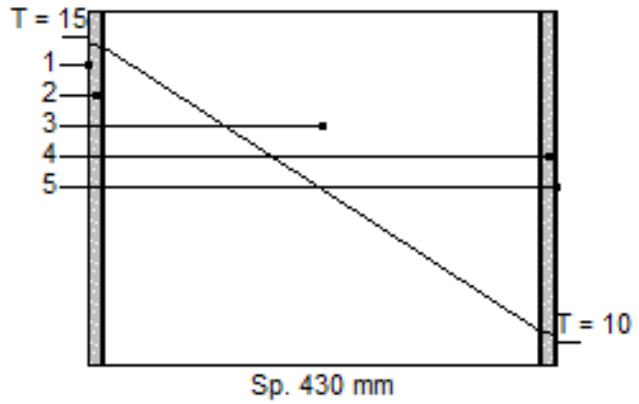
Codice Struttura: ZED MU 010
Descrizione Struttura: Muratura in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong.densità 300 Kg/mc

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Blocco in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 40 cm Climagold	400		0.223	140.00	38.600	1.05	4.490
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

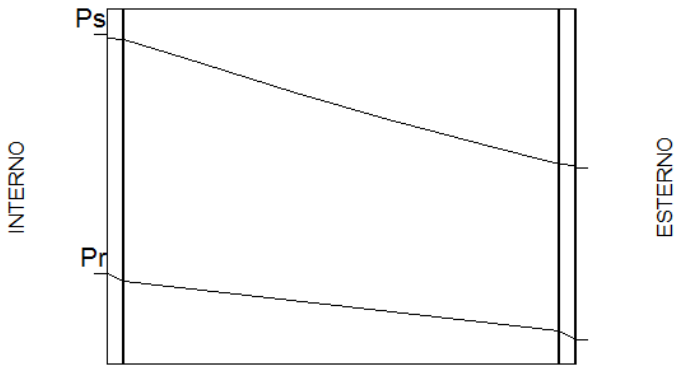
RESISTENZA = 4.783 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.209 W/m²K**
SPESSORE = 430 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 26.156 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 140 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.20 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.94**	**SFASAMENTO = 2.00 h**

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	15.0	1 704	852	50.0	10.0	1 227	614	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.

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	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	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	NON ESEGUITA	I dati climatici introdotti non sono ammissibili (modificarli per il mese di Ottobre).

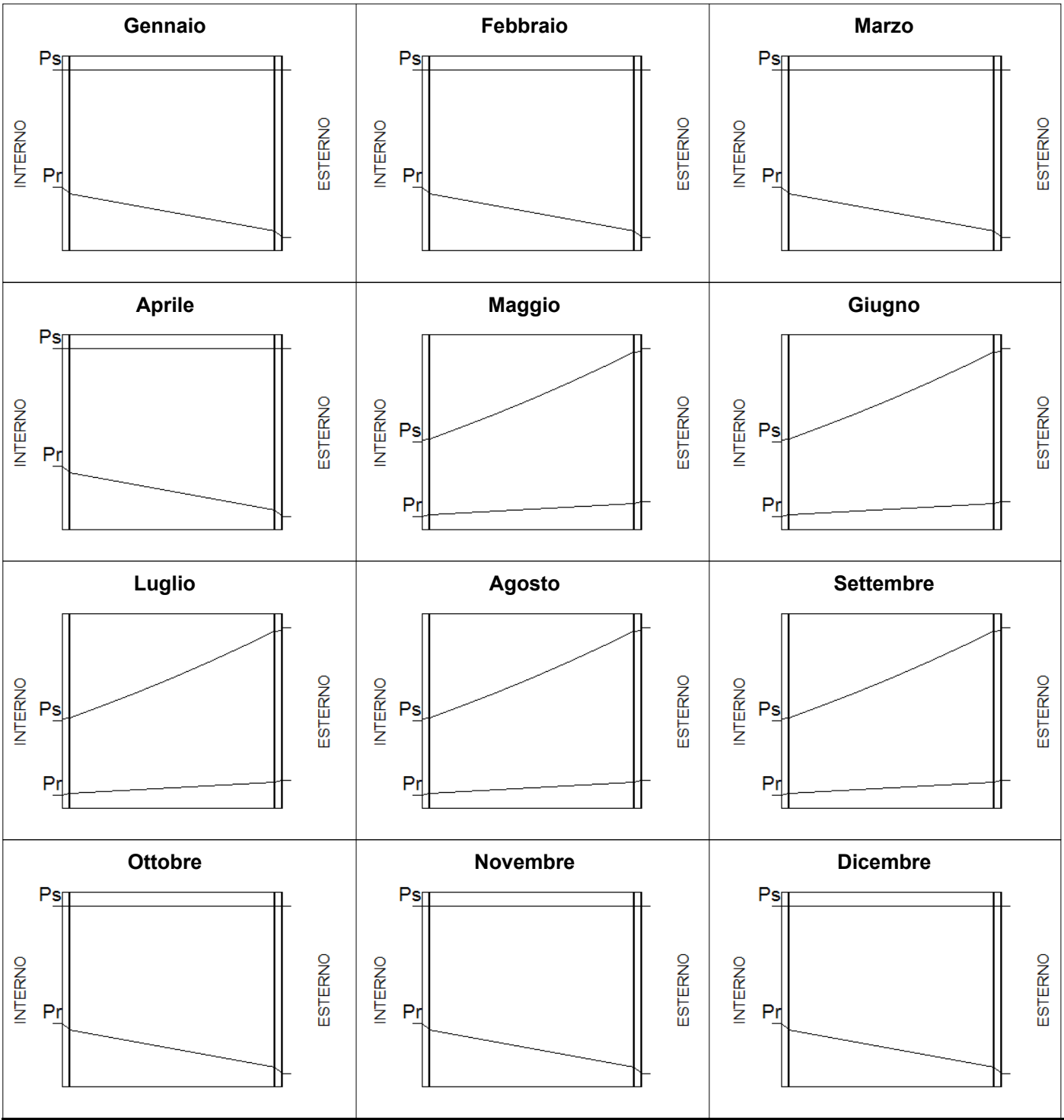
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Vano scala

cf2 = Locale commerciale

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5	1 168.5
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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

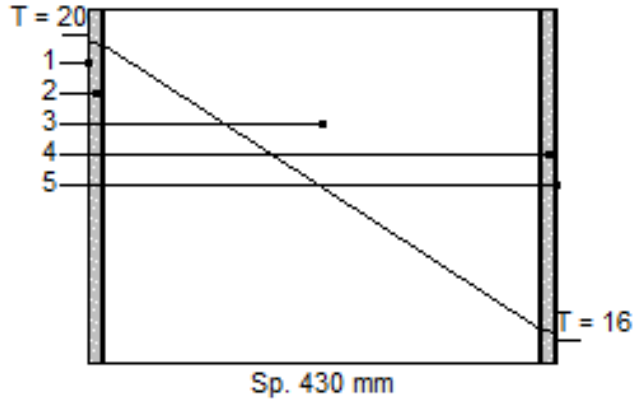
Codice Struttura: ZED MU 010
Descrizione Struttura: Muratura in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong.densità 300 Kg/mc

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
3	Blocco in calcestruzzo cellulare autoclavato tipo Ytong. Sp. 40 cm Climagold	400		0.223	140.00	38.600	1.05	4.490
4	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	1000	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

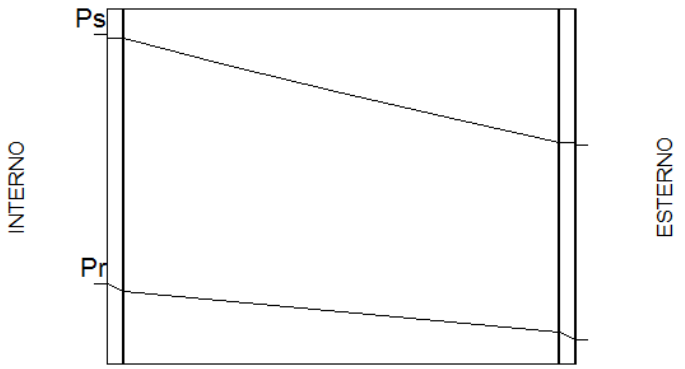
RESISTENZA = 4.783 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.209 W/m²K**
SPESSORE = 430 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 26.156 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 140 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.20 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.94**	**SFASAMENTO = 2.00 h**

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	16.0	1 817	909	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

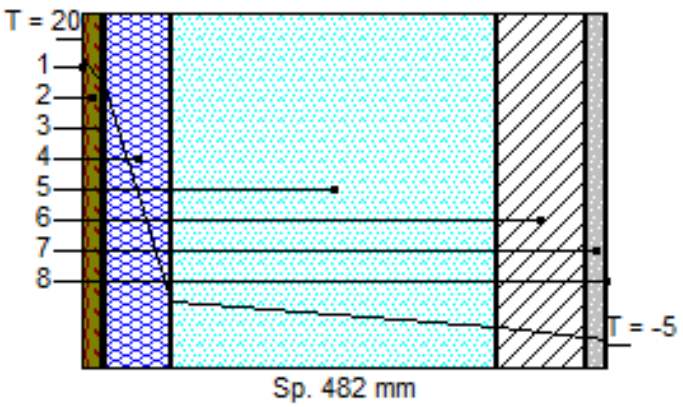
Codice Struttura: *CAS.01
Descrizione Struttura: Cassonetto con veletta in calcestruzzo e pannello in legno foderato con pannello isolante

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Legno compensato	20	0.100	5.000	9.00	0.300	1380	0.200
3	Fogli di materiale sintetico.	2	0.230	115.000	2.20	0.010	900	0.009
4	Isolante	60	0.040	0.667	1.80	3.150	1200	1.500
5	Strato d'aria per cassonetto	300	1.700	5.667	0.39	193.000	1008	0.176
6	Calcestruzzo ordinario	80	1.162	14.519	160.00	2.600	1000	0.069
7	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

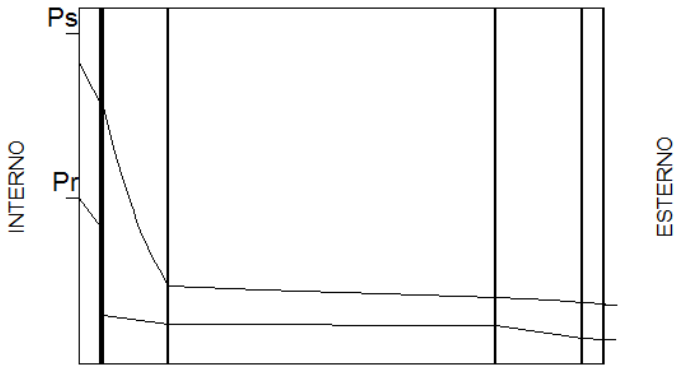
RESISTENZA = 2.146 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.466 W/m²K**
SPESSORE = 482 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 17.369 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 173 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.31 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.67**	**SFASAMENTO = 4.81 h**

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	-5.0	401	160	39.8

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.

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	81.50	82.20	68.60	71.50	66.20	57.00	62.00	37.60	68.60	74.10	87.00	82.80
Tcf2	2.90	4.20	8.00	10.90	15.80	20.70	22.30	22.20	16.70	12.50	7.70	2.60

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	VERIFICATA	Valore massimo ammissibile di U = 0.5525 W/m2K (mese critico: Dicembre).

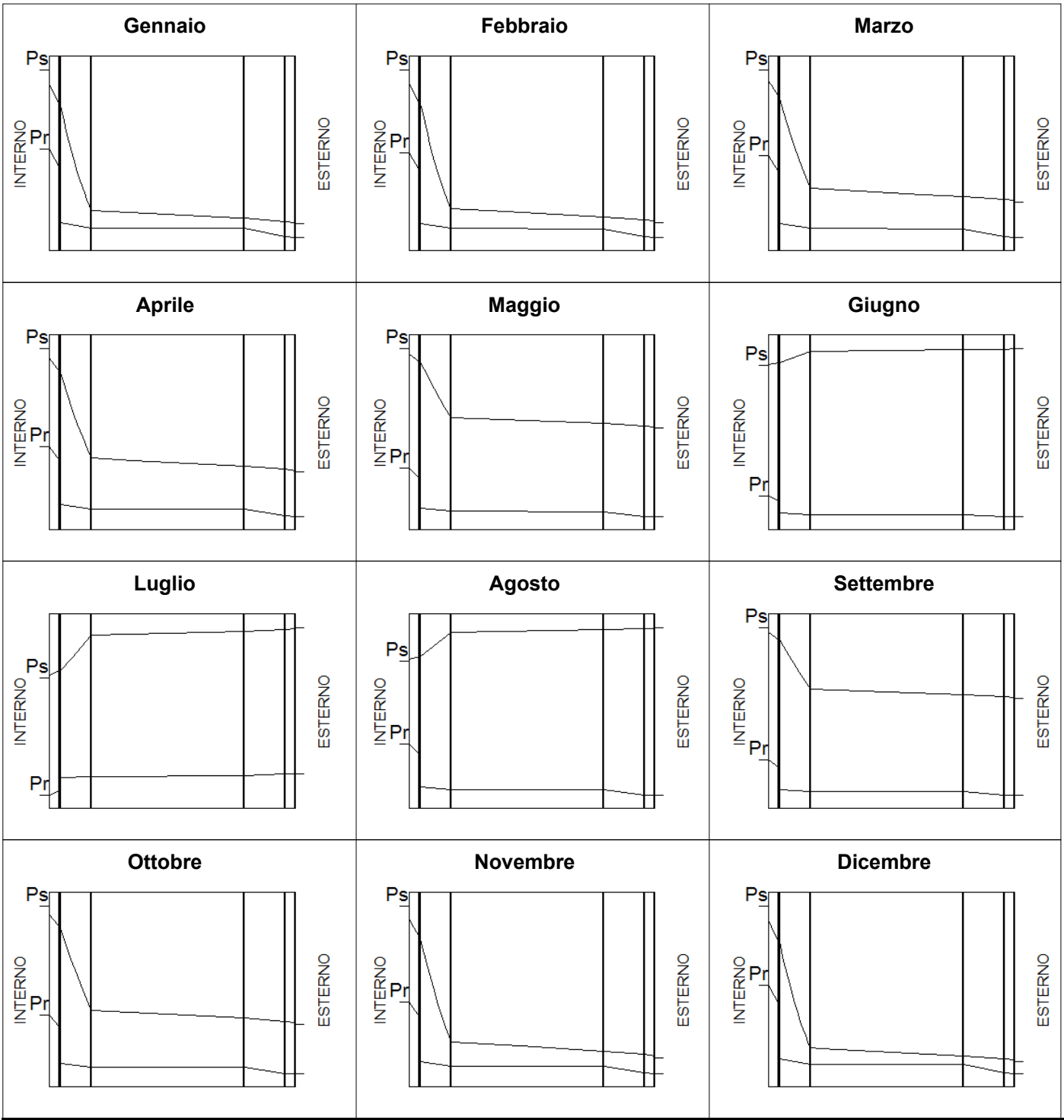
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = PT.R.A.01_INT 1-A

cf2 = Esterno

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	2.9	4.2	8.0	10.9	15.8	20.7	22.3	22.2	16.7	12.5	7.7	2.6
Pse [Pa]	752.0	824.4	1 072.2	1 303.3	1 794.2	2 440.1	2 691.1	2 674.8	1 900.1	1 448.7	1 050.5	736.2
Pre [Pa]	612.9	677.6	735.5	931.9	1 187.8	1 390.9	1 668.5	1 005.7	1 303.5	1 073.5	913.9	609.5
URe [%]	81.5	82.2	68.6	71.5	66.2	57.0	62.0	37.6	68.6	74.1	87.0	82.8

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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

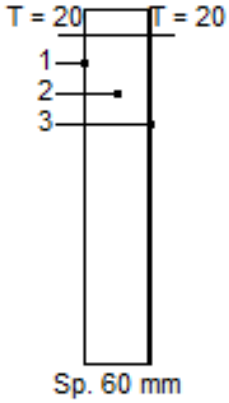
Codice Struttura: DO18
Descrizione Struttura: Classica Porta [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Pannello]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Pannello porta generico	60	0.120	2.000	27.00	0.300	1700	0.500
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

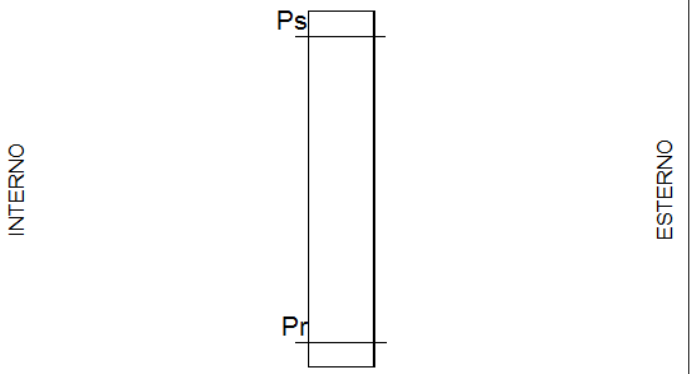
RESISTENZA = 0.760 m²K/W		**TRASMITTANZA = 1.316 W/m²K**
SPESSORE = 60 mm		**MASSA SUPERFICIALE = 27 kg/m²**

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	20.0	2 337	1 168	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

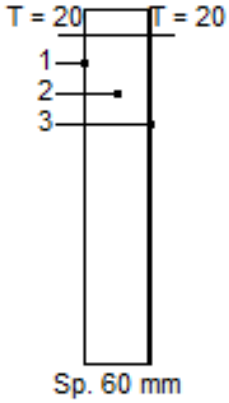
Codice Struttura: DO17
Descrizione Struttura: Classica Porta [Rettangolare] 1 Anta Scorrevole a Scomparsa [1 Pannello]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Pannello porta generico	60	0.120	2.000	27.00	0.300	1700	0.500
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

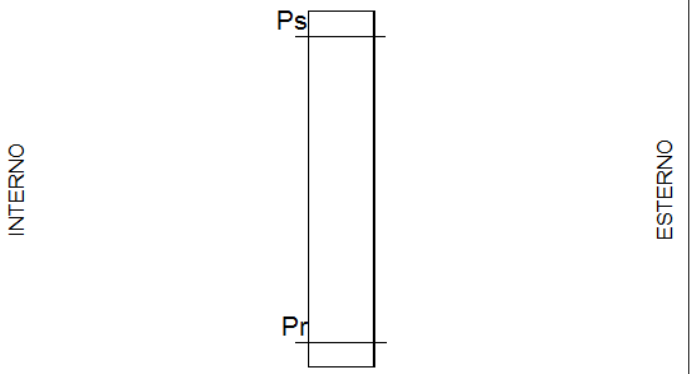
RESISTENZA = 0.760 m²K/W		**TRASMITTANZA = 1.316 W/m²K**
SPESSORE = 60 mm		**MASSA SUPERFICIALE = 27 kg/m²**

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	20.0	2 337	1 168	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

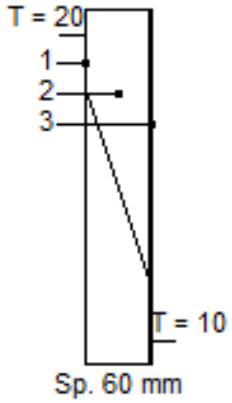
Codice Struttura: DO18
Descrizione Struttura: Classica Porta [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Pannello]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Pannello porta generico	60	0.120	2.000	27.00	0.300	1700	0.500
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

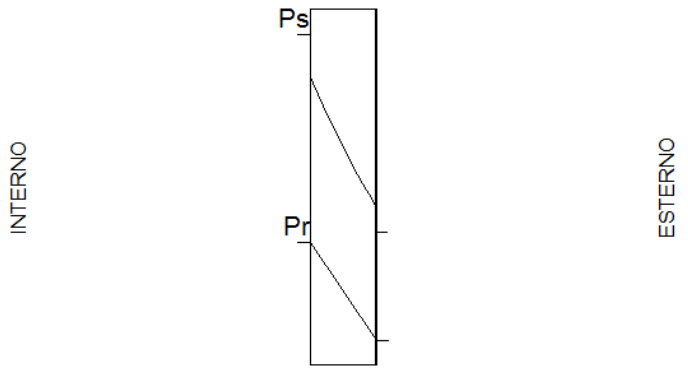
RESISTENZA = 0.760 m²K/W		**TRASMITTANZA = 1.316 W/m²K**
SPESSORE = 60 mm		**MASSA SUPERFICIALE = 27 kg/m²**

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	10.0	1 227	614	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

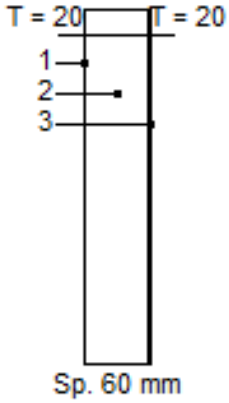
Codice Struttura: DO22
Descrizione Struttura: VUOTO da definire...

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Pannello porta generico	60	0.120	2.000	27.00	0.300	1700	0.500
3	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

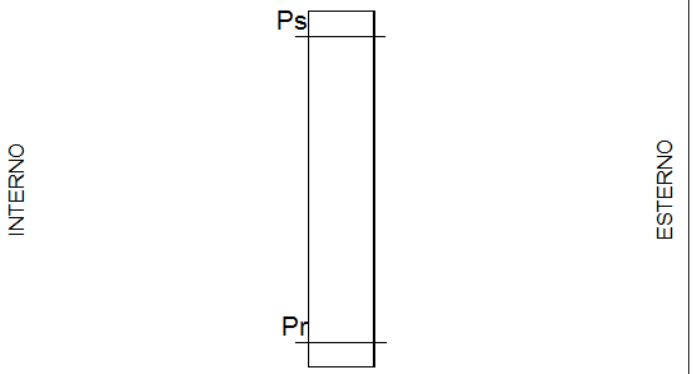
RESISTENZA = 0.760 m²K/W		**TRASMITTANZA = 1.316 W/m²K**
SPESSORE = 60 mm		**MASSA SUPERFICIALE = 27 kg/m²**

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	20.0	2 337	1 168	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

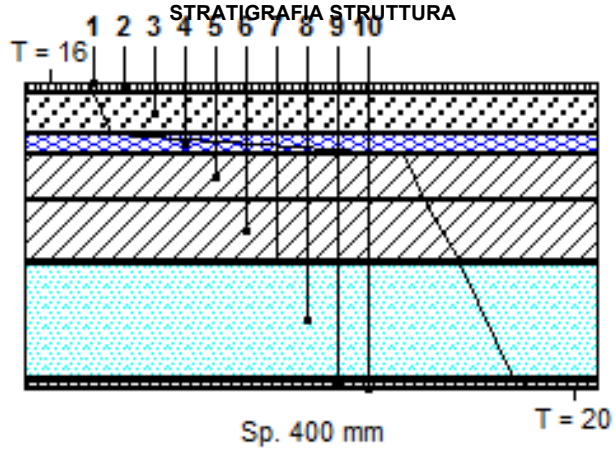
Codice Struttura: sol.cu.02
Descrizione Struttura: Solaio interpiano in lamiera gregata e calcestruzzo armato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		10.000			0	0.100
2	Piastrelle ceramiche	15	1.300	86.667	34.50	0.940	840	0.012
3	Massetto ordinario	50	1.060	21.200	100.00	193.000	1000	0.047
4	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	30	0.040	1.320	0.90	3.150	1200	0.758
5	Massetto in calcestruzzo alleggerito-1	60	1.160	19.333	24.00	193.000	1000	0.052
6	Calcestruzzo armato	80	0.850	10.625	192.00	1.300	1000	0.094
7	Acciaio.	3	52.000	17 333.333	23.40	0.000	450	0.000
8	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 17 cm	150	1.063	7.083	0.20	193.000	1008	0.141
9	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
10	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

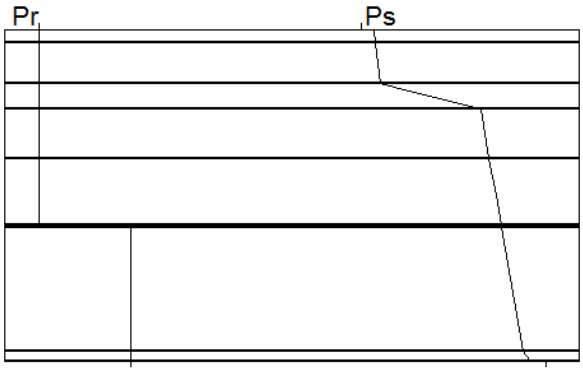
RESISTENZA = 1.361 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.735 W/m²K**
SPESSORE = 400 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 40.056 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 386 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.11 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.16**	**SFASAMENTO = 9.87 h**

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



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	16.0	1 817	909	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

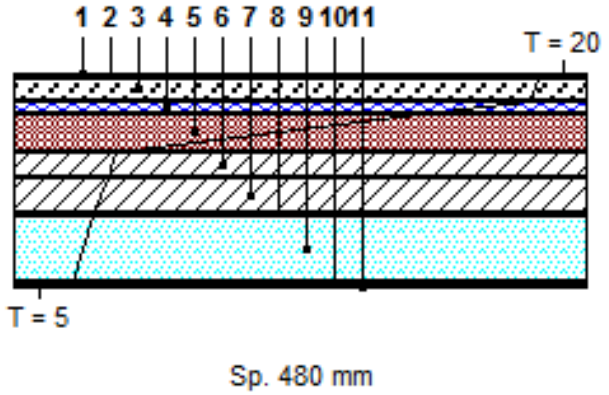
Codice Struttura: sol.cu.01
Descrizione Struttura: Solaio su autorimessa in lamiera gregata e calcestruzzo armato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle ceramiche	15	1.300	86.667	34.50	0.940	840	0.012
3	Massetto ordinario	50	1.060	21.200	100.00	193.000	1000	0.047
4	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	30	0.040	1.320	0.90	3.150	1200	0.758
5	Fibre di vetro - pannelli rigidi - appl. interne - mv.100.	80	0.039	0.481	8.00	150.000	1000	2.078
6	Massetto in calcestruzzo alleggerito-1	60	1.160	19.333	24.00	193.000	1000	0.052
7	Calcestruzzo armato	80	0.850	10.625	192.00	1.300	1000	0.094
8	Acciaio.	3	52.000	17 333.333	23.40	0.000	450	0.000
9	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 17 cm	150	1.063	7.083	0.20	193.000	1008	0.141
10	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
11	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169

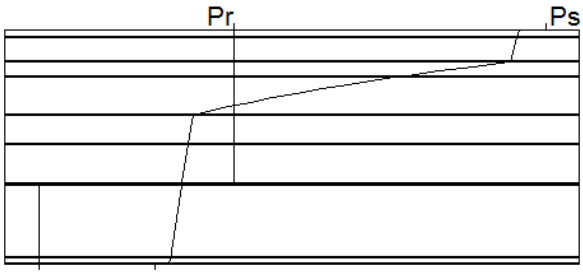
RESISTENZA = 3.577 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.280 W/m²K**
SPESSORE = 480 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 62.808 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 394 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07**	**SFASAMENTO = 12.56 h**

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



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	5.0	872	436	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: sol.cu.01
Descrizione Struttura: Solaio su autorimessa in lamiera gregata e calcestruzzo armato

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	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	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	NON ESEGUITA	I dati climatici introdotti non sono ammissibili (modificarli per il mese di Ottobre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

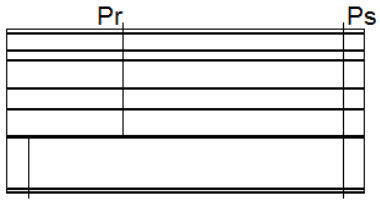
cf1 = PT.R.A.02_INT 2-A

cf2 = P-1.A.A.01

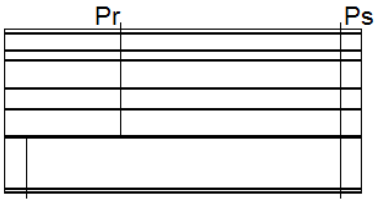
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

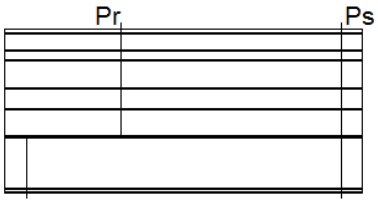
Gennaio



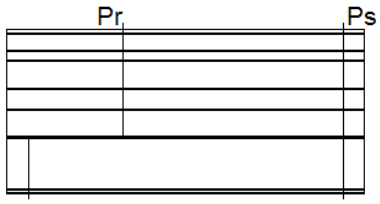
Febbraio



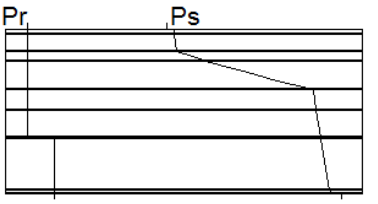
Marzo



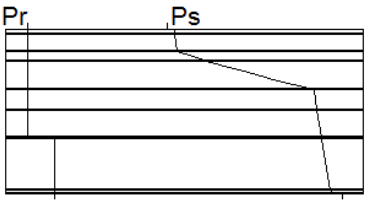
Aprile



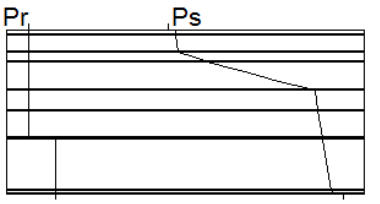
Maggio



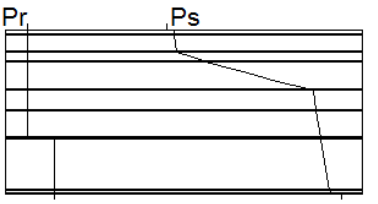
Giugno



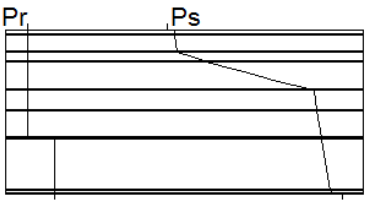
Luglio



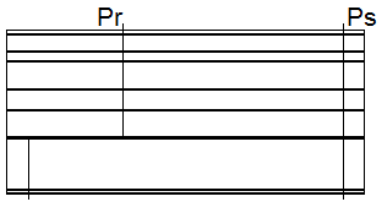
Agosto



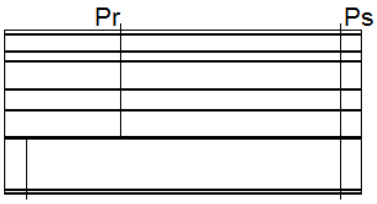
Settembre



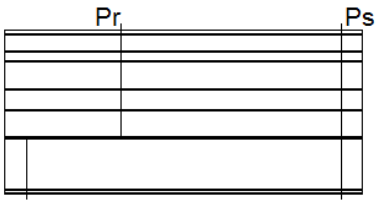
Ottobre



Novembre



Dicembre



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5	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

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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

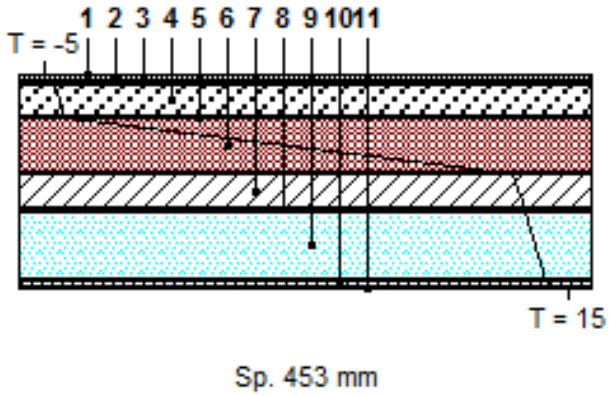
Codice Struttura: sol.cu.05
Descrizione Struttura: Solaio piano tetto commerciale

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	15	1.000	66.667	34.50	0.940	840	0.015
3	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.010	900	0.013
4	Massetto ordinario	70	1.060	15.143	140.00	193.000	1000	0.066
5	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.32	0	0.032		0.00	1.850	1600	0.000
6	Fibre di vetro - pannelli rigidi - appl. interne - mv.100.	120	0.039	0.321	12.00	150.000	1000	3.117
7	Calcestruzzo armato	80	0.850	10.625	192.00	1.300	1000	0.094
8	Acciaio.	3	52.000	17 333.333	23.40	0.000	450	0.000
9	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 17 cm	150	1.063	7.083	0.20	193.000	1008	0.141
10	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

RESISTENZA = 3.643 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.274 W/m²K**
SPESSORE = 453 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 39.553 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 416 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.04 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13**	**SFASAMENTO = 11.65 h**

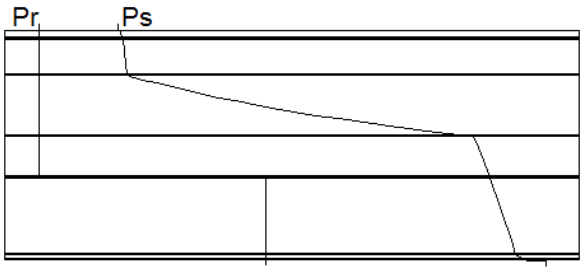
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



Sp. 453 mm

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-5.0	401	160	39.8	15.0	1 704	852	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: sol.cu.05
Descrizione Struttura: Solaio piano tetto commerciale

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.50	82.20	68.60	71.50	66.20	57.00	62.00	37.60	68.60	74.10	87.00	82.80
Tcf1	2.90	4.20	8.00	10.90	15.80	20.70	22.30	22.20	16.70	12.50	7.70	2.60
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	VERIFICATA	Valore massimo ammissibile di U = 0.5525 W/m2K (mese critico: Dicembre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

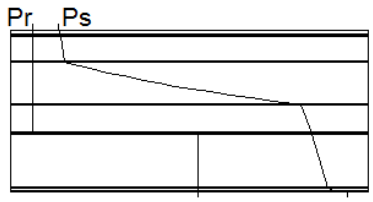
cf1 = Esterno

cf2 = Locale commerciale

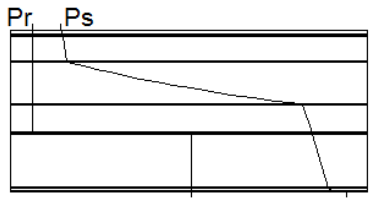
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

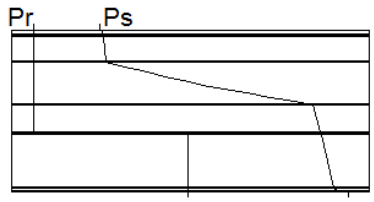
Gennaio



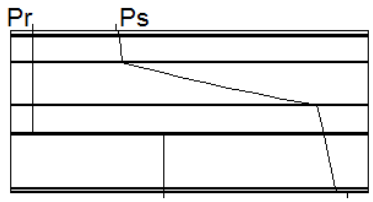
Febbraio



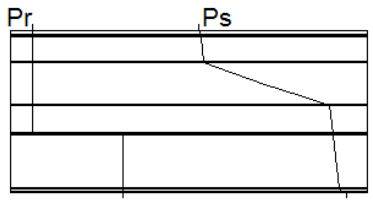
Marzo



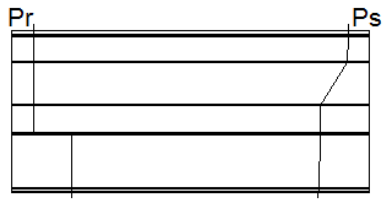
Aprile



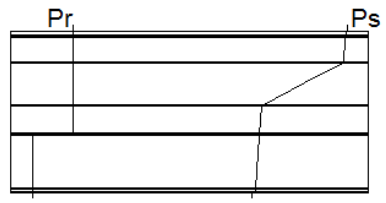
Maggio



Giugno

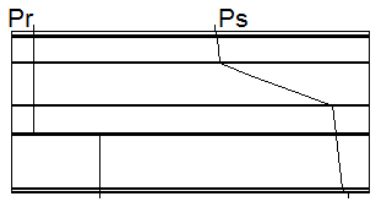


Luglio

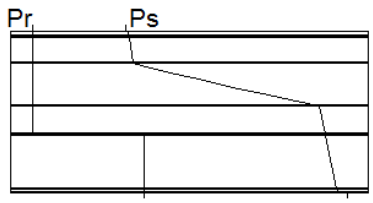


Agosto

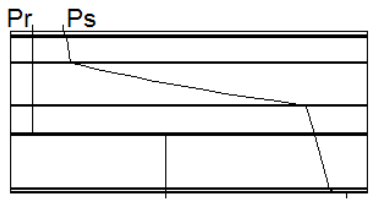
Settembre



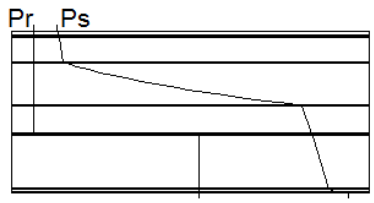
Ottobre



Novembre



Dicembre



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	2.9	4.2	8.0	10.9	15.8	20.7	22.3	22.2	16.7	12.5	7.7	2.6
Pss [Pa]	752.0	824.4	1 072.2	1 303.3	1 794.2	2 440.1	2 691.1	2 674.8	1 900.1	1 448.7	1 050.5	736.2
Prs [Pa]	612.9	677.6	735.5	931.9	1 187.8	1 390.9	1 668.5	1 005.7	1 303.5	1 073.5	913.9	609.5
URs [%]	81.5	82.2	68.6	71.5	66.2	57.0	62.0	37.6	68.6	74.1	87.0	82.8
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

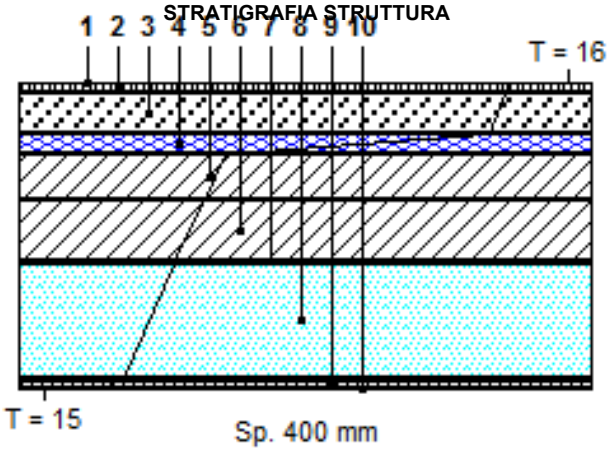
Codice Struttura: sol.cu.02
Descrizione Struttura: Solaio interpiano in lamiera gregata e calcestruzzo armato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle ceramiche	15	1.300	86.667	34.50	0.940	840	0.012
3	Massetto ordinario	50	1.060	21.200	100.00	193.000	1000	0.047
4	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	30	0.040	1.320	0.90	3.150	1200	0.758
5	Massetto in calcestruzzo alleggerito-1	60	1.160	19.333	24.00	193.000	1000	0.052
6	Calcestruzzo armato	80	0.850	10.625	192.00	1.300	1000	0.094
7	Acciaio.	3	52.000	17 333.333	23.40	0.000	450	0.000
8	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 17 cm	150	1.063	7.083	0.20	193.000	1008	0.141
9	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
10	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169

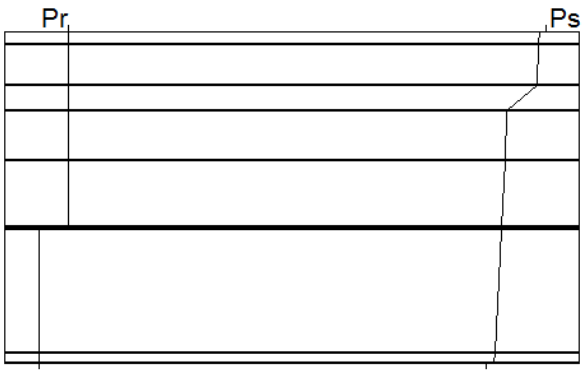
RESISTENZA = 1.499 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.667 W/m²K**
SPESSORE = 400 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 33.422 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 386 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.07 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.11**	**SFASAMENTO = 10.79 h**

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



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	16.0	1 817	909	50.0	15.0	1 704	852	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

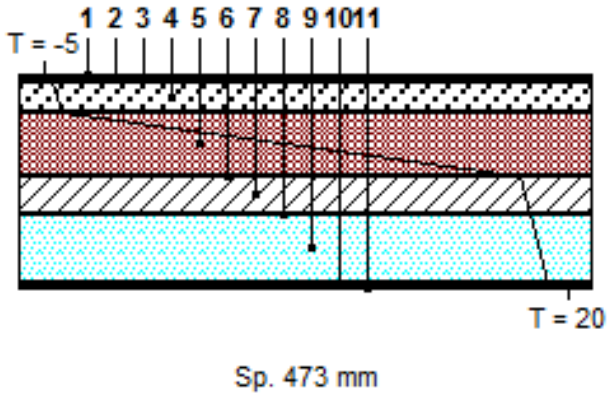
Codice Struttura: sol.cu.04
Descrizione Struttura: Solaio piano tetto piano

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	15	1.000	66.667	34.50	0.940	840	0.015
3	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.010	900	0.013
4	Massetto ordinario	70	1.060	15.143	140.00	193.000	1000	0.066
5	Fibre di vetro - pannelli rigidi - appl. interne - mv.100.	140	0.039	0.275	14.00	150.000	1000	3.636
6	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.32	0	0.032		0.00	1.850	1600	0.000
7	Calcestruzzo armato	80	0.850	10.625	192.00	1.300	1000	0.094
8	Acciaio.	3	52.000	17 333.333	23.40	0.000	450	0.000
9	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 17 cm	150	1.063	7.083	0.20	193.000	1008	0.141
10	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
11	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

RESISTENZA = 4.163 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.240 W/m²K**
SPESSORE = 473 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 39.452 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 418 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13**	**SFASAMENTO = 12.26 h**

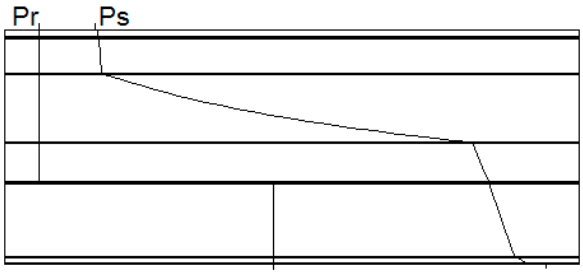
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



Sp. 473 mm

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-5.0	401	160	39.8	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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: sol.cu.04
Descrizione Struttura: Solaio piano tetto piano

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.50	82.20	68.60	71.50	66.20	57.00	62.00	37.60	68.60	74.10	87.00	82.80
Tcf1	2.90	4.20	8.00	10.90	15.80	20.70	22.30	22.20	16.70	12.50	7.70	2.60
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	VERIFICATA	Valore massimo ammissibile di U = 0.5525 W/m2K (mese critico: Dicembre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

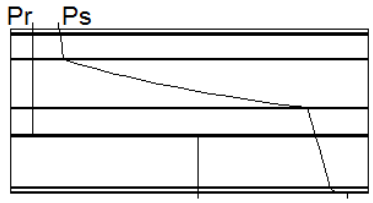
cf1 = Esterno

cf2 = P3.R.A.10-INT 10-A

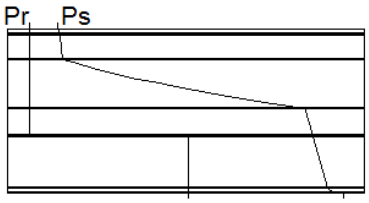
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

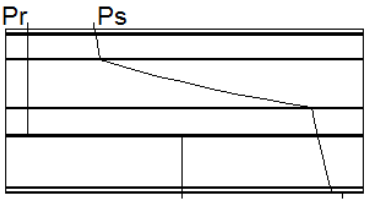
Gennaio



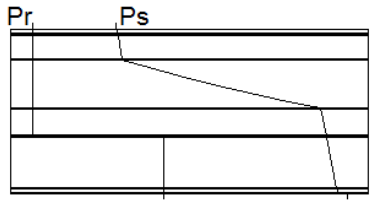
Febbraio



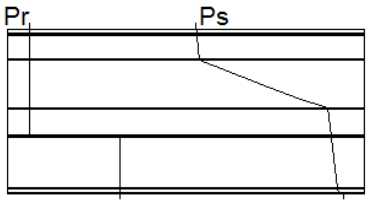
Marzo



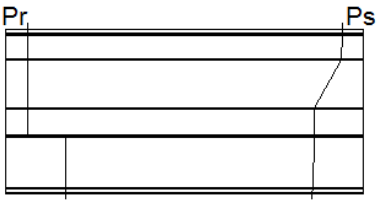
Aprile



Maggio

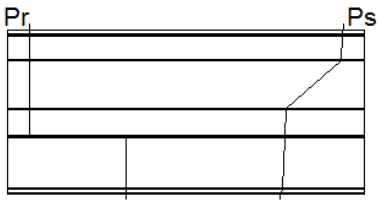


Giugno

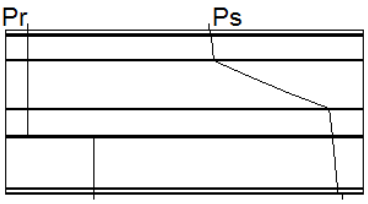


Luglio

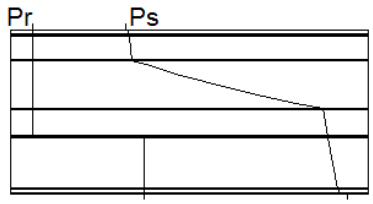
Agosto



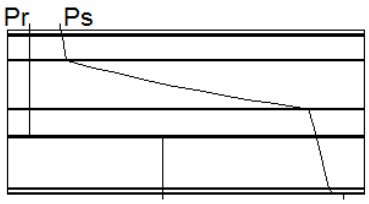
Settembre



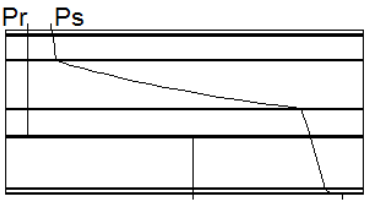
Ottobre



Novembre



Dicembre



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	2.9	4.2	8.0	10.9	15.8	20.7	22.3	22.2	16.7	12.5	7.7	2.6
Pss [Pa]	752.0	824.4	1 072.2	1 303.3	1 794.2	2 440.1	2 691.1	2 674.8	1 900.1	1 448.7	1 050.5	736.2
Prs [Pa]	612.9	677.6	735.5	931.9	1 187.8	1 390.9	1 668.5	1 005.7	1 303.5	1 073.5	913.9	609.5
URs [%]	81.5	82.2	68.6	71.5	66.2	57.0	62.0	37.6	68.6	74.1	87.0	82.8
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

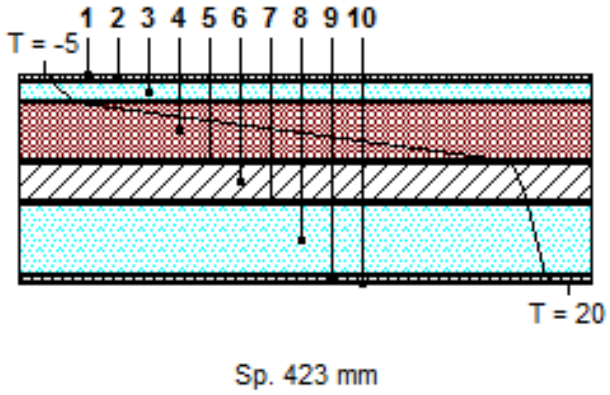
Codice Struttura: sol.cu.03
Descrizione Struttura: Solaio sottotetto in lamiera gregata e calcestruzzo armato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	15	1.000	66.667	34.50	0.940	840	0.015
3	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 4 cm	40	0.250	6.250	0.05	193.000	1008	0.160
4	Fibre di vetro - pannelli rigidi - appl. interne - mv.100.	120	0.039	0.321	12.00	150.000	1000	3.117
5	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.010	900	0.013
6	Calcestruzzo armato	80	0.850	10.625	192.00	1.300	1000	0.094
7	Acciaio.	3	52.000	17 333.333	23.40	0.000	450	0.000
8	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 17 cm	150	1.063	7.083	0.20	193.000	1008	0.141
9	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
10	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

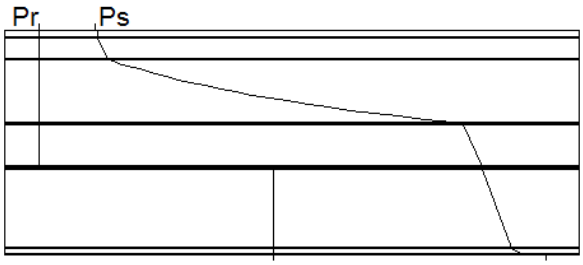
RESISTENZA = 3.737 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.268 W/m²K**
SPESSORE = 423 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 39.588 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 276 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.05 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18**	**SFASAMENTO = 8.75 h**

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



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-5.0	401	160	39.8	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.

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.50	82.20	68.60	71.50	66.20	57.00	62.00	37.60	68.60	74.10	87.00	82.80
Tcf1	2.90	4.20	8.00	10.90	15.80	20.70	22.30	22.20	16.70	12.50	7.70	2.60
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica Superficiale	VERIFICATA	Valore massimo ammissibile di U = 0.5525 W/m2K (mese critico: Dicembre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

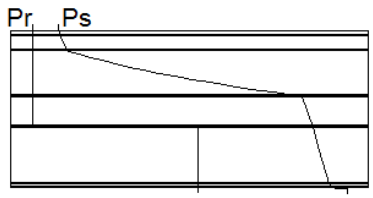
cf1 = Esterno

cf2 = P4.R.A.12_INT 12-A

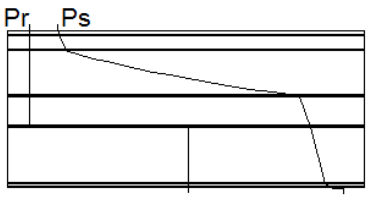
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

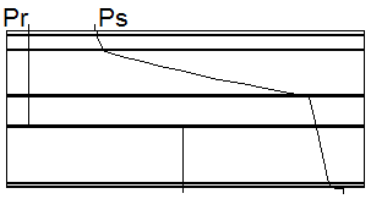
Gennaio



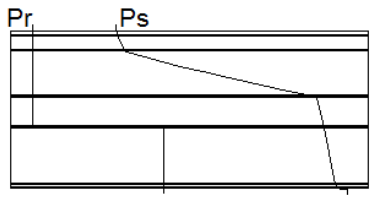
Febbraio



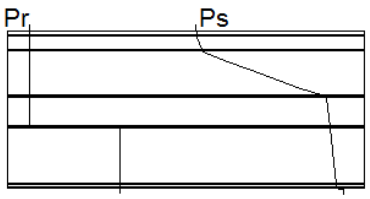
Marzo



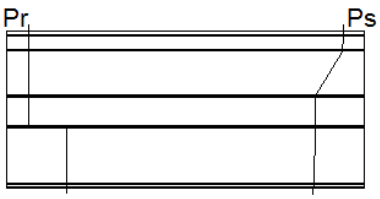
Aprile



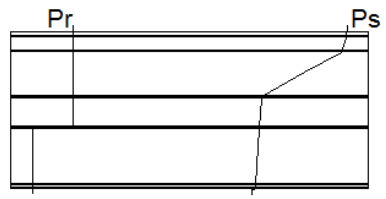
Maggio



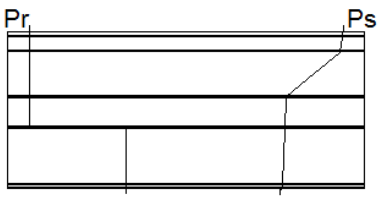
Giugno



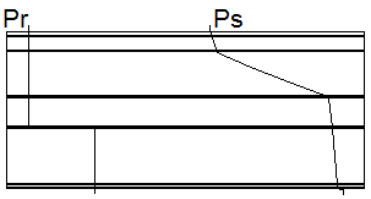
Luglio



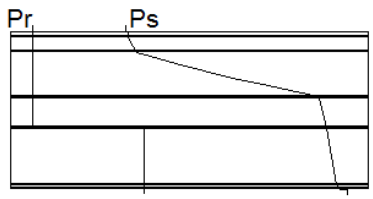
Agosto



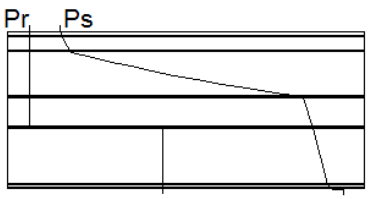
Settembre



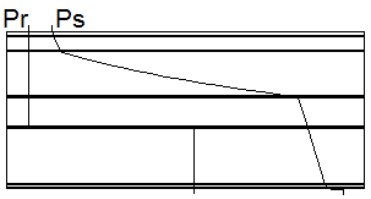
Ottobre



Novembre



Dicembre



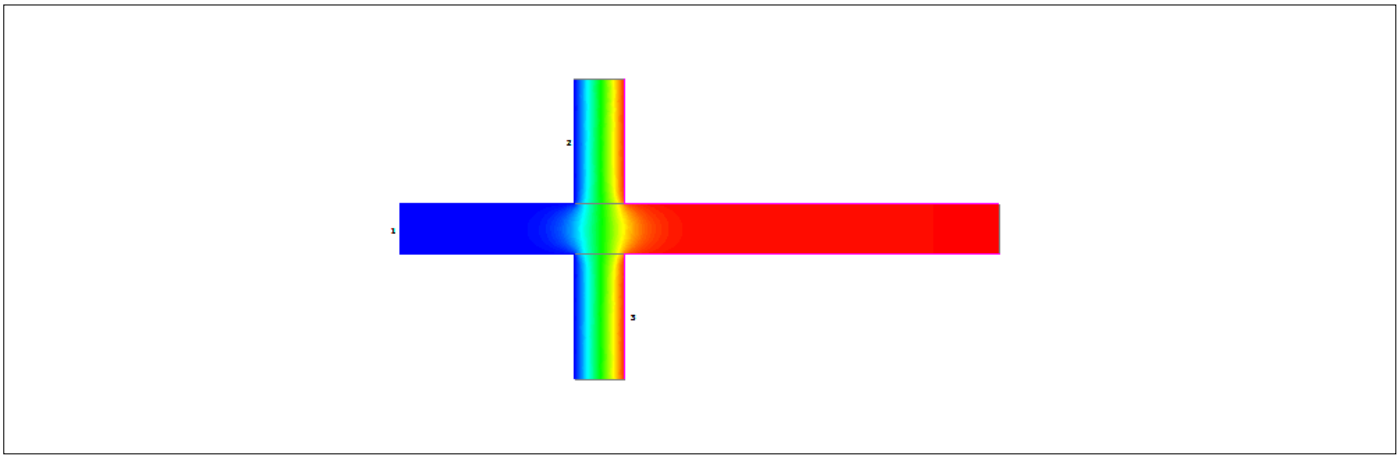
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	2.9	4.2	8.0	10.9	15.8	20.7	22.3	22.2	16.7	12.5	7.7	2.6
Pss [Pa]	752.0	824.4	1 072.2	1 303.3	1 794.2	2 440.1	2 691.1	2 674.8	1 900.1	1 448.7	1 050.5	736.2
Prs [Pa]	612.9	677.6	735.5	931.9	1 187.8	1 390.9	1 668.5	1 005.7	1 303.5	1 073.5	913.9	609.5
URs [%]	81.5	82.2	68.6	71.5	66.2	57.0	62.0	37.6	68.6	74.1	87.0	82.8
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

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.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

P O N T E T E R M I C O

Codice Struttura: ZED PT 03
Descrizione Struttura: Ponte Termico "Balcone": muri senza isolamento:[(1) Soletta, Spessore: 400 mm, 0.3475 W/mK; (2) Muro, Spessore: 400 mm, 0.0884 W/mK; (3) Muro, Spessore: 400 mm, 0.0884 W/mK;]
Trasmittanza Lineare: 0.22 W/mK



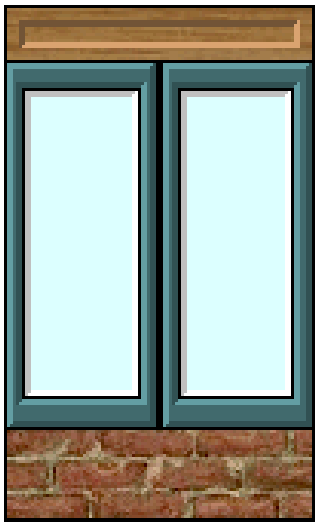
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN7
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 2.70 m; H = 1.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	3.630	0.960	10.840	1.400	0.922	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2092	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

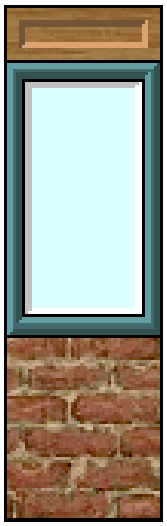
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN2
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.84 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	0.742	0.266	3.520	1.400	1.021	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2639	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

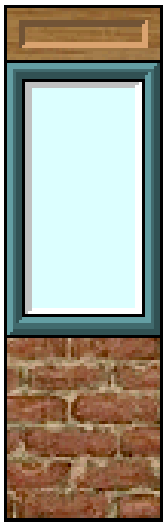
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN13
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.55 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	0.435	0.225	2.940	1.400	1.107	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3415	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

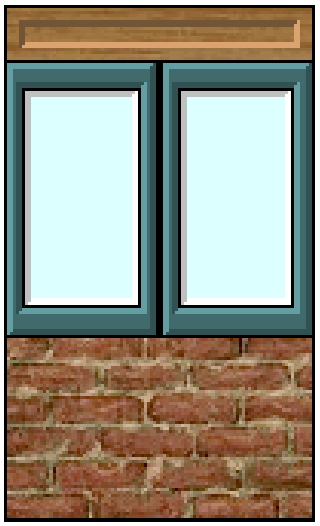
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN14
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.05 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	2.770	0.890	9.540	1.400	0.989	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2432	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

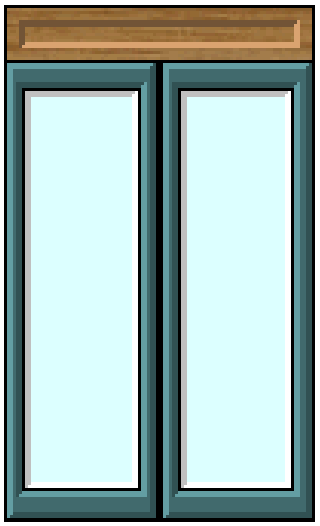
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.30 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	6.040	1.220	14.040	1.400	0.805	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1680	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

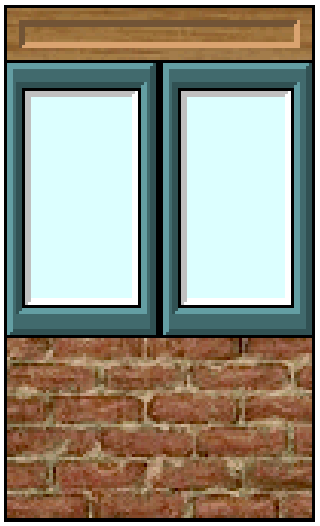
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN15
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 2.35 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	2.070	0.750	8.140	1.400	1.024	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2660	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

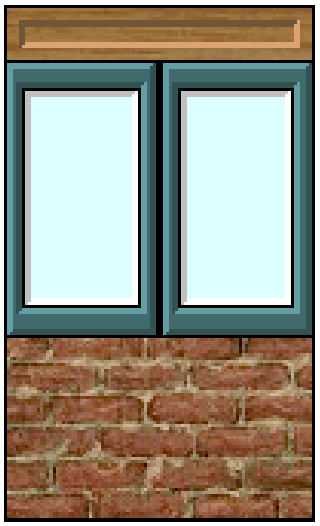
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN15
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 2.70 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	2.420	0.820	8.840	1.400	1.005	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2531	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

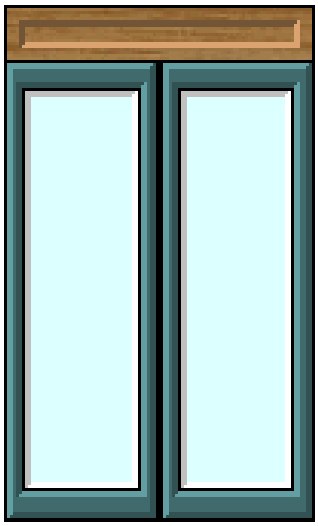
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 2.75 m; H = 2.40 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	5.434	1.166	13.740	1.400	0.834	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1767	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

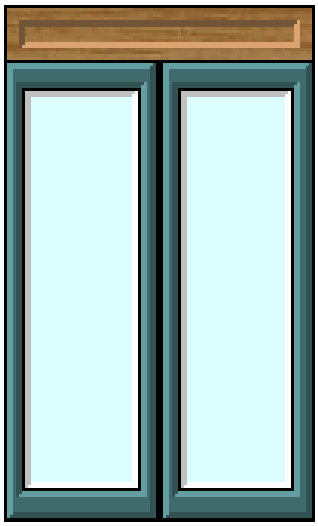
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 2.24 m; H = 2.40 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	4.312	1.064	12.720	1.400	0.895	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1979	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

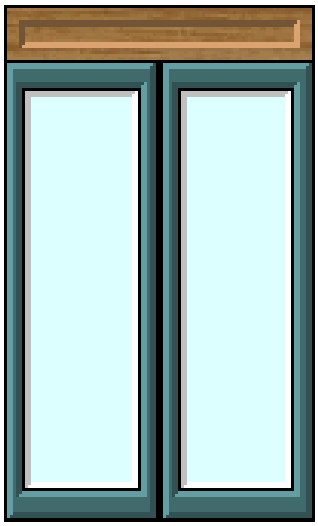
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.30 m; H = 2.40 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	6.644	1.276	14.840	1.400	0.779	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1611	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

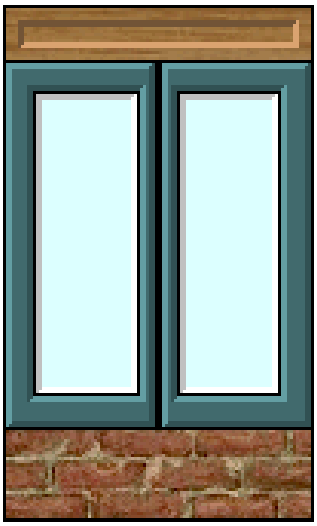
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN8
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 0.95 m; H = 1.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	0.832	0.783	6.980	1.400	1.194	0.080	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4847	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

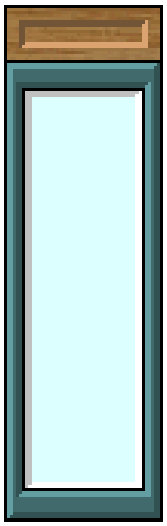
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.80 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	1.320	0.440	5.320	1.400	1.000	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2500	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

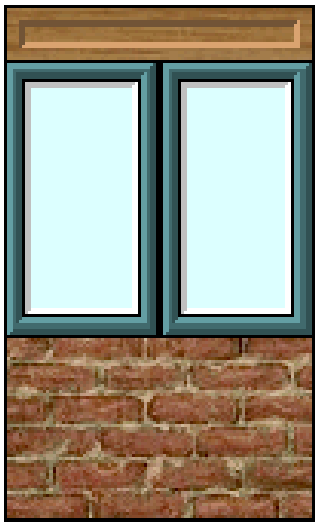
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 1.50 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	1.293	0.507	6.680	1.400	1.045	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2816	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

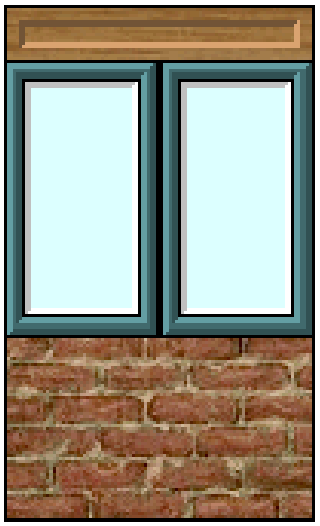
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 2.20 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	2.035	0.605	8.080	1.400	0.963	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2291	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

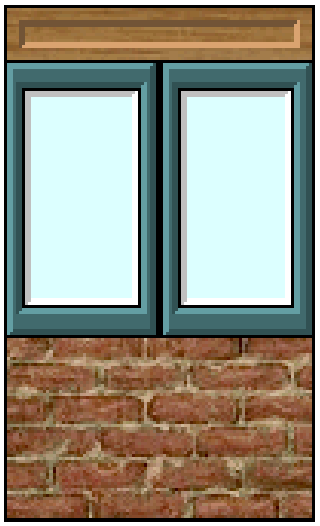
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN12
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.05 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	2.770	0.890	9.540	1.400	0.989	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2432	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

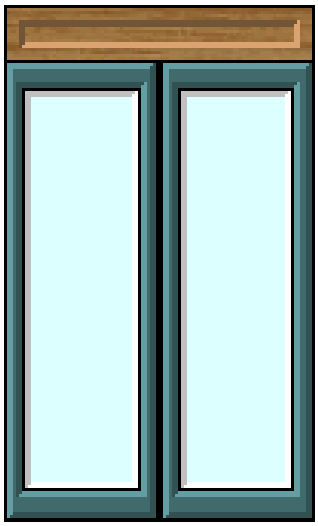
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 2.35 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	4.140	1.030	12.140	1.400	0.898	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1992	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

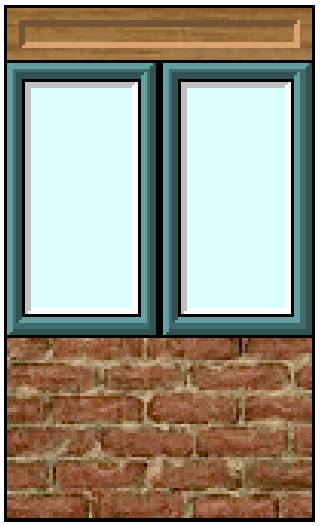
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 1.20 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	0.975	0.465	6.080	1.400	1.090	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3228	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

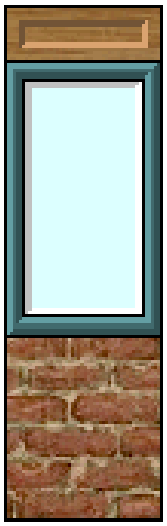
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN11
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.60 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	0.488	0.232	3.040	1.400	1.090	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3228	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

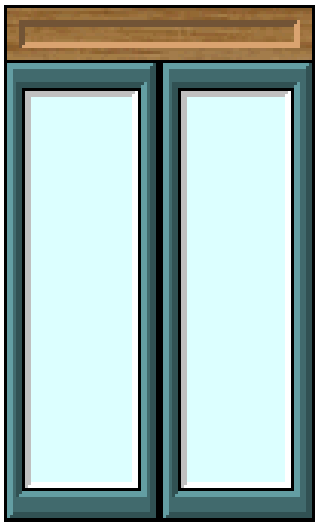
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 1.66 m; H = 2.40 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	3.036	0.948	11.560	1.400	0.980	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2380	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

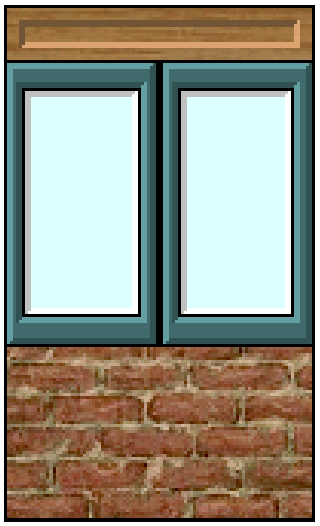
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN9
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 2.35 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	2.070	0.750	8.140	1.400	1.024	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2660	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

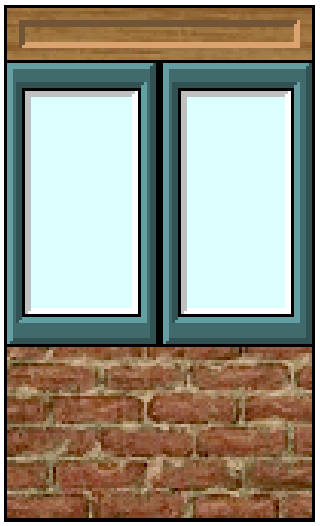
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN10
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 4.20 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	3.920	1.120	11.840	1.400	0.950	0.080	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2222	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

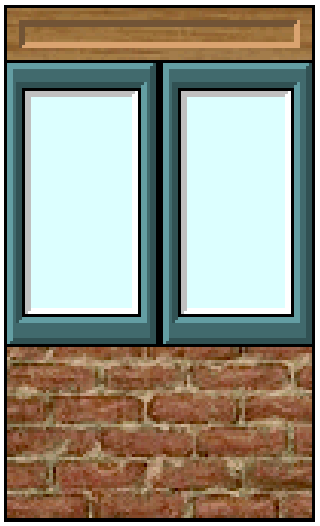
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN9
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 2.30 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	2.020	0.740	8.040	1.400	1.027	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2681	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

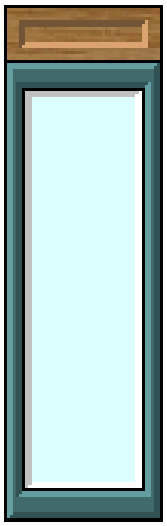
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.93 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	1.580	0.466	5.580	1.400	0.961	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2278	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

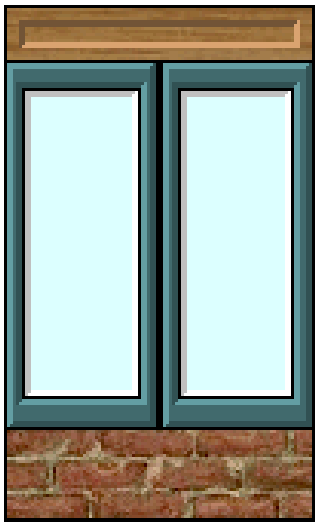
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN7
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.00 m; H = 1.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	4.080	1.020	11.440	1.400	0.900	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2000	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

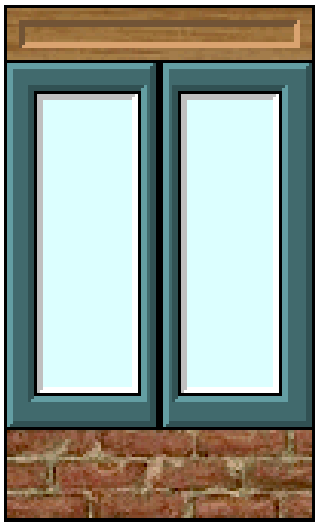
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN8
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 0.93 m; H = 1.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	0.803	0.778	6.940	1.400	1.197	0.080	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4921	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

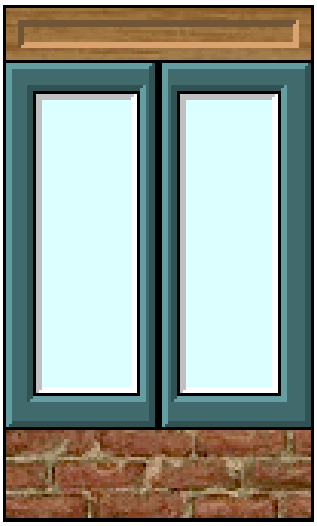
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN8
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 1.28 m; H = 1.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	**Ag [m²]**	**Af [m²]**	**Lg [m]**	**Ug [W/m²K]**	**Uf [W/m²K]**	**kl [W/mK]**	**Uw [W/m²K]**	**Fg [-]**
INFISSO	1.314	0.862	7.640	1.400	1.148	0.080	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3961	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

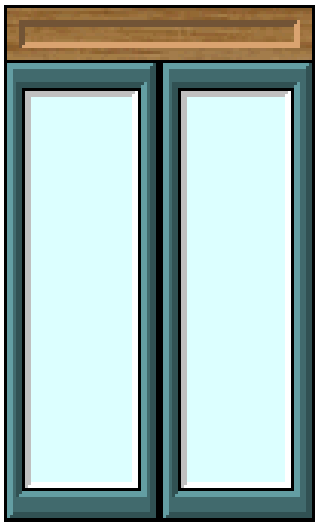
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.05 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	5.540	1.170	13.540	1.400	0.826	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1744	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

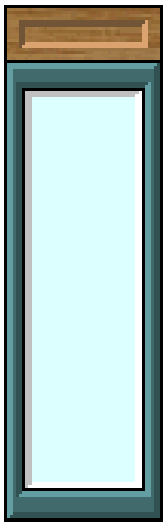
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.95 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	1.620	0.470	5.620	1.400	0.955	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2249	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

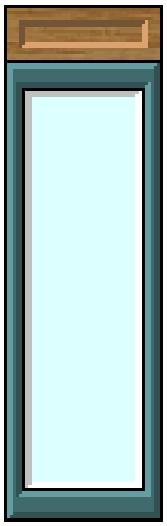
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.60 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	0.920	0.400	4.920	1.400	1.070	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3030	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

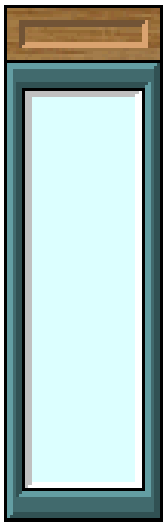
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.55 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	0.820	0.390	4.820	1.400	1.090	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3223	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

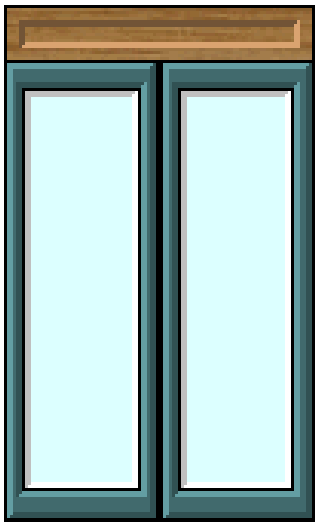
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 4.20 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	7.840	1.400	15.840	1.400	0.740	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1515	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

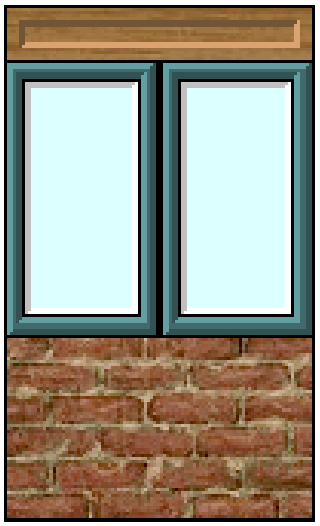
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 2.30 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	2.141	0.619	8.280	1.400	0.954	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2242	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

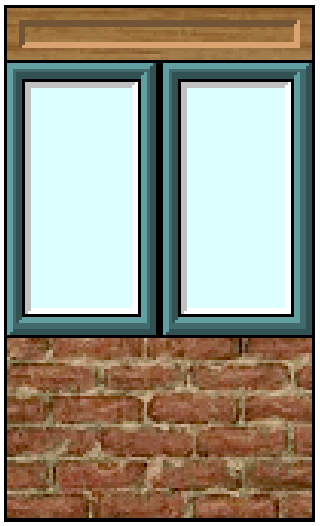
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 2.35 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	2.194	0.626	8.380	1.400	0.949	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2219	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

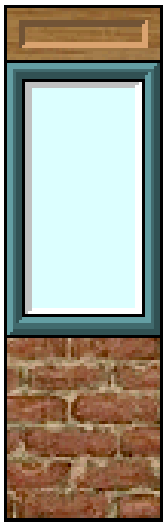
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN2
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.74 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	0.636	0.252	3.320	1.400	1.048	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2838	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

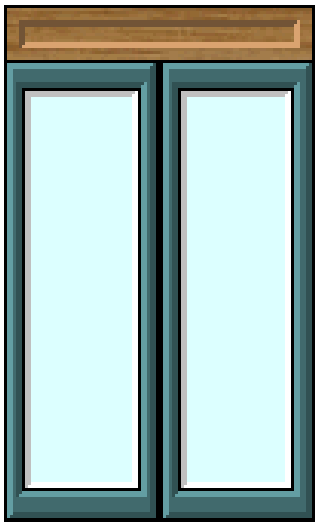
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN4
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Scorrevoli [1 Vetro]
Dimensioni: L = 3.53 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	6.500	1.266	14.500	1.400	0.787	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1630	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

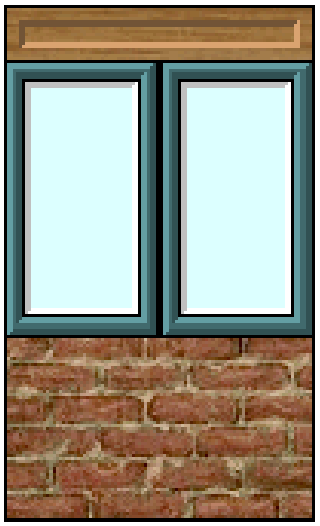
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 1.48 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	1.272	0.504	6.640	1.400	1.048	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2838	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

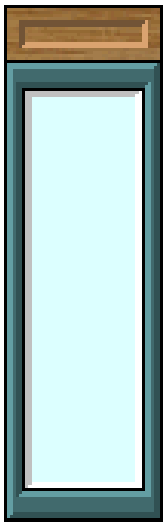
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 1.02 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	1.760	0.484	5.760	1.400	0.936	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2157	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

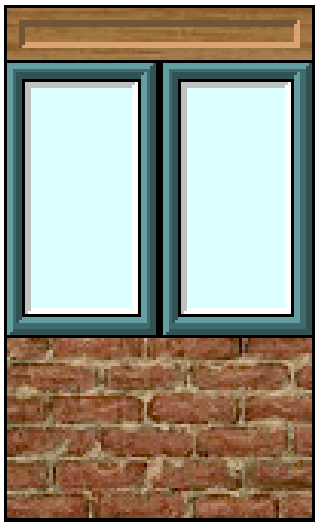
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN5
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile
Dimensioni: L = 1.60 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	1.399	0.521	6.880	1.400	1.031	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2713	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

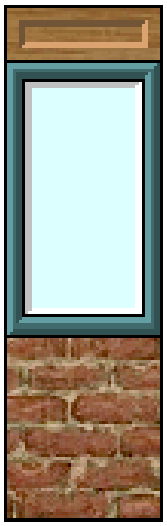
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN2
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 0.70 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	0.594	0.246	3.240	1.400	1.059	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2933	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

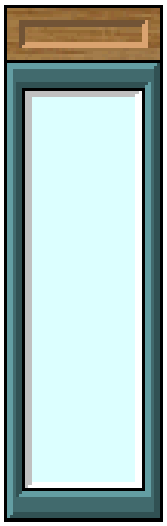
Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN6
Descrizione Struttura: Finestra [Rettangolare] 1 Anta Battente [1 Vetro]
Dimensioni: L = 1.03 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	1.780	0.486	5.780	1.400	0.934	0.060	1.300	0.49
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.21 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
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.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2145	
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	**0.769**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.300**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.400**	**W/m²K**

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Centrale Termica: CT A

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: combinato (RSC + ACS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	365.00	23.00	-	-	☐
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	365.00	23.00	-	-	☐

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.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	593.56	2 760.80	5 979.27	5 455.90	3 707.76	2 094.77	521.94	21 113.99
QhGNout_d	kWh	593.56	2 760.80	5 979.27	5 455.90	3 707.76	2 094.77	521.94	21 113.99
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	315.52	282.61	230.28	233.38	241.83	276.32	298.84	-
QlGNh	kWh	-405.44	-1 783.90	-3 382.74	-3 118.15	-2 174.55	-1 336.66	-347.28	-12 548.72
QxGNh	kWh	1.03	5.07	12.12	10.95	7.35	3.89	0.93	41.35
QhGNin	kWh	188.12	976.89	2 596.53	2 337.75	1 533.21	758.11	174.66	8 565.27
CMBh	kWh	188.12	976.89	2 596.53	2 337.75	1 533.21	758.11	174.66	8 565.27
QwGNout_l	kWh	1 062.50	1 878.08	1 945.24	1 944.97	1 755.70	1 940.41	937.94	11 464.83
QwGNout_d_l	kWh	1 062.50	1 878.08	1 945.24	1 944.97	1 755.70	1 940.41	937.94	11 464.83
QwGNrsd_l	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	325.66	287.42	234.23	238.81	248.63	285.23	311.90	-
QlGNw_l	kWh	-736.24	-1 224.66	-1 114.76	-1 130.53	-1 049.56	-1 260.11	-637.22	-7 153.09
QxGNw_l	kWh	1.83	3.41	3.92	3.87	3.44	3.54	1.65	21.66
QwGNin_l	kWh	326.26	653.42	830.47	814.43	706.13	680.31	300.72	4 311.74
CMBwl	kWh	326.26	653.42	830.47	814.43	706.13	680.31	300.72	4 311.74

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; QlGNh = 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(Elettricità); QwGNout_l = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout_d_l = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd_l = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QlGNw_l = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw_l = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin_l = 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.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	937.94	1 933.45	1 866.85	1 927.65	1 927.74	1 870.30	875.00	11 338.93
QwGNout_d_E	kWh	937.94	1 933.45	1 866.85	1 927.65	1 927.74	1 870.30	875.00	11 338.93
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	311.90	366.51	450.88	494.87	488.45	377.68	325.66	-
QlGNwE	kWh	-637.22	-1 405.92	-1 452.80	-1 538.12	-1 533.07	-1 375.10	-606.32	-8 548.56
QxGNwE	kWh	1.65	3.31	3.18	3.29	3.29	3.19	1.51	19.42
QwGNin_E	kWh	300.72	527.53	414.04	389.52	394.66	495.21	268.68	2 790.37
CMBwE	kWh	300.72	527.53	414.04	389.52	394.66	495.21	268.68	2 790.37

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); QlGNwE = 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);

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNout_d	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QlGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_l	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_d_l	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNrsd_l	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

EtaGNwI	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QlGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBwI	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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; QlGNh = 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(Elettricità); 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); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QlGNw_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); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNrsd_E	kWh	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	-
QlGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNwE	kWh	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
CMBwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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); QlGNwE = 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);

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	308	410	567	586	753	814	859	831	639	434	278	247

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

INT A1

"PT.R.A.01_INT 1-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	I	358.27	243.71	68.65	0.00	255.68	398.78	3.72	5.81

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A2

"PT.R.A.02_INT 2-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	525.83	367.30	103.47	0.00	2 964.69	915.38	28.65	8.85

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A3

"P1.R.A.03_INT 3-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	289.41	206.11	73.61	0.00	1 010.42	586.84	13.73	7.97

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A4

"P1.R.A.04_INT 4-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	III	228.14	163.43	58.37	0.00	763.20	446.01	13.08	7.64

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A5

"P1.R.A.05_INT 5-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	263.92	188.43	67.30	0.00	862.22	533.82	12.81	7.93

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A6

"P2.R.A.06_INT 6-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	III	280.10	206.07	73.60	0.00	974.30	575.83	13.24	7.82

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A7

"P2.R.A.07_INT 7-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	III	228.14	163.50	58.39	0.00	764.62	446.41	13.09	7.64

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A8

"P2.R.A.08_INT 8-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	263.36	188.22	67.22	0.00	851.89	531.86	12.67	7.91

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A9

"P3.R.A.09_INT 9-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

A4	II	286.09	206.45	73.73	0.00	1 137.31	598.40	15.43	8.12

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A10

"P3.R.A.10-INT 10-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	247.51	163.38	58.35	0.00	1 379.61	520.95	23.64	8.93

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A11

"P3.R.A.11_INT 11-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	285.81	188.23	67.23	0.00	1 543.87	599.03	22.97	8.91

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT A12

"P4.R.A.12_INT 12-A": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	277.15	183.80	56.55	0.00	1 768.98	536.99	31.28	9.50

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Scheda: CT2

Centrale Termica: CT B

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: combinato (RSC + ACS)

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	365.00	23.00	-	-	☐
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	365.00	23.00	-	-	☐

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.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	470.23	2 338.14	5 312.43	4 797.00	3 261.71	1 788.53	437.19	18 405.24
QhGNout_d	kWh	470.23	2 338.14	5 312.43	4 797.00	3 261.71	1 788.53	437.19	18 405.24
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	315.52	282.61	230.28	233.38	241.83	276.32	298.84	-
QlGNh	kWh	-321.20	-1 510.81	-3 005.48	-2 741.58	-1 912.95	-1 141.25	-290.89	-10 924.15
QxGNh	kWh	0.81	4.30	10.77	9.62	6.47	3.32	0.78	36.08
QhGNin	kWh	149.03	827.34	2 306.95	2 055.42	1 348.77	647.28	146.30	7 481.09
CMBh	kWh	149.03	827.34	2 306.95	2 055.42	1 348.77	647.28	146.30	7 481.09
QwGNout_I	kWh	1 017.73	1 797.02	1 858.44	1 858.35	1 678.16	1 856.83	898.14	10 964.67
QwGNout_d_I	kWh	1 017.73	1 797.02	1 858.44	1 858.35	1 678.16	1 856.83	898.14	10 964.67
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	325.66	287.42	234.23	238.81	248.63	285.23	311.90	-
QlGNw_I	kWh	-705.22	-1 171.80	-1 065.02	-1 080.19	-1 003.21	-1 205.83	-610.18	-6 841.45
QxGNw_I	kWh	1.75	3.27	3.75	3.70	3.28	3.39	1.58	20.71
QwGNin_I	kWh	312.51	625.22	793.42	778.16	674.95	651.00	287.96	4 123.22
CMBwI	kWh	312.51	625.22	793.42	778.16	674.95	651.00	287.96	4 123.22

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; QlGNh = 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(Elettricità); 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); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QlGNw_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); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	898.14	1 854.51	1 793.28	1 852.58	1 852.61	1 794.43	838.13	10 883.67
QwGNout_d_E	kWh	898.14	1 854.51	1 793.28	1 852.58	1 852.61	1 794.43	838.13	10 883.67
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	311.90	366.51	450.88	494.87	488.45	377.68	325.66	-
QlGNwE	kWh	-610.18	-1 348.52	-1 395.55	-1 478.22	-1 473.32	-1 319.31	-580.77	-8 205.88
QxGNwE	kWh	1.58	3.18	3.06	3.16	3.16	3.07	1.44	18.64
QwGNin_E	kWh	287.96	505.99	397.73	374.35	379.28	475.12	257.36	2 677.79
CMBwE	kWh	287.96	505.99	397.73	374.35	379.28	475.12	257.36	2 677.79

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); QlGNwE = 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);

Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNout_d	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QlGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_d_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

EtaGNwI	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QlGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNw_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNin_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBwI	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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; QlGNh = 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(Elettricità); 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); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QlGNw_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); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QwGNrsd_E	kWh	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	-
QlGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNwE	kWh	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
CMBwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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); QlGNwE = 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);

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	308	410	567	586	753	814	859	831	639	434	278	247

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

INT B1

"PT.R.B.01_INT 1-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	303.98	209.07	58.89	0.00	172.80	324.16	2.93	5.50

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B2

"PT.R.B.02_INT 2-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	306.60	215.47	60.69	0.00	1 164.50	527.42	19.19	8.69

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B3

"P1.R.B.03_INT 3-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	280.26	206.27	73.67	0.00	756.99	569.44	10.28	7.73

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B4

"P1.R.B.04_INT 4-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	228.86	163.94	58.55	0.00	680.98	454.37	11.63	7.76

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B5

"P1.R.B.05_INT 5-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	III	263.12	187.84	67.08	0.00	1 075.50	555.36	16.03	8.28

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B6

"P2.R.B.06_INT 6-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	280.07	206.11	73.61	0.00	846.99	575.28	11.51	7.82

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B7

"P2.R.B.07_INT 7-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	II	228.86	163.92	58.54	0.00	680.72	454.30	11.63	7.76

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B8

"P2.R.B.08_INT 8-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A4	III	263.63	188.22	67.22	0.00	1 070.63	555.03	15.93	8.26

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B9

"P3.R.B.09_INT9-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

A3	II	285.48	206.30	73.68	0.00	999.46	596.85	13.57	8.10

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B10

"P3.R.B.10_INT 10-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	248.39	163.89	58.53	0.00	1 288.39	528.26	22.01	9.03

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B11

"P3.R.B.11_INT 11-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	282.79	185.85	66.38	0.00	1 807.76	611.26	27.24	9.21

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

INT B12

"P4.R.B.12-INT 12-B": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPw
A3	II	277.05	183.86	56.57	0.00	1 710.73	539.96	30.24	9.54

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPw [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Centrale Termica: CT_C1

La Centrale Termica è composta da 2 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	Riscaldamento
Ventilazione	aria	Ventilazione

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	430.00	5.76	-	-	☐

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:	1 756.74	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:		
- per Riscaldamento:	13.40	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdC calcolati	100.00	%

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: Riscaldamento

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	430.00	5.76	-	-	☐

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.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	131.31	500.78	1 001.39	957.80	725.86	453.52	132.42	3 903.09
QhGNout_d	kWh	131.31	500.78	1 001.39	957.80	725.86	453.52	132.42	3 903.09
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	506.69	418.80	322.18	325.28	343.17	411.38	460.89	-
QlGNh	kWh	-105.40	-381.20	-690.57	-663.35	-514.35	-343.27	-103.69	-2 801.83
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	25.92	119.57	310.82	294.46	211.52	110.24	28.73	1 101.26
CMBh	kWh	25.92	119.57	310.82	294.46	211.52	110.24	28.73	1 101.26

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; QlGNh = 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(Elettricità);

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Impianto: Ventilazione
Fluido: aria
Tipologia: Ventilazione

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	70	91	120	119	149	159	168	166	132	93	62	56

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

Locale commerciale 1

"Locale commerciale": E5 - attività commerciali e assimilabili

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPacs (CE)
A3	IV	394.17	266.14	74.97	0.00	1 756.74	-	23.43	0.00

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs (CE) [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed APE (calcolo convenzionale)

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Centrale Termica: CT_C2

La Centrale Termica è composta da 2 impianti.

Impianti

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	Riscaldamento
Ventilazione	aria	Ventilazione

Generatori

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	430.00	5.76	-	-	☐

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:	541.14	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:		
- per Riscaldamento:	19.62	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	0.00	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdC calcolati	100.00	%

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Impianto: PRINCIPALE
Fluido: acqua
Tipologia: Riscaldamento

Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
Generatore...						
Pompa di Calore	Elettricità	430.00	5.76	-	-	☐

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.	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	33.78	149.07	337.61	321.48	237.10	132.61	35.24	1 246.89
QhGNout_d	kWh	33.78	149.07	337.61	321.48	237.10	132.61	35.24	1 246.89
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	506.69	418.80	322.18	325.28	343.17	411.38	460.89	-
QlGNh	kWh	-27.12	-113.48	-232.82	-222.65	-168.01	-100.38	-27.59	-892.04
QxGNh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhGNin	kWh	6.67	35.60	104.79	98.83	69.09	32.24	7.65	354.86
CMBh	kWh	6.67	35.60	104.79	98.83	69.09	32.24	7.65	354.86

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; QlGNh = 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(Elettricità);

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

Impianto: Ventilazione
Fluido: aria
Tipologia: Ventilazione

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	52	68	90	89	112	119	126	125	99	70	46	42

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

Locale commerciale 2

"Locale commerciale 2": E5 - attività commerciali e assimilabili

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPhNR	QPwNR	EPi	EPacs (CE)
A3	II	282.93	197.83	55.73	0.00	541.14	-	9.71	0.00

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; QPhNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento non rinnovabile; QPwNR [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS non rinnovabile; EPi [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs (CE) [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica ACS per AQE ed APE (calcolo convenzionale)

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it