COMUNE DI MOGLIANO

(PROVINCIA DI MACERATA)

RIQUALIFICAZIONE AREA ADIACENTE EX-OSPEDALE DI SAN MICHELE
Largo Cesare Battisti - 62010 MOGLIANO (MC)

PIANO PARTICOLAREGGIATO
Progetto Definitivo-Esecutivo

UNIVERSITA' LA SAPIENZA ROMA – DOTT. ARCH. VITTORIO GALANTI – SPECIALISTA IN RESTAURO DEI MONUMENTI – Scuola di Specializzazione

ORDINE ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI – SEZ. A – DOTT. ARCHITETTO Vittorio GALANTI N. 1147 – PROVINCIA ANCONA

Ordine degli Ingegneri della provincia di Ancona – Settore Industriale – Ing. iunior Luca MANZOTTI B 70

Committente: **COAL Soc. Coop. arl**
Ufficio Tecnico: Geom. Paolo FEDE

Progettazione:
Dott. Arch. Vittorio Galanti
Studio Associato Galanti e Carlocchia Architetti

Dott. Ing. Luca Manzotti
Studio SAE Impianti snc

data: **26 Novembre 2016**

agg.: **16 Gennaio 2017**

agg.:

scala: --

oggetto della tavola:

PROGETTO IMPIANTISTICO
IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE / A.C.S.
- RELAZIONE LEGGE 10/91 - agg. L90/2013

PD PRELIMINARE DEFINITIVO

IM IMPIANTI

Tav.

PE-IM4.1

STUDIO ASSOCIATO GALANTI E CARLOCCHIA ARCHITETTI - Specialisti in Restauro dei Monumenti
via Buozzi n. 17, - 60022 CASTELFIDARDO (AN) - tel/fax 071.7206805 mobile 339.1444011 e-mail: studioarchgc@libero.it, vittoriogalanti@hotmail.com

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

TIPO DI INTERVENTO: Nuove costruzioni

Comune	**MOGLIANO**
Indirizzo	**Via Largo Cesare Battisti**
Committente	**Coal Soc. Coop. A .r.l. via Direttissima del Conero, 11** **60021 Camerano (AN)**
Progettista	**Dott. Arch. Vittorio Galanti**

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il Comune di **MOGLIANO** in data odierna al n°_____

Timbro Data Firma del funzionario

1.Informazioni generali

Comune di	MOGLIANO	
Provincia	Macerata	
Progetto per la realizzazione di	Riqualificazione area adiacente ex-ospedale di San Michele	
Edificio pubblico	☐Sì	☒No
Edificio ad uso pubblico	☐Sì	☒No
Sito in	Via Largo Cesare Battisti	

Richiesta Permesso di costruire n°		Del:
Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°		Del:
Variante Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°		Del:

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	**Supermercato alimentare**			
Classificazione	**E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili**			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno

Committente(i)	**Coal Soc. Coop. A .r.l. via Direttissima del Conero, 11 60021 Camerano (AN)**
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Dott. Ing. Luca Manzotti - Dott. Arch. Vittorio Galanti	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Dott. Ing. Luca Manzotti	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Dott. Ing. Luca Manzotti	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Dott. Ing. Luca Manzotti	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	
Non ancora designato	

2.Fattori tipologici di edificio (o complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3.Parametri climatici della località

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	**2006**
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	**-2**
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	**31**

Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica

4.Dati tecnici e costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture

Condizionamento invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m³]	**4.729,93**	
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	[m²]	**2.205,72**	
Rapporto S/V	[m⁻¹]	**0,47**	
Superficie utile riscaldata dell'edificio	[m²]	**699,55**	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	[°C]	**20,00**	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	[%]	**65,00**	
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		☐Sì	☒No

Condizionamento estivo

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	[m³]	**4.729,93**	
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	[m²]	**2.205,72**	
Superficie utile condizionata dell'edificio	[m²]	**699,55**	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	[°C]	**26,00**	
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	[%]	**50,00**	
Presenza sistema di contabilizzazione del calore		☐Sì	☒No

Unità immobiliari

Unità immobiliari centralizzate	V. Lordo [m³]	S. Lorda [m²]	S/V [m⁻¹]	S.Utile [m²]
Unità immobiliare: **Supermercato alimentare**	4.729,93	2.205,72	0,47	699,55

Informazioni generali e prescrizioni

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m. ☐Sì ☒No

  Se non sono state predisposte opere: motivazione della soluzione prescelta. Come disposto dalla legge non essendoci una rete di teleriscaldamento presente ad una distanza inferiore a 1 km non vi è obbligo di predisposizione, pertanto non è stata prevista.

-Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS). min = classe B (UNI EN 15232)

Descrizione e caratteristiche principali				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
Copertura piana carrabile	Supermercato alimentare	0,66	0,65	**Si**
Copertura piana a giardino	Supermercato alimentare	0,66	0,65	**Si**

- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture. ☒Sì ☐No

  Se "No" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo.

- Adozione di misuratori di energia (Energy meter). ☐Sì ☒No

  Se "Sì" descrizione e caratteristiche principali.

- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. ☐Sì ☒No

  Se "No" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato.

  L'impianto di climatizzazione invernale/estiva e l'impianto di produzione di a.c.s. sono di tipo autonomo in quanto l'edificio sarà composto da una sola unità immobiliare, pertanto non vi è l'obbligo di sistemi di contabilizzazione dell'energia.

-Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura di 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.

Descrizione e percentuali di copertura			
DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria [%]	64,76	50,00	**Si**
Copertura dei consumi per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento [%]	56,97	35,00	**Si**
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	13,77	13,41	**Si**

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. ☒Sì ☐No

  Se "Sì" descrizione e caratteristiche principali.

  Ogni terminale dell'impianto di climatizzazione sarà dotato di una regolazione indipendente della temperatura ambiente.

- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale. ☐Sì ☒No

Se "No" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione.
L'impianto di climatizzazione sarà ad espansione diretta e sarà in grado di erogare la potenza effettiva richiesta dall'unità immobiliare durante tutto il periodo di climatizzazione invernale/estivo in base alle condizioni climatiche esterne ed interne.

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

1) Il prospetto principale è orientato ad Nord-Ovest e davanti alle vetrati presenti sarà realizzato un portico a quota del solaio della copertura piana, ed avrà una profondità di circa 1,8 metri, questo garantirà una schermatura ai raggi solari che garantirà un fattore di Shading non superiore a 0,45, la vetrata esposta ad Nord-est sarà realizzata una schermatura esterna tipo veneziana per garantire lo stesso fattore di shading.

-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. Vedi allegati

-Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005. Vedi allegati

5.Dati relativi agli impianti

5.1Impianti termici

1) 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 termico autonomo destinato al riscaldamento e al raffrescamento degli ambienti.

-Sistemi di generazione.

- Sistema di climatizzazione a pompa di calore ad espansione diretta costituito da n. 1 unità esterna VRF.

-Sistemi di termoregolazione.

- La termoregolazione sarà gestita da termostati ambiente posizionati all'interno dei locali. Il sistema sarà dotato anche di un controllo centralizzato in grado gestire le singole unità interne in modo indipendente tra loro e di impostare la programmazione oraria che consente l 'accensione e lo spegnimento automatico per tutti i giorni della settimana e la regolazione della temperatura ambiente.

-Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica.

- Non sono previsti contabilizzatori in quanto l'impianti sarà autonomo.

-Sistemi di distribuzione del vettore termico.

- Impianto ad espansione diretta con tubazioni di mandata e ritorno per ogni terminale.

-Sistemi di ventilazione forzata.

- Non saranno previsti sistemi di ventilazione forzata, ad eccezione degli estrattori per i servizi igienici che avranno funzionamento discontinuo e soltanto in presenza di persone all'interno di questi locali.

-Sistemi di accumulo termico.

- Non saranno previsti accumuli termici.

-Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria.

- La produzione di acqua calda sanitaria sarà realizzata tramite una pompa di calore ad accumulo perassemblata. L'accumulo di acqua calda sanitaria sarà di circa 295 litri. Non sarà previsto nessun ricorcolo di acqua calda sanitaria.

- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065. ☐Sì ☒No

-Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [in gradi francesi]

Sarà previsto il trattamento chimico della sola acqua sanitaria tramite dosatore di polifosfati.

- Filtro di sicurezza. ☒Sì ☐No

b) Specifiche dei generatori di energia

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria. ☒Sì ☐No
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto. ☐Sì ☒No

Specifiche del generatore: **Panasonic VRF U-12MEE81**	
Tipo	**Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico**
Lato esterno	**Aria**
Fluido lato utenze	**Aria**
Potenza termica utile di riscaldamento [kW]	**37,50**
Potenza elettrica assorbita [kW]	**9,15**
Coefficiente di prestazione (COP o GUE)	**4,100**
Indice di efficienza energetica (EER)	**3,610**

Specifiche del generatore: **Panasonic produttore a.c.s. DHWM 300 A**	
Tipo	**Pompa di calore a ciclo inverso a compressione di gas, azionata da motore elettrico**
Lato esterno	**Aria**
Fluido lato utenze	**Acqua**
Potenza termica utile di riscaldamento [kW]	**1,60**
Potenza elettrica assorbita [kW]	**0,49**
Coefficiente di prestazione (COP o GUE)	**3,330**

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura,

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: l'impianto termico sarà gestito da un sistema integrato che garantisce sia il funzionamento orario dell'impianto che le temperature ambiente dei locali.

- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati): Non sarà presente nessuna centrale termica.

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

- Numero di apparecchi

0

- Descrizione sintetica delle funzioni

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

0

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

- Numero di apparecchi

0

- Descrizione sintetica del dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

I terminali saranno conposto da unità a cassetta a semincasso a 4 vie per installazione a soffitto.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Non saranno previsti condotti di evacuazione dei prodotti della combustione in quantio tutte le apparechiature che saranno installate funzioneranno con alimentazione elettrica.

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Sarà prevista la filtrazione e il trattamento chimico della sola acqua sanitaria tramite filtro di sicurezza e dosatore di polifosfati.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Il tipo di isolamento delle tubazioni di distribuzione è composto da manicotto isolante in poliuretano a cellule chiuse (cond. termica 0,040 W/m °C) con spessori riportati dalle norme vigenti.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- Il posizionamento e tipo dei 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.

5.2Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.3Impianti solari termici

Non saranno presenti impianti solari termici.

5.4Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.5Altri impianti

Non sono presenti altri impianti significativi.

6.Principali risultati di calcolo

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

-Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti.
Non sono presenti elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti oggetto di verifica.

-Verifica termo-igrometrica

- *Vedi allegati alla presente relazione*

- Valori di ventilazione

Valori di ventilazione		
DESCRIZIONE	**VALORE**	**U.M**
Unità immobiliare	**Supermercato alimentare**	
Zona	**Riscaldata**	
Numero di ricambi medi giornalieri	**0,230**	[Vol/h]
Portata d'aria di ricambio (G)	**714,19**	[m^3/h]

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/(m² anno), così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica					
$EP_{H,nd}$: Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	**42,377**	**VALORE LIMITE**	**42,472**	**VERIFICATA**	**SI**
$EP_{C,nd}$: Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	**32,656**	**VALORE LIMITE**	**34,069**	**VERIFICATA**	**SI**
$EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot}$: Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	**223,280**	**VALORE LIMITE**	**226,450**	**VERIFICATA**	**SI**
η_H: Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	**0,683**	**VALORE LIMITE**	**0,566**	**VERIFICATA**	**SI**
η_W: Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE	**0,583**	**VALORE LIMITE**	**0,484**	**VERIFICATA**	**SI**
η_C: Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	**1,159**	**VALORE LIMITE**	**0,994**	**VERIFICATA**	**SI**

Determinazione indici caratteristici delle proprietà termiche dell'involucro edilizio					
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica - Unità immobiliare: Supermercato alimentare					
H'_T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)					
VALORE	**0,544**	**VALORE LIMITE**	**0,580**	**VERIFICATA**	**SI**
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$: Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile					
VALORE	**0,030**	**VALORE LIMITE**	**0,040**	**VERIFICATA**	**SI**

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

Non sono presenti impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

d) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
VETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Energia elettrica	31.777,80	26.426,90	4.167,64				**62.372,40**

Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$) [kWh]							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	870,63	2.949,06	274,61		9.062,88		**13.157,20**
Energia elettrica ex-situ	3.392,05	3.256,64	476,20		15.231,80		**22.356,70**
Energia aero/idro/geo-termica	25.044,60		2.879,84				**27.924,50**
TOTALE	29.307,28	6.205,70	3.630,65		24.294,68		**63.438,40**

Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)							
Edificio: Raggruppamento per relazione tecnica							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	**TOTALE**
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	870,63	2.949,06	274,61		9.062,88		**13.157,20**
Energia elettrica ex-situ	17.465,40	16.768,20	2.451,94		78.427,50		**115.113,00**
Energia aero/idro/geo-termica	25.044,60		2.879,84				**27.924,50**
TOTALE	43.380,63	19.717,26	5.606,39		87.490,38		**156.194,70**

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

- *Vedi allegati alla presente relazione*

7.Elementi specifici che motivano eventuali deroghe a norme fissate dalla normativa vigente

Non sono presenti specifici elementi che motivino eventuali deroghe.

8.Documentazione allegata

[X] 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

[X] 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, 5.5

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio formazione di muffe e di condensazioni interstiziali

[X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria

[ ] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

Altri eventuali allegati non obbligatori……

9.Dichiarazione di rispondenza

Il sottoscritto

Dott. Ing. Luca Manzotti Sez. B settore Industriale, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Ancona al n° 70

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 commi 1 e 2 del decreto legislativo del 19 Agosto 2005 n. 192 di attuazione della direttiva 2002/91CE, modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 29 Dicembre 2006, n. 311 G.U. Serie Generale n. 26 del 01/02/07 e aggiornato dal Decreto del Presidente della Repubblica 2 Aprile 2009 n. 59 G.U. Serie Generale n. 132 del 10/06/09.

dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data: 16/01/2017

Il progettista

Dott. Ing. Luca Manzotti

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.

2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.

3. Trasmittanza termica delle degli **elementi divisori** tra unità immobiliari

4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti** e **opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.

5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

1.Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	**s**
Conduttività termica del materiale	
Conduttanza unitaria	**C**
Massa volumica	
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$_{a}10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$_{u}10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	**R**
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_{P}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_{B}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_{F}
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	**(*)**
Inverso della resistenza termica totale	**(**)**
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	**(***)**

D5739 - parete perimetrale blocco + isolante

Spessore totale [cm]:	33,20	Massa superficiale [kg/m²]	237,08
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,28	Tot. [(m²·K)/W]:	3,58
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,29	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	3,41

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s		C		$_a10^{-12}$	$_u10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
Calibel SBV 13	Pannello ISOVER CALIBEL SBV 13	6,20				114,65	126,12	1,50
gesso riv2	*ISOVER gesso rivestito sp. 0.0125*	*1,25*		*20,00*	*750,00*	*48,25*	*53,08*	*0,05*
Calibel SBV Base	*Pannello ISOVER CALIBEL SBV - Base*	*4,95*	*0,034*		*85,00*	*175,46*	*193,00*	*1,45*
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
A257	Blocco antisimico Wall	25,00	0,133		894,00	19,30	21,23	1,89
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

D103 - Pilastri

Spessore totale [cm]:	50,00	Massa superficiale [kg/m²]	1.152,00
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,25	Tot. [(m²·K)/W]:	0,44
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	2,48	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,40

La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E6 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E.
L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 293,98 [W/m²] maggiore di 290 W/m².
La massa superficiale della struttura è: 1152 [kg/m²] - Valore minimo di legge 230 [kg/m²]
La trasmittanza termica periodica $|Y_{ee,12}|$ della struttura è:0,228864 [W/(m²·K)] - Valore massimo ammesso 0.10 [W/(m²·K)]
Di conseguenza **la struttura è verificata**.

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s		C		$\alpha 10^{-12}$	$\mu 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	48,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,25
8	Malta di calce o calce cemento	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

2.Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	**s**
Conduttività termica del materiale	
Conduttanza unitaria	**C**
Massa volumica	
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$_{a}10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$_{u}10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	**R**
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	**(*)**
Inverso della resistenza termica totale	**(**)**
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	**(***)**

D101 - Pavimento su terreno in cls

Spessore totale [cm]:	91,10	Massa superficiale [kg/m²]	1.223,30
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,70	Tot. [(m²·K)/W]:	1,43
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,77	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	1,30

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s		C		$_a10^{-12}$	$_u10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
2403	Piastrelle in ceramica	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	15,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,08
178	Polistirene estr. senza pelle	0,10	0,034		50,00	1,61	1,77	0,03
1008	Intercapedine aria PAV. 100mm	25,00	0,520		1,00	193,00	212,30	0,48
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	10,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,05
2100	Ciottoli e pietre frantumate	40,00	0,700		1.500,00	38,60	42,46	0,57

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO (UNI EN ISO 13370:2008)

Centrale termica: CT supermercato alimentare / Unità immobiliare: Supermercato alimentare / Zona: Riscaldata

DEFINIZIONE	VALORE	U.M
Descrizione	Pavimento su terreno	
Tipologia	PAVIMENTO POGGIATO SUL TERRENO	
Struttura pavimento	Pavimento su terreno in cls	
Area del pavimento **A**	699,31	[m²]
Perimetro esposto del pavimento **P**	107,27	[m]
Struttura perimetrale	parete perimetrale blocco + isolante	
Conduttività termica del terreno	2,000	[W/m°C]
Posizione del fabbricato	CENTRO URBANO - 0.02	
Velocità del vento **v**		[m/s]
Trasmittanza lineare del ponte termico n° 1 Ψ		[W/m°C]
Lunghezza del ponte termico n° 1	62,78	[m]
Trasmittanza termica U	**0,24**	**[W/m²°C]**

D102 - Copertura piana carrabile

Spessore totale [cm]:	102,14	Massa superficiale [kg/m²]	1.062,12
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,19	Tot. [(m²·K)/W]:	5,13
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,21	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	4,66

La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E6 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E
L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 293,98 [W/m²] maggiore di 290 W/m².
La trasmittanza termica periodica $|Y_{ee,12}|$ della struttura è: 0,00110053 [W/(m²·K)] - Valore massimo ammesso 0.18 [W/(m²·K)]
Di conseguenza **la struttura è verificata**.

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s		C		$\alpha 10^{-12}$	$\mu 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
solaio	Solaio prefabbricato in c.a. con isolamento/aria	50,00		0,80	190,00	21,44	23,59	1,25
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	10,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,05
Vapo Light	Telo ISOVER VAPO LIGHT	0,07		14.285.700,00	800,00			
Vapo Light	Telo ISOVER VAPO LIGHT	0,07		14.285.700,00	800,00			
178	Polistirene estr. senza pelle	12,00	0,034		50,00	1,61	1,77	3,53
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	30,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,16

D10664 - Copertura piana a giardino

Spessore totale [cm]:	112,14	Massa superficiale [kg/m²]	942,12
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	0,19	Tot. [(m²·K)/W]:	5,22
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	0,21	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	4,75

La struttura è impiegata in una zona di categoria diversa da E6 o E8 e la zona climatica è compresa tra A e E
L'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione è 293,98 [W/m²] maggiore di 290 W/m².
La trasmittanza termica periodica $|Y_{ee,12}|$ della struttura è: 0,000513426 [W/(m²·K)] - Valore massimo ammesso 0.18 [W/(m²·K)]
Di conseguenza **la struttura è verificata**.

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s		C		$\alpha 10^{-12}$	$\mu 10^{-12}$	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m²°C]	[kg/m³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m²°C/W]
solaio	Solaio prefabbricato in c.a. con isolamento/aria	50,00		0,80	190,00	21,44	23,59	1,25
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	10,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,05
Vapo Light	Telo ISOVER VAPO LIGHT	0,07		14.285.700,00	800,00			
Vapo Light	Telo ISOVER VAPO LIGHT	0,07		14.285.700,00	800,00			
178	Polistirene estr. senza pelle	12,00	0,034		50,00	1,61	1,77	3,53
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	10,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,05
10456ter01	Creta o argilla 1200	30,00	1,500		1.200,00	3,86	4,25	0,20

3.Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	**s**
Conduttività termica del materiale	
Conduttanza unitaria	**C**
Massa volumica	
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$_{a}10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$_{u}10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	**R**
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	**(*)**
Inverso della resistenza termica totale	**(**)**
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	**(***)**

D1079 - divisorio cartongesso

Spessore totale [cm]:	10,00	Massa superficiale [kg/m²]	0,08
CONDUTTANZA UNITARIA		**RESISTENZA UNITARIA**	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,23	Tot. [(m²·K)/W]:	0,45
Tot. adottata (***) [W/(m²·K)]:	2,45	Tot. adottata [(m²·K)/W]:	0,41

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [cm]	[W/m°C]	C [W/m²°C]	[kg/m³]	$\delta 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\mu 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²°C/W]
10	Pannello di cartongesso	1,30	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
1412	Intercapedine aria PAR. 80mm	7,50	0,510		1,00	193,00	212,30	0,15
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02

4.Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	**Ag**
Area del telaio	**Af**
Lunghezza della superficie vetrata	**Lg**
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	**Ug**
Trasmittanza termica del telaio	**Uf**
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	**Ul**
Trasmittanza termica totale del serramento	**Uw**
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	**(*)**
Inverso della resistenza termica totale	**(**)**

Finestra 250x100 - Finestra 250x100

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,90	Tot. [(m²·K)/W]:	0,53

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,76	0,74	7,60	1,60	2,00	0,06	1,90

porta US - porta US

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,84	Tot. [(m²·K)/W]:	0,54

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,90	0,62	5,80	1,60	2,00	0,06	1,84

vetrata - Vetrata

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,83	Tot. [(m²·K)/W]:	0,55

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	17,36	12,34	29,20	1,60	2,00	0,06	1,83

Vetrata laterale - Vetrata laterale

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,82	Tot. [(m²·K)/W]:	0,55

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	14,56	10,19	21,60	1,60	2,00	0,06	1,82

Finestra 335x150 - Finestra 335x150

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,82	Tot. [(m²·K)/W]:	0,55

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	3,97	1,06	11,30	1,60	2,00	0,06	1,82

Finestra 300x40 - Finestra 300x40

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		**RESISTENZA TERMICA**	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,13	Tot. [(m²·K)/W]:	0,47

TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	Ul	Uw
	[m²]	[m²]	[m]	[W/m²°C]	[W/m²°C]	[W/m°C]	[W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,54	0,66	6,20	1,60	2,00	0,06	2,13

Finestra 100x150 - Finestra 100x150

CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m²·K)]:	4,65	Superficiale interna(*) [(m²·K)/W]:	0,21
Superficiale esterna [W/(m²·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m²·K)/W]:	0,04

TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	1,89	Tot. [(m²·K)/W]:	0,53

TIPOLOGIA	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²°C]	Uf [W/m²°C]	Ul [W/m°C]	Uw [W/m²°C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,04	0,46	4,20	1,60	2,00	0,06	1,89

- Porta interna

TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m²·K)]:	2,26	Tot. [(m²·K)/W]:	0,44

5.Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma uni en iso 13788

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Ma	[kg/m²]
Resistenza termica specifica	R	[(m² · K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	Mu	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	fRsi	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	fRsi,min	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

Copertura piana carrabile

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Solaio prefabbricato in c.a. con isolamento/aria	9	1,25	50
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,052	10
Telo ISOVER VAPO LIGHT	60000	0	0,07
Telo ISOVER VAPO LIGHT	60000	0	0,07
Polistirene estr. senza pelle	120	3,529	12
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,157	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9530		**5,129**	**102,14**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	5,3	82	20	65	0,73	1,52	16,7	0,7750	0	0
Febbraio	5,5	71	20	61	0,64	1,43	16,7	0,7720	0	0
Marzo	9,5	70	20	60	0,83	1,39	16,7	0,6850	0	0
Aprile	13,2	61	20	55	0,92	1,29	16,7	0,5130	0	0
Maggio	17,6	67	20	63	1,35	1,48	16,7		0	0
Giugno	21	62	20	66	1,55	1,55	16,7		0	0
Luglio	25,2	52	20	71	1,65	1,65	16,7		0	0
Agosto	24,9	58	20	78	1,83	1,83	16,7		0	0
Settembre	18,2	68	20	65	1,42	1,52	16,7		0	0
Ottobre	13,9	73	20	64	1,17	1,5	16,7	0,4570	0	0
Novembre	10,6	79	20	65	1	1,51	16,7	0,6480	0	0
Dicembre	6,4	79	20	64	0,76	1,49	16,7	0,7570	0	0

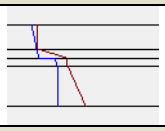
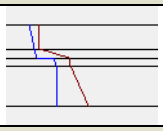
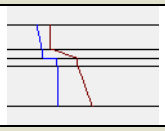
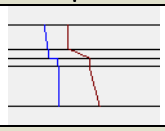
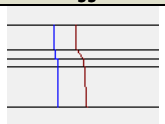
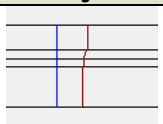
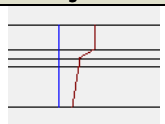
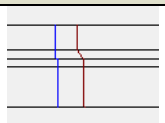
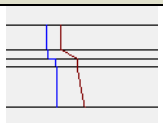
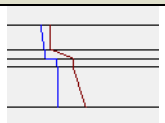
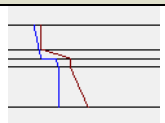
Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**
			
Settembre	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**
			

Copertura piana a giardino

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Solaio prefabbricato in c.a. con isolamento/aria	9	1,25	50
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,052	10
Telo ISOVER VAPO LIGHT	60000	0	0,07
Telo ISOVER VAPO LIGHT	60000	0	0,07
Polistirene estr. senza pelle	120	3,529	12
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,052	10
Creta o argilla 1200	50	0,2	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9530		**5,224**	**112,14**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	5,3	82	20	65	0,73	1,52	16,7	0,7750	0	0
Febbraio	5,5	71	20	61	0,64	1,43	16,7	0,7720	0	0
Marzo	9,5	70	20	60	0,83	1,39	16,7	0,6850	0	0
Aprile	13,2	61	20	55	0,92	1,29	16,7	0,5130	0	0
Maggio	17,6	67	20	63	1,35	1,48	16,7		0	0
Giugno	21	62	20	66	1,55	1,55	16,7		0	0
Luglio	25,2	52	20	71	1,65	1,65	16,7		0	0
Agosto	24,9	58	20	78	1,83	1,83	16,7		0	0
Settembre	18,2	68	20	65	1,42	1,52	16,7		0	0
Ottobre	13,9	73	20	64	1,17	1,5	16,7	0,4570	0	0
Novembre	10,6	79	20	65	1	1,51	16,7	0,6480	0	0
Dicembre	6,4	79	20	64	0,76	1,49	16,7	0,7570	0	0

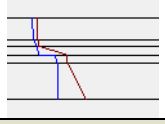
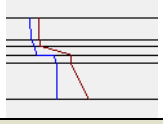
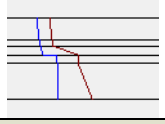
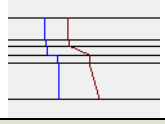
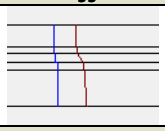
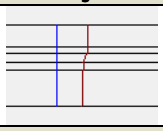
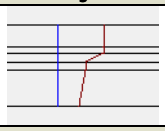
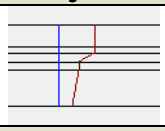
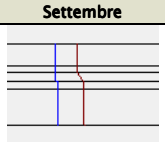
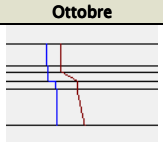
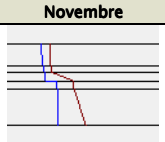
Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
			
Maggio	**Giugno**	**Luglio**	**Agosto**
			
Settembre	**Ottobre**	**Novembre**	**Dicembre**
			

parete perimetrale blocco + isolante

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Pannello ISOVER CALIBEL SBV 13	1,68	1,502	6,2
• *Pannello ISOVER CALIBEL SBV 13*	*4*	*0,05*	*1,248*
• *Pannello ISOVER CALIBEL SBV 13*	*1,1*	*1,452*	*4,952*
Malta di calce o calce cemento	20	0,011	1
Blocco antisimico Wall	10	1,887	25
Malta di calce o calce cemento	20	0,011	1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9320		**3,581**	**33,2**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	5,3	82	20	65	0,73	1,52	16,7	0,7750	0	0
Febbraio	5,5	71	20	61	0,64	1,43	16,7	0,7720	0	0
Marzo	9,5	70	20	60	0,83	1,39	16,7	0,6850	0	0
Aprile	13,2	61	20	55	0,92	1,29	16,7	0,5130	0	0
Maggio	17,6	67	20	63	1,35	1,48	16,7		0	0
Giugno	21	62	20	66	1,55	1,55	16,7		0	0
Luglio	25,2	52	20	71	1,65	1,65	16,7		0	0
Agosto	24,9	58	20	78	1,83	1,83	16,7		0	0
Settembre	18,2	68	20	65	1,42	1,52	16,7		0	0
Ottobre	13,9	73	20	64	1,17	1,5	16,7	0,4570	0	0
Novembre	10,6	79	20	65	1	1,51	16,7	0,6480	0	0
Dicembre	6,4	79	20	64	0,76	1,49	16,7	0,7570	0	0

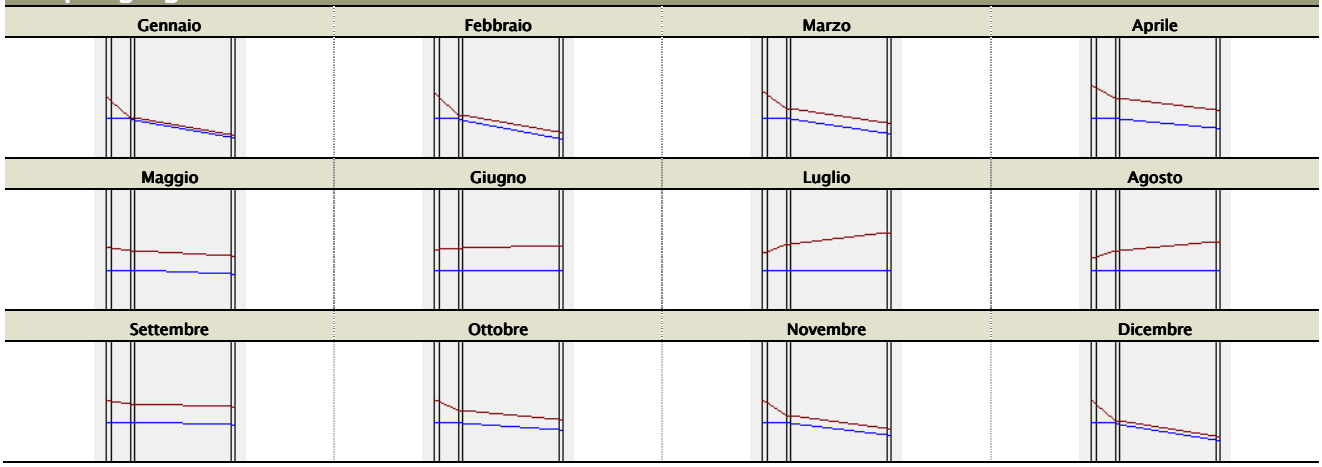
Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi



Pilastri

Materiale	Mu	R	S
		[(m² · K)/W]	[cm]
Malta di calce o calce cemento	20	0,011	1
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,251	48
Malta di calce o calce cemento	20	0,011	1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,5560		**0,444**	**50**

Calcolo della condensa

Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m²]	[kg/m²]
Gennaio	5,3	82	20	65	0,73	1,52	16,7	0,7750	0	0
Febbraio	5,5	71	20	61	0,64	1,43	16,7	0,7720	0	0
Marzo	9,5	70	20	60	0,83	1,39	16,7	0,6850	0	0
Aprile	13,2	61	20	55	0,92	1,29	16,7	0,5130	0	0
Maggio	17,6	67	20	63	1,35	1,48	16,7		0	0
Giugno	21	62	20	66	1,55	1,55	16,7		0	0
Luglio	25,2	52	20	71	1,65	1,65	16,7		0	0
Agosto	24,9	58	20	78	1,83	1,83	16,7		0	0
Settembre	18,2	68	20	65	1,42	1,52	16,7		0	0
Ottobre	13,9	73	20	64	1,17	1,5	16,7	0,4570	0	0
Novembre	10,6	79	20	65	1	1,51	16,7	0,6480	0	0
Dicembre	6,4	79	20	64	0,76	1,49	16,7	0,7570	0	0

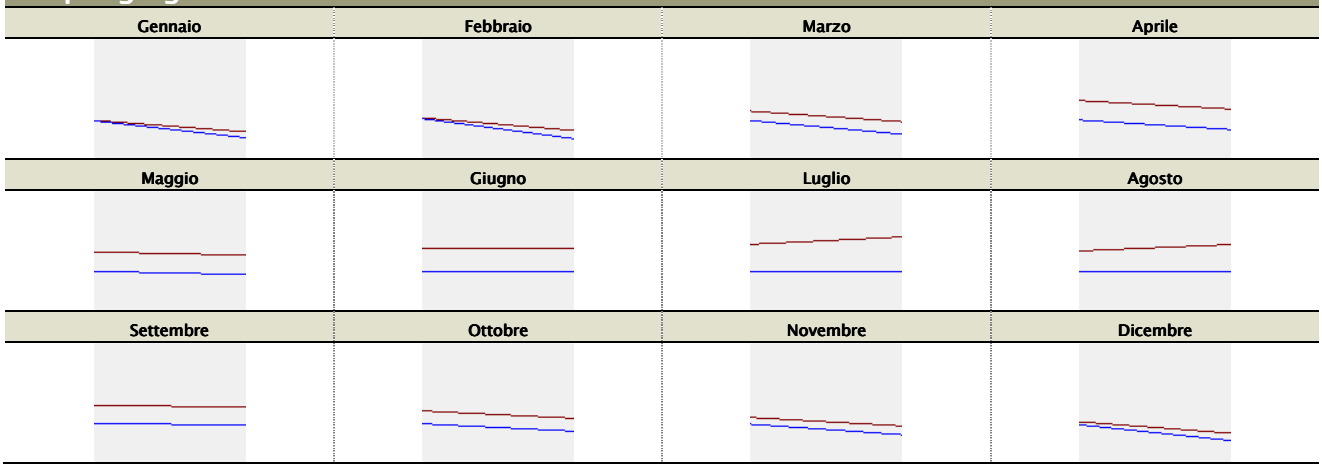
Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m²

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa superficiale

Riepilogo grafico dei mesi



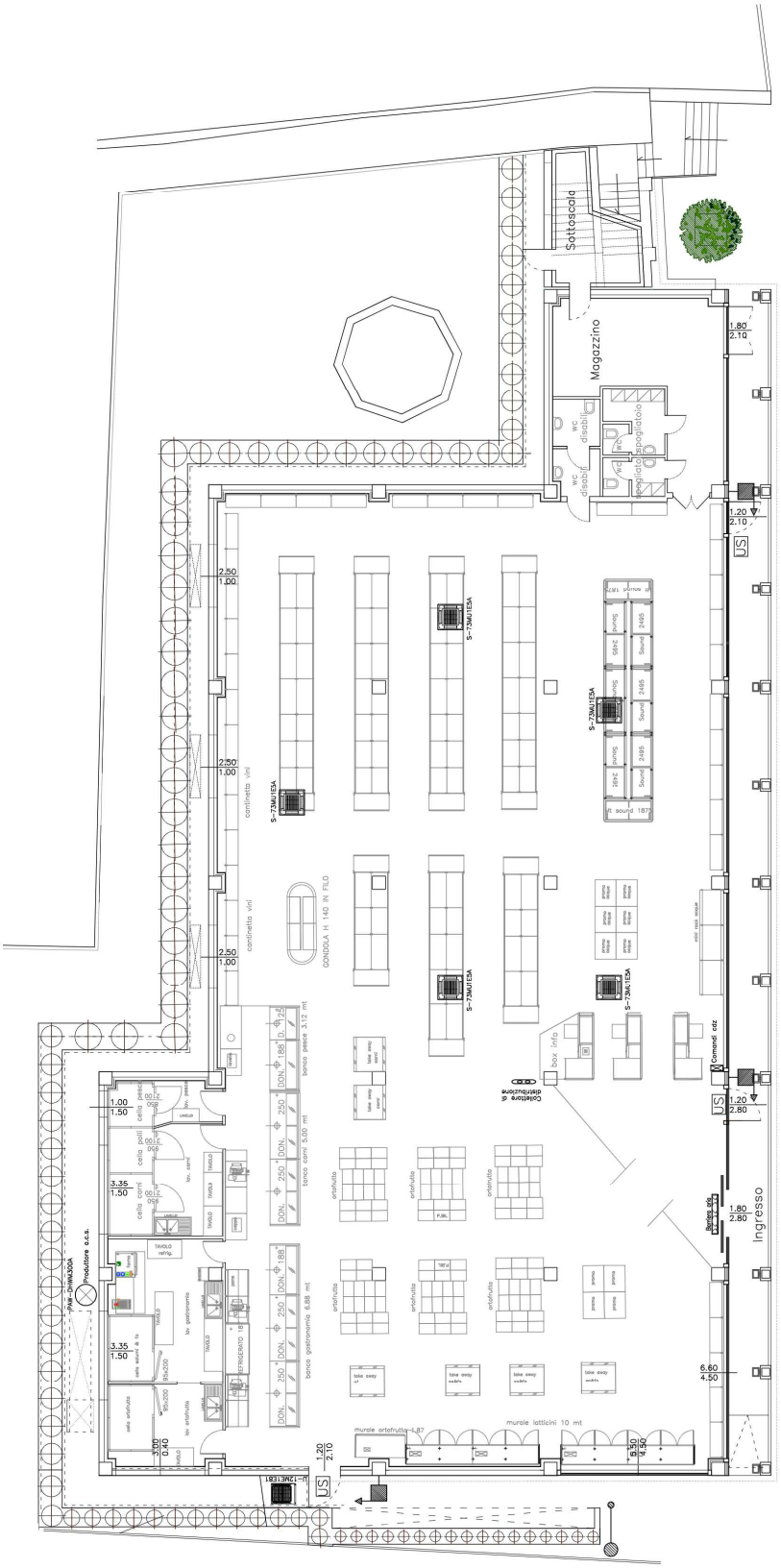
DISPERSIONI

Potenze delle zone

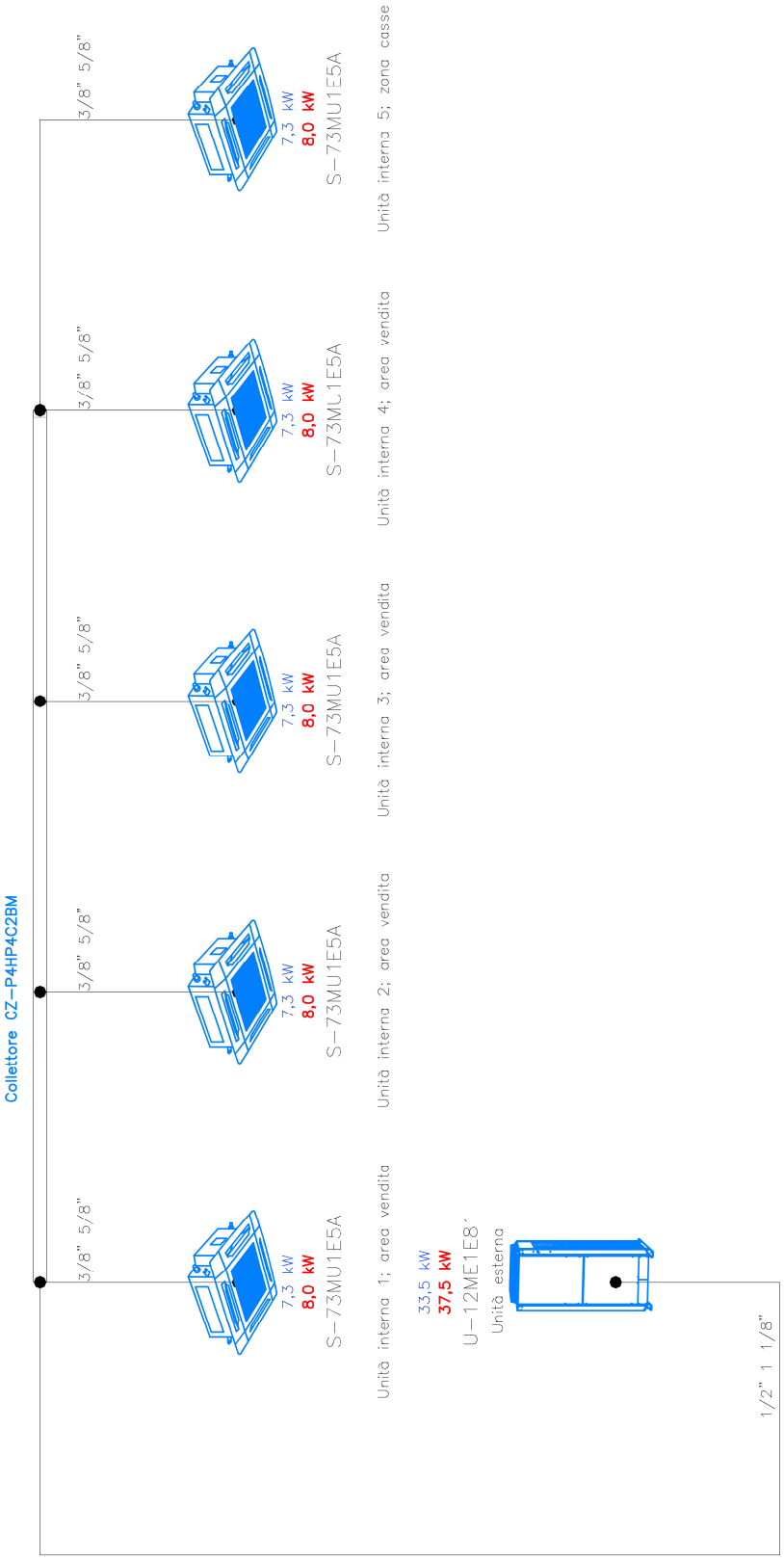
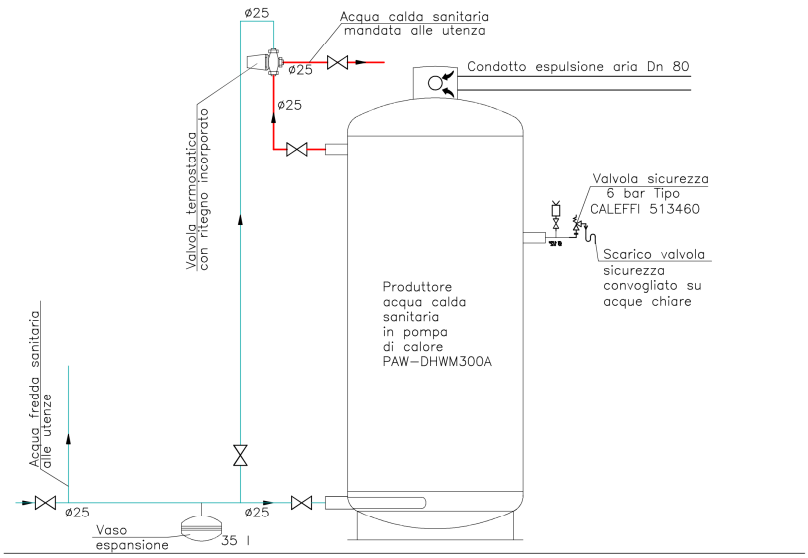
Zona		Aria interna		Aria trattata			Ventilazione				
	Vol.	T_{bs}	U.R.	T_{bs}	U.R.	Portata	Disp.	Sens.	Umid.	Appor.	Tot.
	[m³]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[m³/h]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Riscaldata-Supermercato alimentare	3.112	20,0	65		100		32.052				32.052

PIANTA PIANO TERRA CON ORIENTAMENTO, INDICAZIONE PREVALENTE DEI SINGOLI LOCALI E DEFINIZIONE DEGLI ELEMENTI COSTRUTTIVI:

PIANTA PIANO TERRA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE A.C.S.:



SCHEMA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE:



SCHEMA IMPIANTO DI PRODUZIONE A.C.S.: