

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA  
 VIA STADERA 129  
 PROPOSTA DEFINITIVA DI PIANO

ai sensi degli artt. 26-27 della L.R.C. n.16/2004 e dell'art. 33 delle N.T.A. della Variante generale al P.R.G.

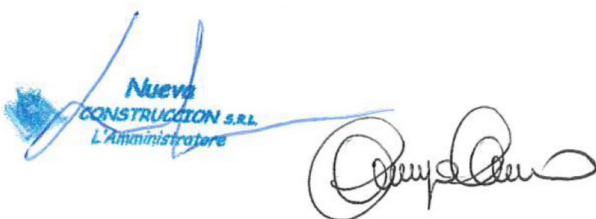
GENERALI

## RELAZIONE ENERGETICA

Cod. Elaborato	REV.	DATA	REVISIONE - DESCRIZIONE	Redatto	Verificato	Approvato
	G 10	01	02/22			
02		06/22				
03		08/22				
SCALA: varie						

**Proponente:**

Soc. Nueva Construccion s.r.l.  
 Vincenzo Veneruso  
 Via della Stadera, 129  
 80143 Napoli



Nueva  
 CONSTRUCCION S.R.L.  
 L'Amministratore

**Progetto:**

ARKE TOPOS+PARTNERS  
 Viale dei tigli, 19  
 80013 Casalnuovo di Napoli  
 email\_info@arketopos.it

Geom. Dott. Andrea Zanfardino  
 Arch. Crescenzo Montella

Collaboratore:  
 Arch. Giandomenico Reino




## RELAZIONE ENERGETICA

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio residenziale con superficie pari a 290,46 m<sup>2</sup> per 10 piani, ad elevate prestazioni energetiche ed un consumo energetico estremamente basso, quasi nullo. Il fabbisogno dello stesso è coperto significativamente da energia prodotta da fonti rinnovabili, all'interno del confine del sistema (in situ).

Dal 1° Gennaio 2021, secondo l'art. 5 del D.L. 63/2013, convertito in Legge n. 90 del 3 agosto 2013, è fatto obbligo progettare edifici nZEB (a consumo quasi zero): deve rispettare i requisiti definiti al decreto di cui all'articolo 4, comma 1 (ovvero il D.M. 26/06/2015, cd. "Requisiti Minimi") ed includere materiali ad elevata valenza ambientale, denominati CAM (criteri ambientali minimi).

La verifica dei requisiti di legge di un edificio nZEB si esegue confrontando gli indici di prestazione dell'edificio con l'edificio di riferimento che fornisce i limiti di trasmittanza e ed efficienza da rispettare.

Oltre all'uso di impianti adeguatamente dimensionati per un efficientamento energetico, sono state adottate delle strategie progettuali finalizzate a migliorarne il comfort.

L'edificio residenziale presenta delle aperture il cui rapporto areoilluminante è superiore a 1/8 della superficie interna, garantendo un'ottima illuminazione naturale degli ambienti. Inoltre la particolare configurazione delle piante consente l'effetto di *cross ventilation* garantendo il raffrescamento.

Al fine di ottimizzare l'edificio, dal punto di vista climatico, il progetto prevede la distribuzione eterogenea di aggetti e una sovrastruttura costituita da elementi verticali e orizzontali che vanno a formare una seconda pelle per l'edificio, incrementando il coefficiente di ombreggiamento.

Inoltre, ulteriore attenzione agli aspetti sostenibili, è la raccolta e il riuso di acqua meteoriche per impianti antincendio e irrigazione del verde di pertinenza; lo stesso verde sarà illuminato attraverso pali autoalimentati tramite fotovoltaico, con il fine di ridurre i costi relativi ai consumi energetici.

## PARAMETRI CLIMATICI

L'oggetto di intervento, avente le relative coordinate geografiche con *Latitudine*: 40° 52' 25", *Longitudine*: 14° 18' 11" e *Altitudine*: 18 m, ricade in **Zona Climatica C** (contraddistinta da un clima più mite con Gradi Giorno tra 901 e 1.400).

Il riscaldamento, in tale zona climatica, può essere acceso dal 15 novembre al 31 marzo, con una durata massima giornaliera di dieci ore.

L'area oggetto di intervento presuppone i seguenti parametri climatici e fa riferimento alle seguenti norme:

D.P.R. 412 DEL 26/08/93\_ Gradi Giorno

Norma UNI 5364\_ Temperatura minima esterna di progetto

### DATI INVERNALI DI PROGETTO

**Zona Climatica C**

Temperatura esterna [°C]	1.99
Umidità relativa esterna [%]	48.80
Gradi Giorno	1034
Velocità Vento [m/s]	3.74

### DATI ESTIVI DI PROGETTO

Temperatura esterna [°C]	32.4
Umidità relativa esterna [%]	45.0
Escursione termica giornaliera [°C]	10.5
Riduzione irrad. TOT per foschia [%]	0.0

Le temperature medie mensili sono determinate secondo la norma UNI 10349 e sono le seguenti

#### TEMPERATURE MEDIE MENSILI [°C]

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
10.6	9.4	12.0	15.3	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	12.0	9.7

#### UMIDITA' RELATIVA MENSILE [%]

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
88.40	76.50	84.70	73.70	67.50	73.90	68.90	65.20	72.40	79.80	85.90	80.90

L'irradiazione solare giornaliera media mensile diretta e diffusa sulle superfici verticali, determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

#### IRRADIAZIONI [MJ/m<sup>2</sup>]

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
N	1.87	2.66	3.40	5.32	8.34	9.53	9.53	7.26	4.53	3.22	2.14	1.57
NE	2.12	3.62	4.64	8.27	12.23	12.25	13.40	11.58	7.54	4.67	2.70	1.73
E	4.43	7.29	6.90	11.38	15.26	14.08	16.16	15.50	11.61	8.64	6.27	3.69
SE	7.39	10.72	8.19	11.72	13.71	12.12	13.90	14.94	13.13	11.74	10.39	6.41
S	9.32	12.70	8.42	10.20	10.44	9.34	10.25	12.01	12.44	13.22	13.01	8.19
SW	7.39	10.72	8.19	11.72	13.71	12.12	13.90	14.94	13.13	11.74	10.39	6.41
W	4.43	7.29	6.90	11.38	15.26	14.08	16.16	15.50	11.61	8.64	6.27	3.69
NW	2.12	3.62	4.64	8.27	12.23	12.25	13.40	11.58	7.54	4.67	2.70	1.73
H Tot.	5.70	9.60	10.00	17.00	23.60	22.40	25.30	23.40	16.70	11.70	7.90	4.70

## VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

L'edificio in oggetto predispone di un impianto tecnologico per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Istallazione di un impianto fotovoltaico:

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio mono-cristallino
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 30° e orientamento: Sud

Potenza installata: 60.00 kWp

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 99 %

## DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### Impianti termici

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

#### Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto centralizzato di riscaldamento e raffrescamento con distribuzione ad aria / acqua combinato alla produzione di ACS
  - Sistemi di generazione: Pompa di calore elettrica
  - Tipo di pompa di calore: Aria- Acqua
  - Sistemi di termoregolazione: Per singoli ambienti - Proporzionale 0,5° C
  - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
  - Tipologia di terminali: Ventilconvettori
  - Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: dedicato
- Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna
- Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI E TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Le superfici opache e trasparenti dell'intero edificio previste seguono i valori indicati nell'Appendice A del D.M. 26/06/2015\_Requisiti Minimi, con riferimento ai valori di trasmittanza previsti per il 2021.

### CHIUSURE TRASPARENTI

Trasmittanza limite =  $2,20 \text{ W / m}^2\text{K}$  (comprensivo dell'effetto dei ponti termici)

Trasmittanza solare = 0,35

Sono pertanto previsti infissi in PVC con 6 camere, e vetrocamera Basso Emissivo (6-18-4) + Gas Argon, con trasmittanza pari a  $1,40 \text{ W / m}^2\text{K}$ , ed opportuni controtelai coibentati.

Tutte le finestre saranno adeguatamente schermate con tendaggi ed avvolgibili, al fine di ridurre gli apporti solari.

## MURATURA DI TAMPONAMENTO MONOSTRATO

Descrizione: Muratura in calcestruzzo areato autoclavato isolante

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
2	Calcestruzzo areato autoclavato_GASBETON_ENERGY 35 MASCHIATO	350	0.0800	0.2286	122.50	5.0000	1'000	4.3750
3	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214



Spessore totale = 380 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2180 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.5877 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 122.50 [kg/m²]

Capacità termica areica = 31.069[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.12[-]

Sfasamento = 15.55[h]

Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - P1</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'563.4	1'378.8	1'570.4	1'547.1	1'647.1	2'226.4	2'348.2	2'214.4	1'955.5	1'824.7	1'589.1	1'439.6
Umidità relativa [%]	66.9	59.0	67.2	75.0	72.7	77.4	72.0	68.3	76.3	87.9	68.0	61.6
Pressione min accett. [Pa]	1'954.3	1'723.5	1'963.0	1'933.9	2'058.9	2'783.0	2'935.3	2'768.0	2'444.4	2'280.8	1'986.4	1'799.5
Fattore di temperatura	0.7	0.5	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno NORD</b>												
Temperatura [°C]	10.6	9.4	12.0	15.3	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	12.0	9.7
Pressione saturazione [Pa]	1'277.5	1'178.8	1'401.8	1'737.6	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	1'401.8	1'202.9
Pressione relativa [Pa]	1'129.3	901.8	1'187.3	1'280.6	1'529.3	2'125.7	2'247.1	2'113.9	1'855.6	1'656.5	1'204.2	973.1
Umidità relativa [%]	88.4	76.5	84.7	73.7	67.5	73.9	68.9	65.2	72.4	79.8	85.9	80.9

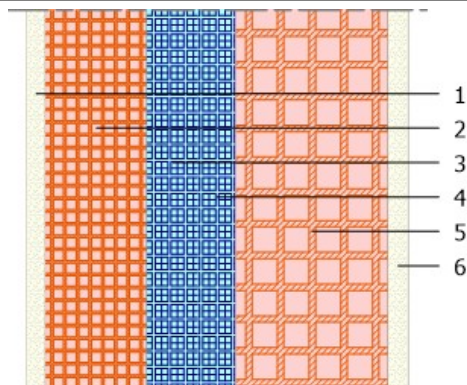
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Calcestruzzo areato autoclavato_GASBETON_ENERGY 35 MASCHIATO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>TOTALE</b>		0.0000	0.0000	0.0000	

Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima $f_{Rsi} = 0.1955$ , fattore di temperatura mese critico, $f_{Rsi,max} = 0.6949$ , mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di $U = 1.2202 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## PARETE DIVISORIA APPARTAMENTI \_ VANO SCALA

Descrizione: Parete isolata acusticamente

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
2	Mattone forato di laterizio (250*80*250)	80		5.0000	62.00	9.3826	840	0.2000
3	Pannello lana di roccia - densità 40	40	0.0350	0.8750	1.60	193.0000	1'030	1.1429
4	Pannello lana di roccia - densità 40	30	0.0350	1.1667	1.20	193.0000	1'030	0.8571
5	Mattone forato di laterizio (250*120*250)	120		3.2258	86.00	9.3826	840	0.3100
6	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214



Spessore totale = 300 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.3673 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 2.7227 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 150.80 [kg/m²]

Capacità termica areica = 52.548[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.20[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.55[-]

Sfasamento = 7.46[h]

Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - P1</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'563.4	1'378.8	1'570.4	1'547.1	1'647.1	2'226.4	2'348.2	2'214.4	1'955.5	1'824.7	1'589.1	1'439.6
Umidità relativa [%]	66.9	59.0	67.2	75.0	72.7	77.4	72.0	68.3	76.3	87.9	68.0	61.6
Pressione min accett. [Pa]	1'954.3	1'723.5	1'963.0	1'933.9	2'058.9	2'783.0	2'935.3	2'768.0	2'444.4	2'280.8	1'986.4	1'799.5
Fattore di temperatura	0.7	0.5	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST</b>												
Temperatura [°C]	10.6	9.4	12.0	15.3	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	12.0	9.7
Pressione saturazione [Pa]	1'277.5	1'178.8	1'401.8	1'737.6	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	1'401.8	1'202.9
Pressione relativa [Pa]	1'129.3	901.8	1'187.3	1'280.6	1'529.3	2'125.7	2'247.1	2'113.9	1'855.6	1'656.5	1'204.2	973.1
Umidità relativa [%]	88.4	76.5	84.7	73.7	67.5	73.9	68.9	65.2	72.4	79.8	85.9	80.9

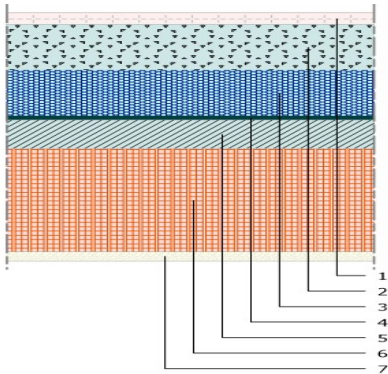
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Mattone forato di laterizio (250*80*250)	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Pannello lana di roccia - densità 40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	Pannello lana di roccia - densità 40	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Mattone forato di laterizio (250*120*250)	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>TOTALE</b>		0.0000	0.0000	0.0000	

Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1582, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6949, mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2202 W/m²K.

## SOLAIO COPERTURA

Descrizione: Solaio in laterocemento isolato all'estradosso

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
1	Piastrelle ceramiche	20	1.3000	65.0000	46.00	205.3191	840	0.0154
2	Massetto ordinario	80	1.0600	13.2500	160.00	74.2308	1'000	0.0755
3	Pannello EPS 20	80	0.0330	0.4125	0.26	60.0000	1'350	2.4242
4	Feltro bituminato	7	0.2300	32.8571	7.70	50'000.0000	1'000	0.0304
5	CLS struttura chiusa di argilla espansa	50	0.3480	6.9600	55.00	80.0830	1'000	0.1437
6	Blocco solaio di laterizio - MS 171	180		3.3333	171.00	10.1579	840	0.3000
7	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214



Spessore totale = 432 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.3174 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 3.1506 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 439.96 [kg/m²]

Capacità termica areica = 60.560 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.05 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.16 [-]

Sfasamento = 12.28 [h]

Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E1(1)</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'563.4	1'378.8	1'570.4	1'547.1	1'647.1	2'226.4	2'348.2	2'214.4	1'955.5	1'824.7	1'589.1	1'439.6
Umidità relativa [%]	66.9	59.0	67.2	75.0	72.7	77.4	72.0	68.3	76.3	87.9	68.0	61.6
Pressione min accett. [Pa]	1'954.3	1'723.5	1'963.0	1'933.9	2'058.9	2'783.0	2'935.3	2'768.0	2'444.4	2'280.8	1'986.4	1'799.5
Fattore di temperatura	0.7	0.5	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	10.6	9.4	12.0	15.3	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	12.0	9.7
Pressione saturazione [Pa]	1'277.5	1'178.8	1'401.8	1'737.6	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	1'401.8	1'202.9
Pressione relativa [Pa]	1'129.3	901.8	1'187.3	1'280.6	1'529.3	2'125.7	2'247.1	2'113.9	1'855.6	1'656.5	1'204.2	973.1
Umidità relativa [%]	88.4	76.5	84.7	73.7	67.5	73.9	68.9	65.2	72.4	79.8	85.9	80.9

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle ceramiche	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Pannello EPS 20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0448
4	Feltro bituminato	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Calcestruzzo struttura chiusa di argilla espansa	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Blocco solaio di laterizio (495*180*250) - MS 171	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
TOTALE		0.0000	0.0000	0.0000	

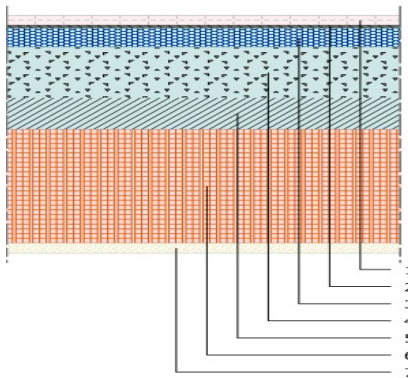
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.1707, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6949, mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2202 W/m²K.



## SOLAIO INTERMEDIO

Descrizione: Solaio in laterocemento intermedio

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
1	Piastrelle ceramiche	15	1.3000	86.6667	34.50	205.3191	840	0.0115
2	Alluminio	5	220.0000	44'000.0000	13.50	barriera	900	0.0000
3	Pannello EPS 20	30	0.0330	1.1000	0.10	60.0000	1'350	0.9091
4	Massetto ordinario	80	1.0600	13.2500	160.00	74.2308	1'000	0.0755
5	CLStruttura chiusa di argilla espansa	50	0.3480	6.9600	55.00	80.0830	1'000	0.1437
6	Blocco solaio di laterizio- MS 171	180		3.3333	171.00	10.1579	840	0.3000
7	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214



Spessore totale = 375 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.5555 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 1.8002 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 434.10 [kg/m²]

Capacità termica areica = 34.495 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.04 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.08 [-]

Sfasamento = 13.23 [h]

Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - P1</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'563.4	1'378.8	1'570.4	1'547.1	1'647.1	2'226.4	2'348.2	2'214.4	1'955.5	1'824.7	1'589.1	1'439.6
Umidità relativa [%]	66.9	59.0	67.2	75.0	72.7	77.4	72.0	68.3	76.3	87.9	68.0	61.6
Pressione min accett. [Pa]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fattore di temperatura	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FACCIA ESTERNA - ANDRONE</b>												
Temperatura [°C]	14.4	13.6	15.2	17.2	19.7	22.0	23.3	23.2	20.9	18.9	15.2	13.8
Pressione saturazione [Pa]	1'635.4	1'560.8	1'726.5	1'958.8	2'293.9	2'648.9	2'859.2	2'848.8	2'470.4	2'177.0	1'726.5	1'579.2
Pressione relativa [Pa]	817.7	780.4	863.2	979.4	1'147.0	1'324.4	1'429.6	1'424.4	1'235.2	1'088.5	863.2	789.6
Umidità relativa [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

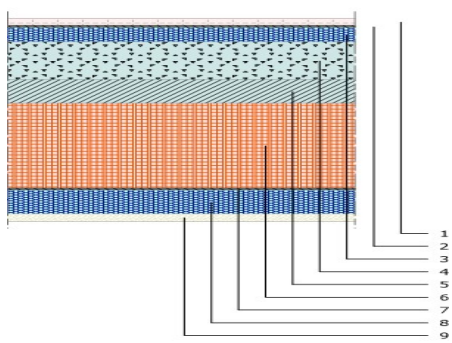
Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle ceramiche	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Alluminio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Pannello EPS 20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0168
4	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Calcestruzzo struttura chiusa di argilla espansa - densità 1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Blocco solaio di laterizio (495*180*250) - MS 171	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	NON RICHIESTA	

## SOLAIO SU SPAZIO AREATO

Descrizione: Solaio in laterocemento su spazio areato

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
1	Piastrelle ceramiche	15	1.3000	86.6667	34.50	205.3191	840	0.0115
2	Alluminio	5	220.0000	44'000.0000	13.50	barriera	900	0.0000
3	Pannello EPS 20	30	0.0330	1.1000	0.10	60.0000	1'350	0.9091
4	Massetto ordinario	80	1.0600	13.2500	160.00	74.2308	1'000	0.0755
5	CLS struttura chiusa di argilla espansa	50	0.3480	6.9600	55.00	80.0830	1'000	0.1437
6	Blocco solaio di laterizio -MS 171	180		3.3333	171.00	10.1579	840	0.3000
7	Alluminio	5	220.0000	44'000.0000	13.50	barriera	900	0.0000
8	Pannello EPS 20	50	0.0330	0.6600	0.16	60.0000	1'350	1.5152
9	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214



Spessore totale = 430 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.3209 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 3.1164 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 447.76 [kg/m²]

Capacità termica areica = 21.515 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.03 [-]

Sfasamento = 13.77 [h]

Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E1(1)</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	18.0	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'563.4	1'378.8	1'570.4	1'547.1	1'647.1	2'226.4	2'348.2	2'214.4	1'955.5	1'824.7	1'589.1	1'439.6
Umidità relativa [%]	66.9	59.0	67.2	75.0	72.7	77.4	72.0	68.3	76.3	87.9	68.0	61.6
Pressione min accett. [Pa]	1'954.3	1'723.5	1'963.0	1'933.9	2'058.9	2'783.0	2'935.3	2'768.0	2'444.4	2'280.8	1'986.4	1'799.5
Fattore di temperatura	0.7	0.5	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno ORIZZONTALE</b>												
Temperatura [°C]	10.6	9.4	12.0	15.3	19.5	23.4	25.5	25.4	21.5	18.1	12.0	9.7
Pressione saturazione [Pa]	1'277.5	1'178.8	1'401.8	1'737.6	2'265.6	2'876.5	3'261.4	3'242.1	2'562.9	2'075.8	1'401.8	1'202.9
Pressione relativa [Pa]	1'129.3	901.8	1'187.3	1'280.6	1'529.3	2'125.7	2'247.1	2'113.9	1'855.6	1'656.5	1'204.2	973.1
Umidità relativa [%]	88.4	76.5	84.7	73.7	67.5	73.9	68.9	65.2	72.4	79.8	85.9	80.9

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Piastrelle ceramiche	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Alluminio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Pannello EPS 20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0168
4	Massetto ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	Calcestruzzo struttura chiusa di argilla espansa	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Blocco solaio di laterizio (495*180*250) - MS 171	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Alluminio	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	Pannello EPS 20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0280
9	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
TOTALE		0.0000	0.0000	0.0000	

Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fR <sub>si</sub> = 0.1698, fattore di temperatura mese critico, fR <sub>si,max</sub> = 0.6949, mese critico = gennaio, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2202 W/m²K.

## DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### Impianti termici

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

#### Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto centralizzato di riscaldamento e raffrescamento con distribuzione ad aria / acqua combinato alla produzione di ACS
- Sistemi di generazione: Pompa di calore elettrica
- Tipo di pompa di calore: Aria- Acqua
- Sistemi di termoregolazione: Per singoli ambienti - Proporzionale 0,5° C
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Tipologia di terminali: Ventilconvettori
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: dedicato

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna