

Comune di MILANO
Provincia di MILANO

RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 N.192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 N.311
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2002/91)

OGGETTO: Edificio residenziale pluripiano

D.I.A.: 33218/2006 del 12/01/2006

COMMITTENTE: Studio Ar.Co. s.r.l.
Via Rugabella, 1
20122 Milano

Il Tecnico

La presente relazione ed i relativi allegati sono redatti secondo l'Allegato E del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 come modificato dal D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311	<p style="text-align: center;">SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.</p> Per convalida di avvenuto deposito: Protocollo N..... del <p style="text-align: center;">TIMBRO E FIRMA</p>
--	--

RELAZIONE TECNICA

OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE
(D.Lgs.192/2005 e D.Lgs.311/2006 - art.3 comma 1)

OGGETTO: Relazione Tecnica ex Allegato E - D.Lgs.192/2005 e D.Lgs.311/2006
Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di MILANO.

Provincia di MILANO.

Progetto per la costruzione di un Edificio residenziale pluripiano sito in Milano - Via D'Apulia, 5.

D.I.A. n. 33218/2006 del 12/01/2006.

Intervento relativo a: "Edificio di nuova costruzione con relativo impianto".

L'edificio è costituito in totale da n. 21 unità abitative.

L'edificio è composto da n. 7 Zone classificate, in base alla categoria di cui all'art.3 del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni, come segue:

Zona: Sala riunioni condominiale - Classificazione: E1 (1);

Zona: App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7) - Classificazione: E1 (1);

Zona: App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7) - Classificazione: E1 (1);

Zona: App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7) - Classificazione: E1 (1);

Zona: Palestra condominiale - Classificazione: E1 (1);

Zona: Laboratorio 1 - Classificazione: E1 (1);

Zona: Laboratorio 2 - Classificazione: E1 (1);

Committente: Studio Ar.Co s.r.l.

Progettista dell'edificio: Arch. Franco Carlucci.

Direttore dei Lavori: Arch. Lamanna.

Verifica contenimenti energetici dell'edificio: Ing. Giuseppe Crotti.

- L'edificio non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

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

1. N. 6 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 2 404 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "E", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 183 e precisamente dal 15/10 al 15/4.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di -5.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1.70	4.20	9.20	14.00	17.90	22.50	25.10	24.10	20.40	14.00	7.90	3.10

Le irradiazioni medie mensili relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	1.50	1.60	2.90	4.80	6.00	4.80	2.90	1.60	3.80
Feb	2.40	2.90	5.10	7.30	8.70	7.30	5.10	2.90	6.70
Mar	3.70	5.30	8.50	10.60	11.20	10.60	8.50	5.30	11.60
Apr	5.40	8.20	11.40	12.10	10.90	12.10	11.40	8.20	16.50
Mag	7.80	10.70	13.20	12.30	10.00	12.30	13.20	10.70	20.00
Giu	9.40	12.20	14.40	12.50	9.80	12.50	14.40	12.20	22.20
Lug	9.20	12.80	15.80	14.00	10.80	14.00	15.80	12.80	24.00
Ago	6.40	9.80	13.20	13.30	11.30	13.30	13.20	9.80	19.40
Set	4.20	6.50	10.10	11.80	11.80	11.80	10.10	6.50	14.00
Ott	2.80	3.60	6.40	8.90	10.30	8.90	6.40	3.60	8.40
Nov	1.70	1.90	3.40	5.40	6.70	5.40	3.40	1.90	4.40
Dic	1.30	1.40	2.60	4.30	5.40	4.30	2.60	1.40	3.30

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
85.50	78.20	81.10	72.80	64.70	67.50	54.50	67.10	80.20	88.40	90.00	88.00

- La velocità media del vento è 1.10 m/s.

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

Le caratteristiche costruttive dell'edificio oggetto dell'intervento sono riportate di seguito dettagliatamente, elencate previo suddivisione della costruzione stessa nei relativi 7 sistemi (sistemi Edificio-Impianto Termico):

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Laboratorio 1"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 165.91 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 151.40 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.9125 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 34.95 m².
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è 130 kJ/m³K.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "Laboratorio 1"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 104.86 m³.
- Superficie netta 34.95 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 6.00 W/m² (Edifici adibiti ad uffici).

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona Laboratorio 2"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 173.23 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 113.96 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.6579 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 36.65 m².
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è 130 kJ/m³K.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "Laboratorio 2"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 109.96 m³.
- Superficie netta 36.65 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna 19.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 7.00 W/m² (Edifici adibiti ad uffici).

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona Sala riunioni condominiale"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 312.02 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 145.68 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.4669 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 67.03 m².
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è 130 kJ/m³K.

- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "Sala riunioni condominiale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 201.09 m³.
- Superficie netta 67.03 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 5.50 W/m² (Appartamenti fino a 50 m²).

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona Palestra condominiale"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 209.61 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 117.55 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.5608 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 45.15 m².
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è 130 kJ/m³K.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "Palestra condominiale"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 135.45 m³.
- Superficie netta 45.15 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.

- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 6.50 W/m^2 (Appartamenti fino a 50 m^2).

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 96.61 m^3 , al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 36.17 m^2 .
- Rapporto S/V è pari a 0.3744 m^{-1} .
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 23.51 m^2 .
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è $130 \text{ kJ/m}^3\text{K}$.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 70.54 m^3 .
- Superficie netta 23.51 m^2 .
- Valore di progetto della Temperatura interna $20.00 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 5.50 W/m^2 (Appartamenti fino a 50 m^2).

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE
"Zona App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 161.63 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 56.95 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.3523 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 38.68 m².
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è 130 kJ/m³K.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 116.04 m³.
- Superficie netta 38.68 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 5.50 W/m² (Appartamenti fino a 50 m²).

EDIFICIO RELATIVO AL GENERATORE
"Zona App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 187.22 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 105.05 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.5611 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 44.99 m².
- Le caratteristiche costruttive sono: edificio con muri in mattoni forati o assimilabili.
- La capacità termica volumica dell'involucro edilizio servito dal generatore è 130 kJ/m³K.

- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è secondo norma UNI EN 12207.
- Il presente sistema Edificio-Impianto Termico è composto da n. 1 Zone con le seguenti caratteristiche:

Zona "App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 134.96 m³.
- Superficie netta 44.99 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità relativa Interna 50 %.
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Apporti Interni 5.50 W/m² (Appartamenti fino a 50 m²).

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Nell'edificio in oggetto sono presenti n. 25 impianti termici (generatori) in seguito elencati con le relative caratteristiche:

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Laboratorio 1"

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h
- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);

- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;

- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.

- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Laboratorio 1"

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi:1
- Descrizione sintetica dei dispositivi:sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annessi a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE
--

"Zona Laboratorio 2"

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.
- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Laboratorio 2"

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi:1
- Descrizione sintetica dei dispositivi:sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annegati a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Sala riunioni condominiale"
--

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h
- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);

- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;

- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.

- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Sala riunioni condominiale"

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi:1
- Descrizione sintetica dei dispositivi:sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annessi a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Palestra condominiale"

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.
- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "Palestra condominiale"

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi:1
- Descrizione sintetica dei dispositivi:sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annegati a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h
- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);

- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;

- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente

- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.
- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi:1
- Descrizione sintetica dei dispositivi:sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annegati a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE
--

"Zona App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una

settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);

- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;

- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.
- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Regolatori climatici

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi: 1
- Descrizione sintetica dei dispositivi: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annegati a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Descrizione impianto

- tipologia: impianti termici per singole unità immobiliari destinati al riscaldamento ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria;
- tipo di conduzione prevista: Intermittente
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h
- sistema di distribuzione del vettore termico: impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: a fiamma modulante

Specifiche del generatore di energia "Generatore":

- Tipologia del generatore: Caldaia standard (termov.acqua);
- Fluido termovettore: acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 2.85 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano (PCI = 34.02 MJ/m³std);

- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 95.00%;
Valore LIMITE: 93.91%;

- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:
Valore di progetto: 93.00%;
Valore LIMITE: 81.36%;

Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Tipo di conduzione prevista: intermittente
- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 2.
- Organi di attuazione: valvole a 3 vie
- Le zone servite dal generatore "Generatore", hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

Zona "App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"**Regolatori climatici**

- Funzionamento intermittente;
- Sistema di regolazione: Solo per singolo ambiente con Regolatore si/no a differenziale;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2;

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente

- Numero di apparecchi:1
- Descrizione sintetica dei dispositivi:sistema di termoregolazione di una singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura media rilevata da 3 sonde di temperatura poste in 3 ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 h

Terminali di erogazione dell'energia termica:

- Tipo terminale: Pannelli radianti annessi a pavimento;

Sistemi di trattamento dell'acqua:

- Tipo di trattamento: non richiesto

Specifiche della/e pompa/e di circolazione

- Circolatore con disaeratore, assorbimento elettrico 100W.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli dell'edificio oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente, elencati previo suddivisione della costruzione stessa nei relativi 7 sistemi (sistemi Edificio-Impianto Termico):

EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Laboratorio 1"
--

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
 - Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Laboratorio 1"

Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria minimi da ricambiare imposti dalla legge: 0.50 volumi/h (limite) ;
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (eta G)
 Valore di progetto 70.45% %;
 Valore LIMITE 66.36% %;
- Rendimento di Produzione (eta P): 82.35% %;
- Rendimento di Emissione (eta E): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (eta C): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (eta D):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)
- Valore di progetto (EPI): 121.7964 kWh/(m²·anno)
- Valore di LIMITE (EPI_Limite): 121.7964 kWh/(m²·anno)

Per la verifica del EPI è stato applicato il disposto del Decreto Legislativo 311/2006, Allegato I, comma 6.

- Fabbisogno di combustibile: 387.27 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 351.36 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 41.8456 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 101.70 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.52 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Laboratorio 2"
--

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
 - Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.
- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Laboratorio 2"

Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	93.00	93.00	93.00	93.00	93.00	93.00	93.00
etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**eta G**)
 Valore di progetto 71.41% %;
 Valore LIMITE 66.36% %;
- Rendimento di Produzione (**eta P**): 77.92% %;
- Rendimento di Emissione (**eta E**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Regolazione (**eta C**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Distribuzione (**eta D**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)
- Valore di progetto (EPI): 89.4208 kWh/(m²·anno)
- Valore di LIMITE (EPI_Limite): 95.2500 kWh/(m²·anno)
- Fabbisogno di combustibile: 243.56 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 351.36 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 28.3327 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 108.96 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.52 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE "Zona Sala riunioni condominiale"

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
 - Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.
- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Sala riunioni condominiale"

Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**eta G**)
 Valore di progetto 70.64% %;
 Valore LIMITE 66.36% %;
- Rendimento di Produzione (**eta P**): 83.40% %;
- Rendimento di Emissione (**eta E**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Regolazione (**eta C**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Distribuzione (**eta D**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)
- Valore di progetto (EPI): 74.3150 kWh/(m²·anno)
- Valore di LIMITE (EPI_Limite): 74.3150 kWh/(m²·anno)
- Per la verifica del EPI è stato applicato il disposto del Decreto Legislativo 311/2006, Allegato I, comma 6.
- Fabbisogno di combustibile: 487.16 Nm³

- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 351.36 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 26.7779 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 0.00 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 0.00 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

**EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE
"Zona Palestra condominiale"**

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
 - Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.
- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "Palestra condominiale" Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.80 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00

etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**eta G**)
 Valore di progetto 69.67% %;
 Valore LIMITE 66.36% %;
- Rendimento di Produzione (**eta P**): 81.48% %;
- Rendimento di Emissione (**eta E**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Regolazione (**eta C**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Distribuzione (**eta D**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00

etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (E_{Pi})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)
- Valore di progetto (E_{Pi}): 84.6104 kWh/(m²·anno)

- Valore di LIMITE (EPI_Limite): 84.6104 kWh/(m². anno)
- Per la verifica del EPI è stato applicato il disposto del Decreto Legislativo 311/2006, Allegato I, comma 6.

- Fabbisogno di combustibile: 406.24 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 351.36 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 34.3995 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 0.00 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 0.00 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE
"Zona App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
 - Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
 - Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
 - Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "App-1 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**eta G**)
Valore di progetto 65.76% %;
Valore LIMITE 66.37% %;
- Rendimento di Produzione (**eta P**): 72.57% %;
- Rendimento di Emissione (**eta E**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Regolazione (**eta C**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Distribuzione (**eta D**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	100.00
etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI

EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)

- Valore di progetto (EPi): 64.1742 kWh/(m²·anno)
- Valore di LIMITE (EPi_Limite): 64.1742 kWh/(m²·anno)
- Per la verifica del EPi è stato applicato il disposto del Decreto Legislativo 311/2006, Allegato I, comma 6.

- Fabbisogno di combustibile: 116.18 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 322.56 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 30.9149 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 133.40 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.52 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "App-2 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00
etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**eta G**)
 Valore di progetto 69.05% %;
 Valore LIMITE 66.36% %;
- Rendimento di Produzione (**eta P**): 78.78% %;
- Rendimento di Emissione (**eta E**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Regolazione (**eta C**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE*;
- Rendimento di Distribuzione (**eta D**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	100.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	100.00
etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come

modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)

- Valore di progetto (EPI): 61.7575 kWh/(m²·anno)
- Valore di LIMITE (EPI_Limite): 61.7575 kWh/(m²·anno)
- Per la verifica del EPI è stato applicato il disposto del Decreto Legislativo 311/2006, Allegato I, comma 6.

- Fabbisogno di combustibile: 170.95 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 289.92 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 22.4291 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 194.64 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.52 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

EDIFICIO-IMPIANTO RELATIVO AL GENERATORE

"Zona App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Involucro edilizio e ricambi d'aria

- Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:
- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;

- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.
- Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "App-3 (Piani: 3, 4, 5, 6 e 7)"

Ventilazione:

- Volumi d'aria complessivamente ricambiati (cioè al lordo dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle 24 ore: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);
- Volumi d'aria ricambiati da riscaldare (cioè al netto dell'efficienza dell'eventuale recuperatore di calore), riferiti alle ore di reale funzionamento dell'impianto di riscaldamento: 0.60 volumi/h (SENZA Ventilazione Forzata);

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**eta E**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**eta C**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaC	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00	88.00

etaC = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Risultati di calcolo relativi al Sistema Edificio-Impianto:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**eta G**)
 Valore di progetto 70.44% %;
 Valore LIMITE 66.36% %;
- Rendimento di Produzione (**eta P**): 81.76% %;
- Rendimento di Emissione (**eta E**): vedi i valori riportati per le singole ZONE;
- Rendimento di Regolazione (**eta C**): vedi i valori riportati per le singole ZONE;
- Rendimento di Distribuzione (**eta D**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaD	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	100.00

etaD = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs. 311/2006 e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono UNI EN 832, UNI 10348, UNI 10379:2005, UNI EN ISO 7345, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI 10347)
- Valore di progetto (EPI): 78.7152 kWh/(m²·anno)
- Valore di LIMITE (EPI_Limite): 84.6434 kWh/(m²·anno)

- Fabbisogno di combustibile: 279.87 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 322.56 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 28.3240 [kJ / m³GG]

Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 197.30 Nm³
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 65.52 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

7. SPECIFICI ELEMENTI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DAL REGOLAMENTO

Il valore del E_{Pi} riportato è quello ottenuto dal procedimento di calcolo e nei casi specifici in cui non soddisfa la verifica di Legge (E_{Pi} < E_{Pi} limite) si è proceduto ad applicare il comma 6 dell'Allegato I, per il quale è possibile porre E_{Pi} = E_{Pi} limite se risultano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il rapporto tra la superficie trasparente complessiva dell'edificio e la sua superficie utile sia inferiore a 0,18;
- l'edificio e le opere siano progettati e realizzati nel rispetto dei limiti fissati all'Allegato I comma 2 lettere a, b, e c (le trasmittanza termiche di tutte le strutture trasparenti e delle strutture opache verticali e orizzontali risultino essere non maggiori dei valori limite indicati nelle tabelle di cui all'Allegato C);
- la temperatura media del fluido termovettore sia non superiore a 60 °C;
- sia prevista l'installazione di una centralina di termoregolazione programmabile in ogni unità immobiliare e di dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi;
- nel caso di installazione di pompe di calore elettriche , il rendimento termico utile in condizioni nominali riferito all'energia primaria, risulti:

$$\eta_u \geq 90 + 3 \cdot \log P_n$$

- nel caso di installazione di generatore a combustione, il rendimento termico utile risulti:

$$\text{in zona climatica A, B, C} \quad \eta_u \geq 90 + 2 \cdot \log P_n$$

$$\text{in zona climatica D, E, F} \quad \eta_u \geq 93 + 2 \cdot \log P_n$$

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

In sede di progetto non sono state valutate, ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico l'impiego di tecnologie che fanno ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilabili.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- N. 11 schede con indicazione delle caratteristiche termiche, igrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
- N. 5 schede con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.
- N. 6 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- N. 4 prospetti dell'edificio con indicazione di sistemi di protezione solare.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Giuseppe Crotti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pavia, al n. 1086 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di 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 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di recepimento della Direttiva 2002/91/CE);
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Il progettista

(timbro e firma)

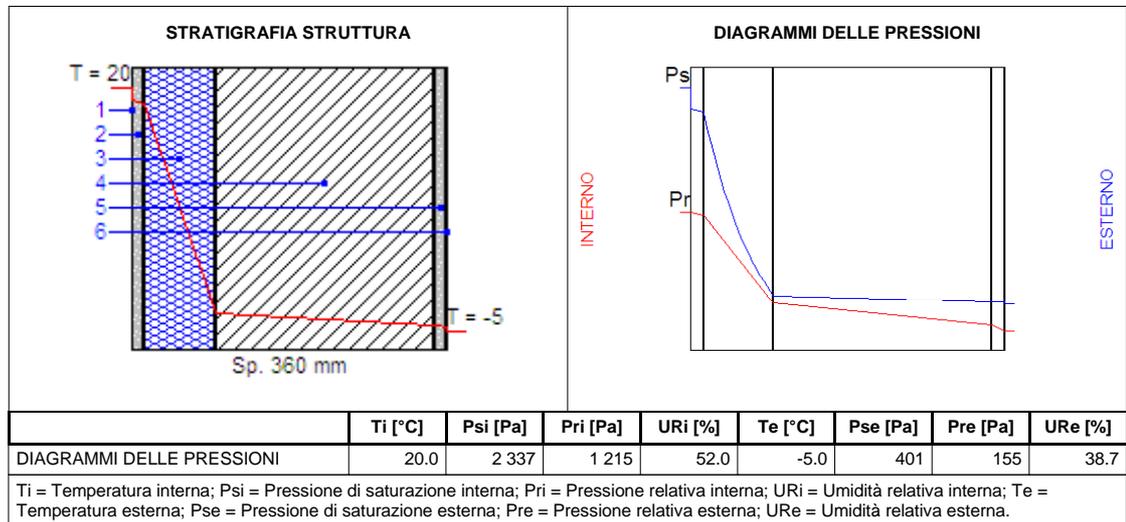
SCHEDE DELLE CARATTERISTICHE
TERMICHE, IGROMETRICHE E MASSA
EFFICACE DEI COMPONENTI OPACHI
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.011.bis

Descrizione Struttura: Struttura verticale in cls. inserita nella tamponatura esterna e protetta da polistirene espanso in lastre stampate - mv.30.

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	0.021
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	80	0.039	0.481	2.40	3.150	2.078
4	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	250	1.909	7.636	600.00	38.600	0.131
5	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	0.017
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.417 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.414 W/m²K			
SPESORE = 360 mm				MASSA SUPERFICIALE = 602 kg/m²			
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..							

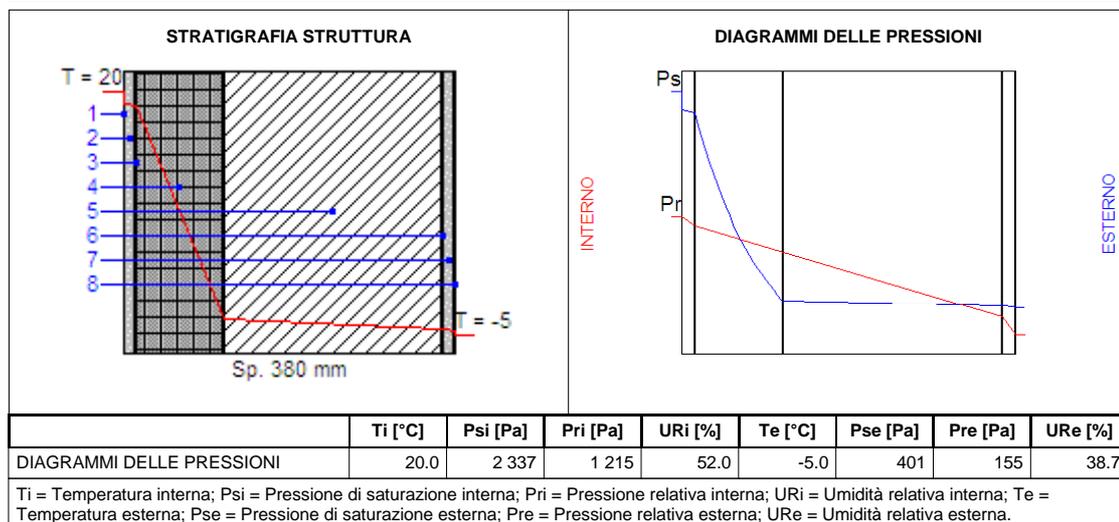


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.011.ter
Descrizione Struttura: Struttura verticale in cls. inserita nella tamponatura esterna e protetta da blocco in c.l.s. cellulare spessore 10 cm

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	0.021
3	Fogli di materiale sintetico.	0	0.230		0.00	0.010	0.000
4	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 10 cm	100		0.420	55.00	38.000	2.380
5	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2400.	250	1.909	7.636	600.00	38.600	0.131
6	Fogli di materiale sintetico.	0	0.230		0.00	0.010	0.000
7	Malta di calce o di calce e cemento.	15	0.900	60.000	27.00	8.500	0.017
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.719 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.368 W/m²K			
SPESSORE = 380 mm				MASSA SUPERFICIALE = 655 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%; 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..

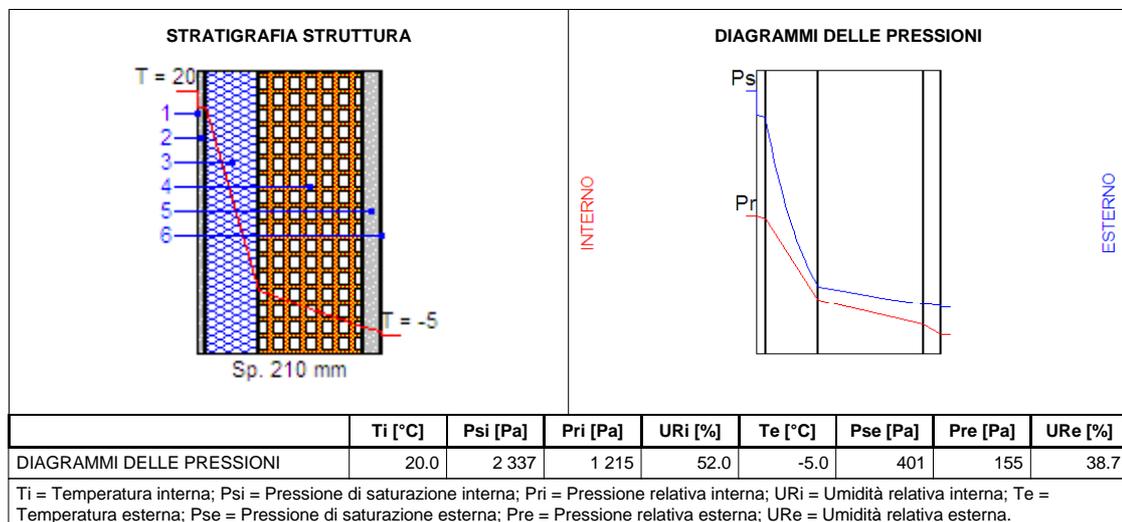


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.013

Descrizione Struttura: Sottofinestra-mattone da 120 e polistirene espanso in lastre stampate - mv.30

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	0.014
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	60	0.039	0.642	1.80	3.150	1.558
4	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	0.310
5	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.075 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.482 W/m²K			
SPESSORE = 210 mm				MASSA SUPERFICIALE = 88 kg/m²			
<p>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%; 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..</p>							



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGOMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.014
Descrizione Struttura: Sottofinestra-blocco cls cellulare da 150

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	0.014
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	30	0.039	1.283	0.90	3.150	0.779
4	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 15 cm	150		0.420	82.00	38.000	2.380
5	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

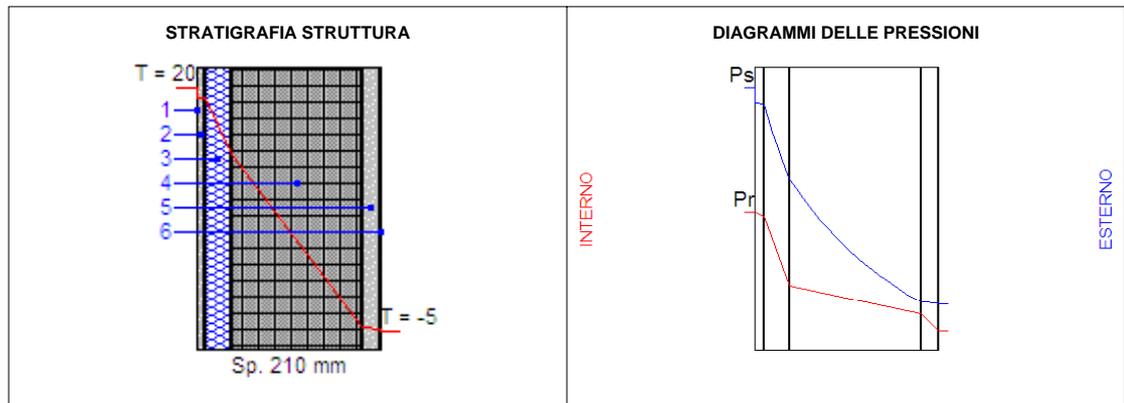
RESISTENZA = 3.366 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.297 W/m²K

SPESSORE = 210 mm

MASSA SUPERFICIALE = 83 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%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-5.0	401	155	38.7

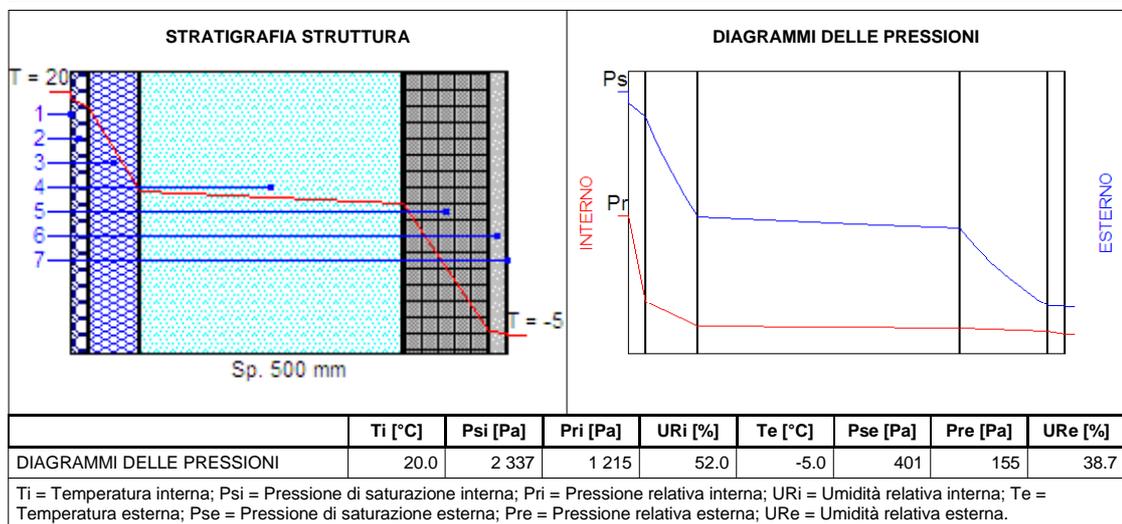
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.015

Descrizione Struttura: Cassonetto con veletta in cls e pannello in legno foderato con pannello in polistirene .

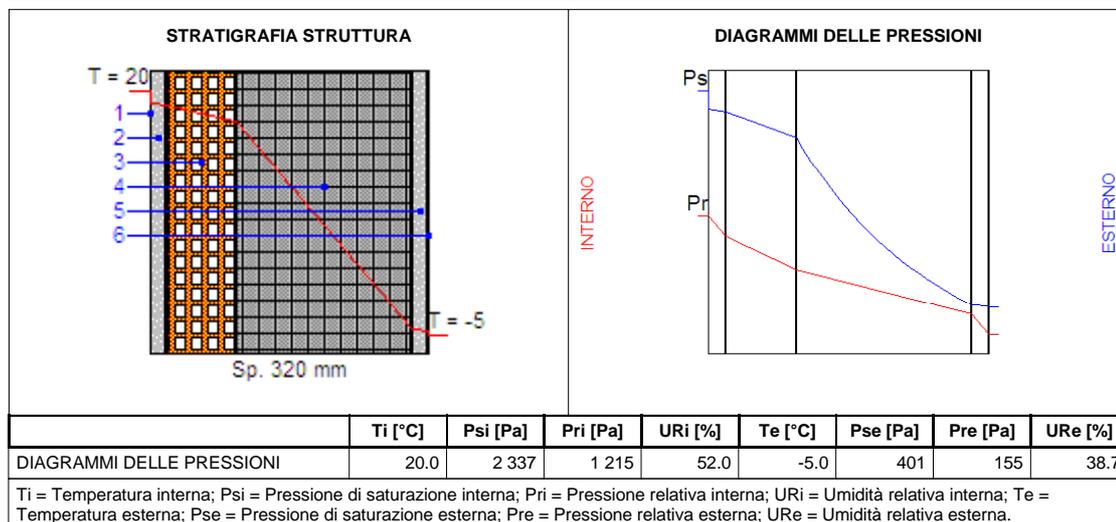
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Pannelli di legno compensato: abete.	20	0.120	6.000	9.00	0.300	0.167
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	60	0.039	0.642	1.80	3.150	1.558
4	Strato d' aria verticale - spessore oltre 10 cm.	300	1.280	4.267	0.39	193.000	0.234
5	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 10 cm	100		0.420	55.00	38.000	2.380
6	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 4.532 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.221 W/m²K			
SPESSORE = 500 mm				MASSA SUPERFICIALE = 66 kg/m²			
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..							



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: TP.001
Descrizione Struttura: Tamponamento in cls cellulare composto

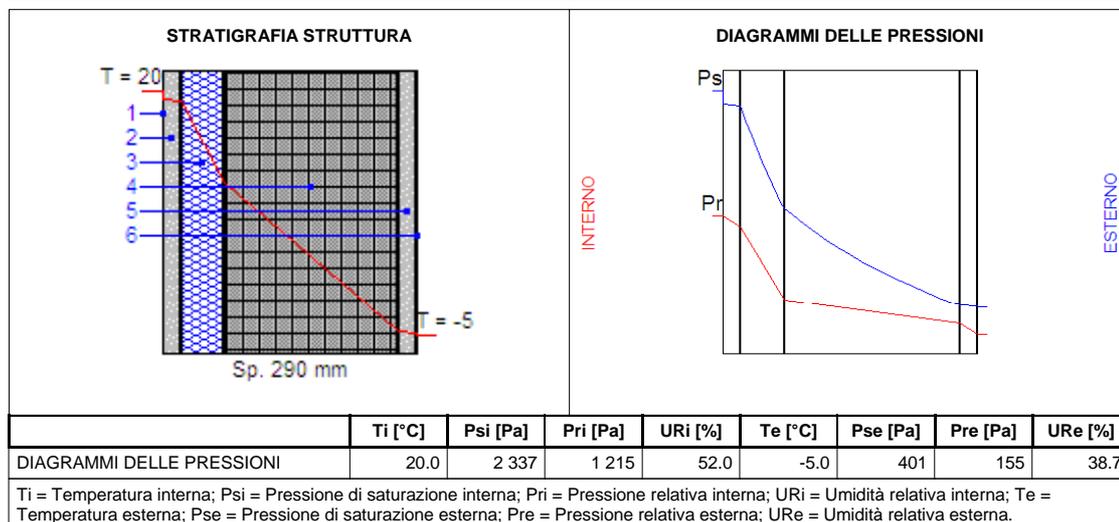
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
3	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		5.000	62.00	20.570	0.200
4	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 20 cm	200		0.420	90.00	38.000	2.380
5	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.794 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.358 W/m²K			
SPESSORE = 320 mm				MASSA SUPERFICIALE = 152 kg/m²			
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..							



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: TP.004
Descrizione Struttura: Tamponamento in cls cellulare isolato

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
3	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	50	0.039	0.770	1.50	3.150	1.299
4	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 20 cm	200		0.420	90.00	38.000	2.380
5	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	0.022
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 3.893 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.257 W/m²K			
SPESSORE = 290 mm				MASSA SUPERFICIALE = 92 kg/m²			
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..							



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: tp.002

Descrizione Struttura: Tamponamento c.l.s. cellulare semplice blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 20 cm

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	0.029
3	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 20 cm	200		0.420	90.00	38.000	2.380
4	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	0.029
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

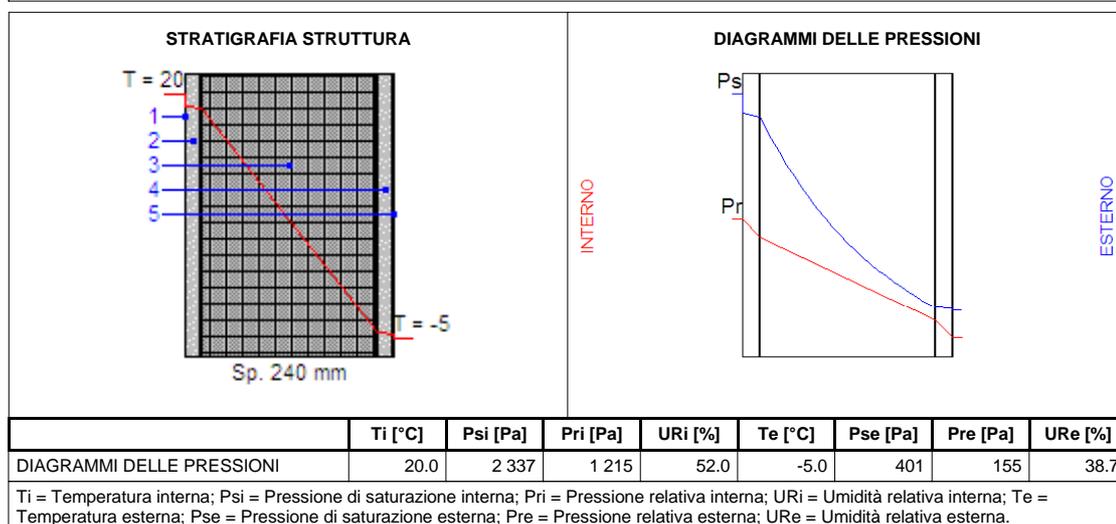
RESISTENZA = 2.607 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.384 W/m²K

SPESSORE = 240 mm

MASSA SUPERFICIALE = 90 kg/m²

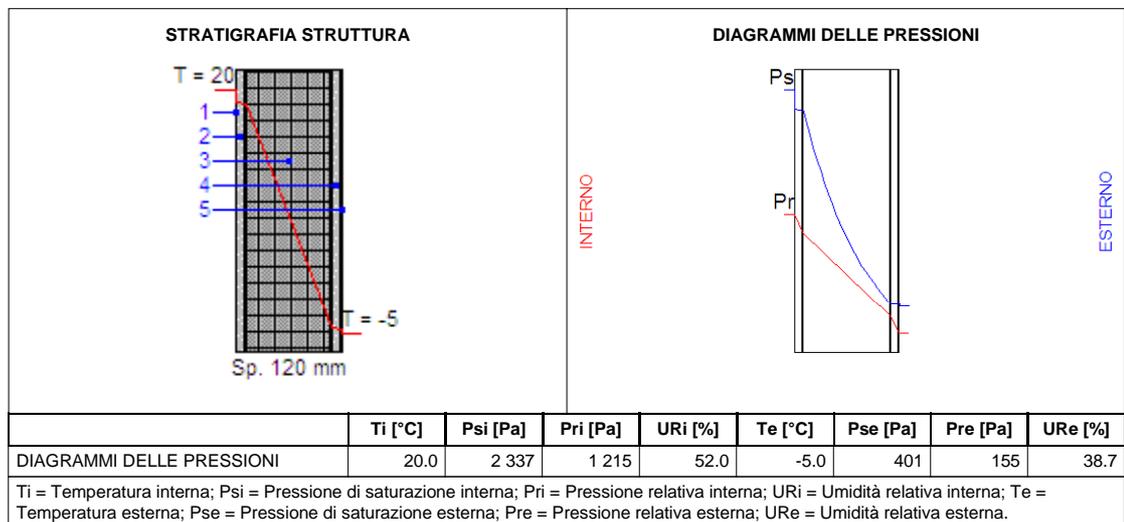
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MU100
Descrizione Struttura: Tamponamento in cls cellulare 100

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	0.014
3	Blocco in calcestruzzo cellulare (Gasbeton) spessore 10 cm	100		0.420	55.00	38.000	2.380
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 2.578 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.388 W/m²K			
SPESSORE = 120 mm				MASSA SUPERFICIALE = 55 kg/m²			
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..							

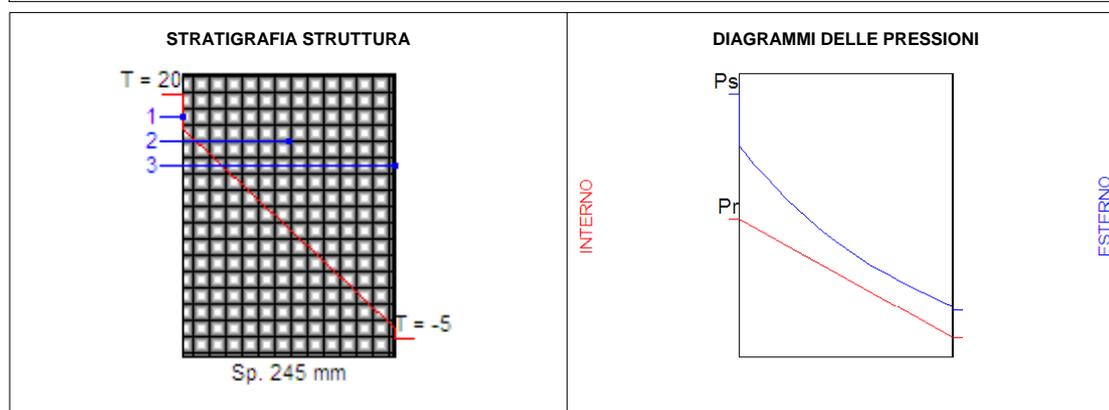


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MUrocantine
Descrizione Struttura: Blocco forato di CLS alleggerito (490*245*195) spessore 245

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m ² K]	M.S. [Kg/m ²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Blocco forato di CLS alleggerito (490*245*195) spessore 245	245		1.316	114.00	28.800	0.760
3	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 0.930 m²K/W				TRASMITTANZA = 1.075 W/m²K			
SPESSORE = 245 mm				MASSA SUPERFICIALE = 114 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%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-5.0	401	155	38.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGOMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.01.001
Descrizione Struttura: Solaio interpiano - non isolato

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	0.010
3	Malta di cemento.	100	1.400	14.000	200.00	8.500	0.071
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	0.300
5	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	70	0.041	0.581	2.10	2.080	1.720
6	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	0.029
7	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0.040

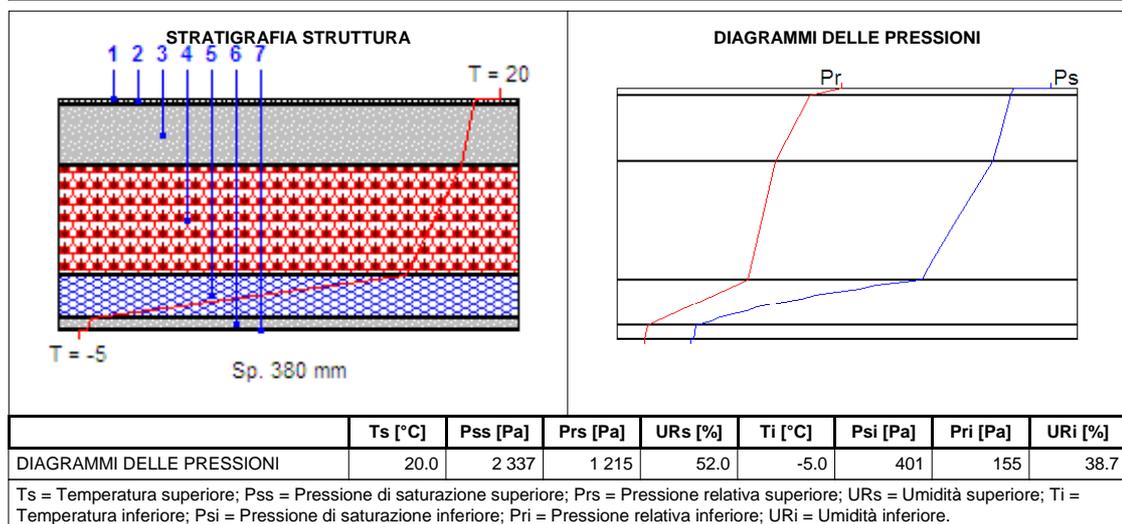
RESISTENZA = 2.300 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.435 W/m²K

SPESSORE = 380 mm

MASSA SUPERFICIALE = 396 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%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



SCHEDE CON INDICAZIONE DELLE
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI
COMPONENTI FINESTRATI
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.01.002
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in legno a due ante, e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 0.80 m; H = 2.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	g [-]
INFISSO	0.845	0.835	8.560	1.894	2.350	0.030	2.274	0.70

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; g = Coefficiente di trasmissione solare del vetro.



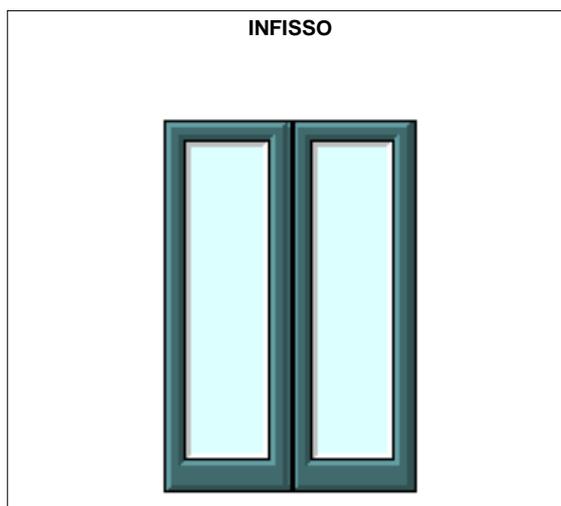
COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.5029
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.440 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.274 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.894 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.002
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in legno a due ante e vetrocamera ad una intercapedine.
Dimensioni: L = 0.80 m; H = 2.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/mK]	Uw [W/m ² K]	g [-]
INFISSO	0.823	0.857	8.360	1.894	2.350	0.030	2.276	0.70

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; g = Coefficiente di trasmissione solare del vetro.



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4898
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m ² K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m ² K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m ² K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m ² K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	0.439 m²K/W
TRASMITTANZA TOTALE	2.276 W/m²K
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	1.894 W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: DO.01.001
Descrizione Struttura: Porta di caposcala

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	10	0.120	12.000	4.50	0.300	0.083
3	Polietilene - espanso non reticolato - mv.30	40	0.050	1.260	1.20	0.940	0.794
4	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	10	0.120	12.000	4.50	0.300	0.083
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

RESISTENZA = 1.130 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.885 W/m²K

SPESSORE = 60 mm

MASSA SUPERFICIALE = 10 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%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-5.0	401	155	38.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: DO.02.0012
Descrizione Struttura: Porta interna tamburata a un battente

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	6	0.120	20.000	2.70	0.300	0.050
3	Strato d' aria verticale - spessore tra 1 cm. e 2 cm.	2	0.065	32.500	0.00	193.000	0.031
4	Cartone ondulato	30	0.065	2.167	3.00	37.500	0.462
5	Strato d' aria verticale - spessore tra 1 cm. e 2 cm.	2	0.065	32.500	0.00	193.000	0.031
6	Abete (flusso parallelo alle fibre).	6	0.150	25.000	2.70	4.500	0.040
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040

RESISTENZA = 0.783 m²K/W

TRASMITTANZA = 1.277 W/m²K

SPESSORE = 46 mm

MASSA SUPERFICIALE = 8 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%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



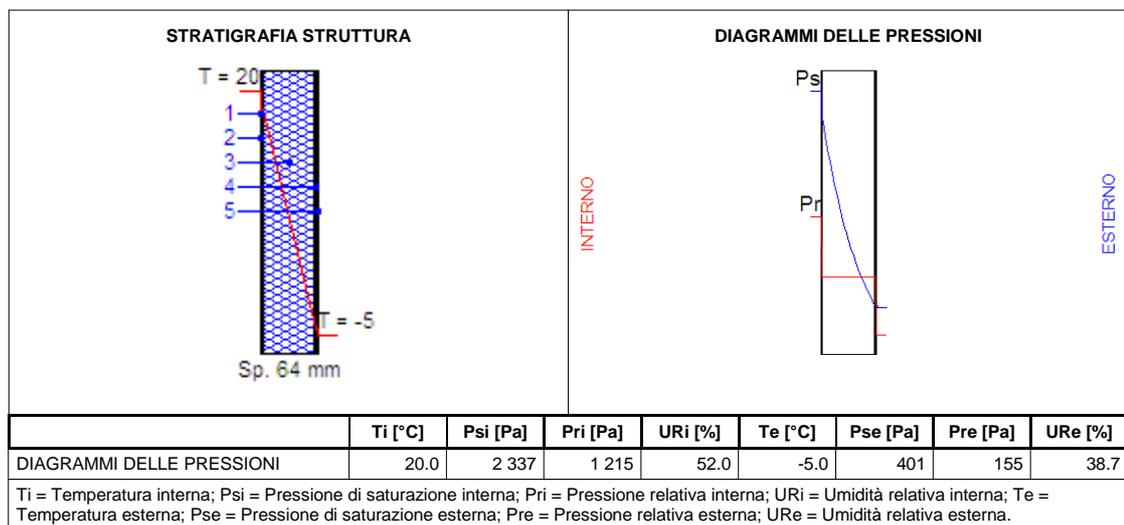
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-5.0	401	155	38.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

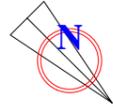
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: REI 120
Descrizione Struttura: Porta REI 120

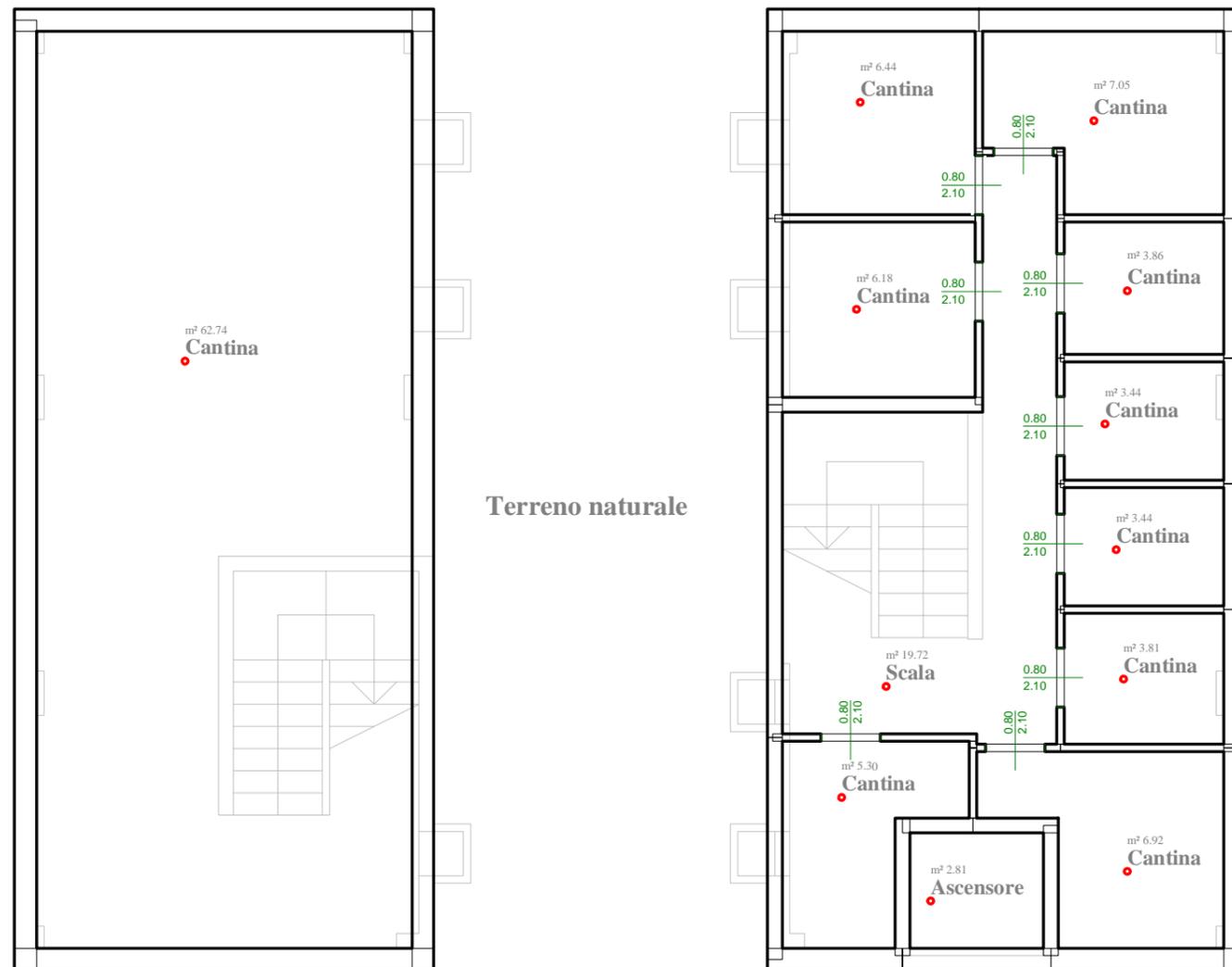
N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [Kg/m²]	P<50*10 ¹² [Kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0.130
2	Acciaio.	2	52.000	26 000.000	15.60	0.000	0.000
3	Polistirene espanso in lastre ricavate da blocchi - mv 30 - Conforme a UNI 7891	60	0.040	0.660	1.80	3.150	1.515
4	Acciaio.	2	52.000	26 000.000	15.60	0.000	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0.040
RESISTENZA = 1.685 m²K/W				TRASMITTANZA = 0.593 W/m²K			
SPESSORE = 64 mm				MASSA SUPERFICIALE = 33 kg/m²			
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..							



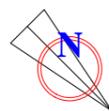
PIANTE DI CIASCUN PIANO DEGLI EDIFICI
CON ORIENTAMENTO E INDICAZIONE
D'USO PREVALENTE DEI SINGOLI LOCALI



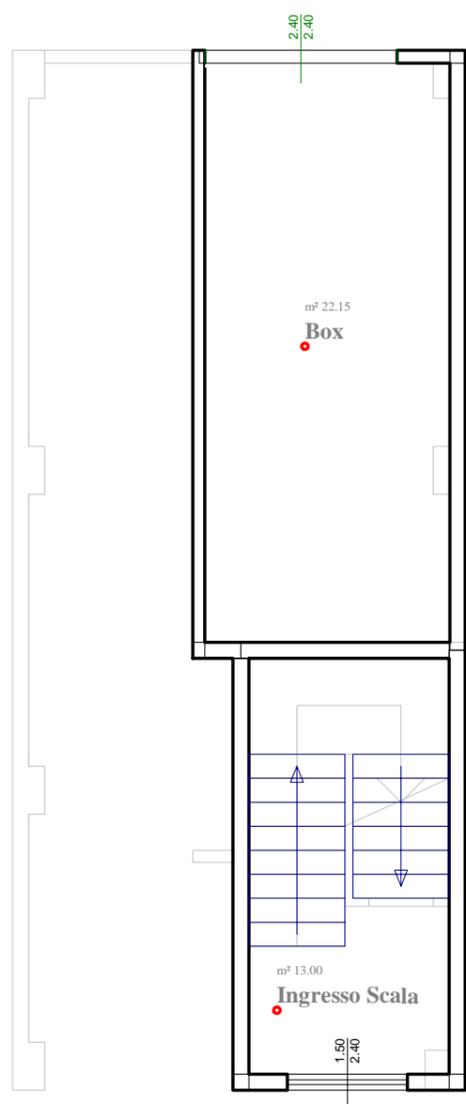
Piano Cantina (-2.39)



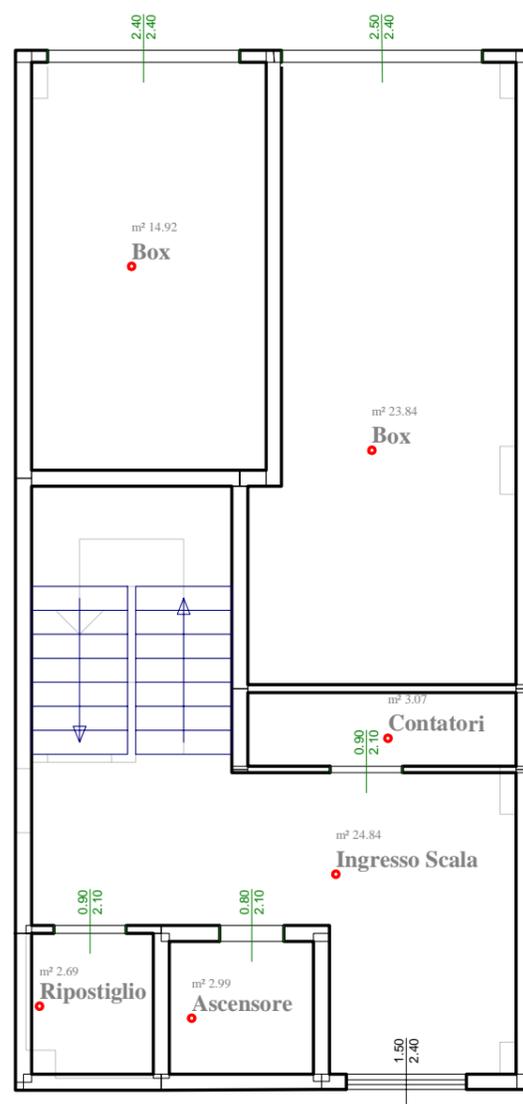
Tav. 1



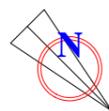
Piano Terra



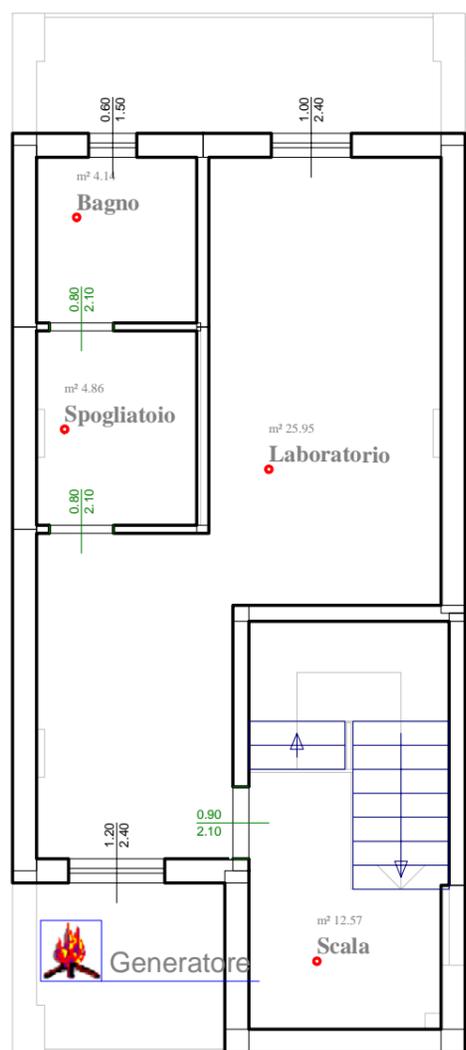
Passo Carraio



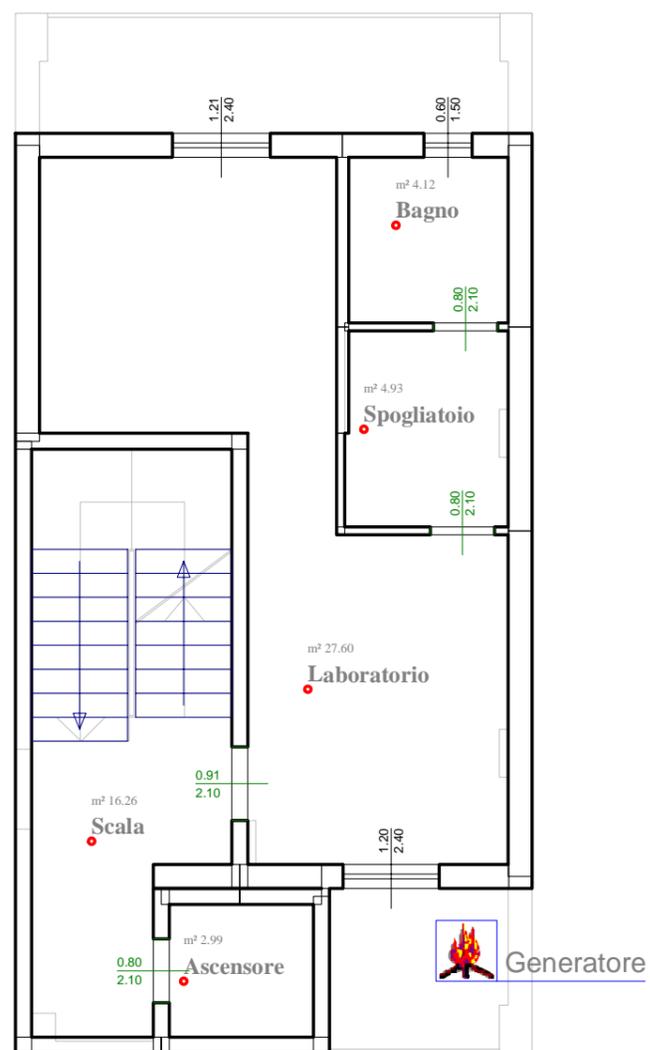
Tav. 2



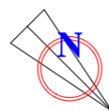
Piano Primo



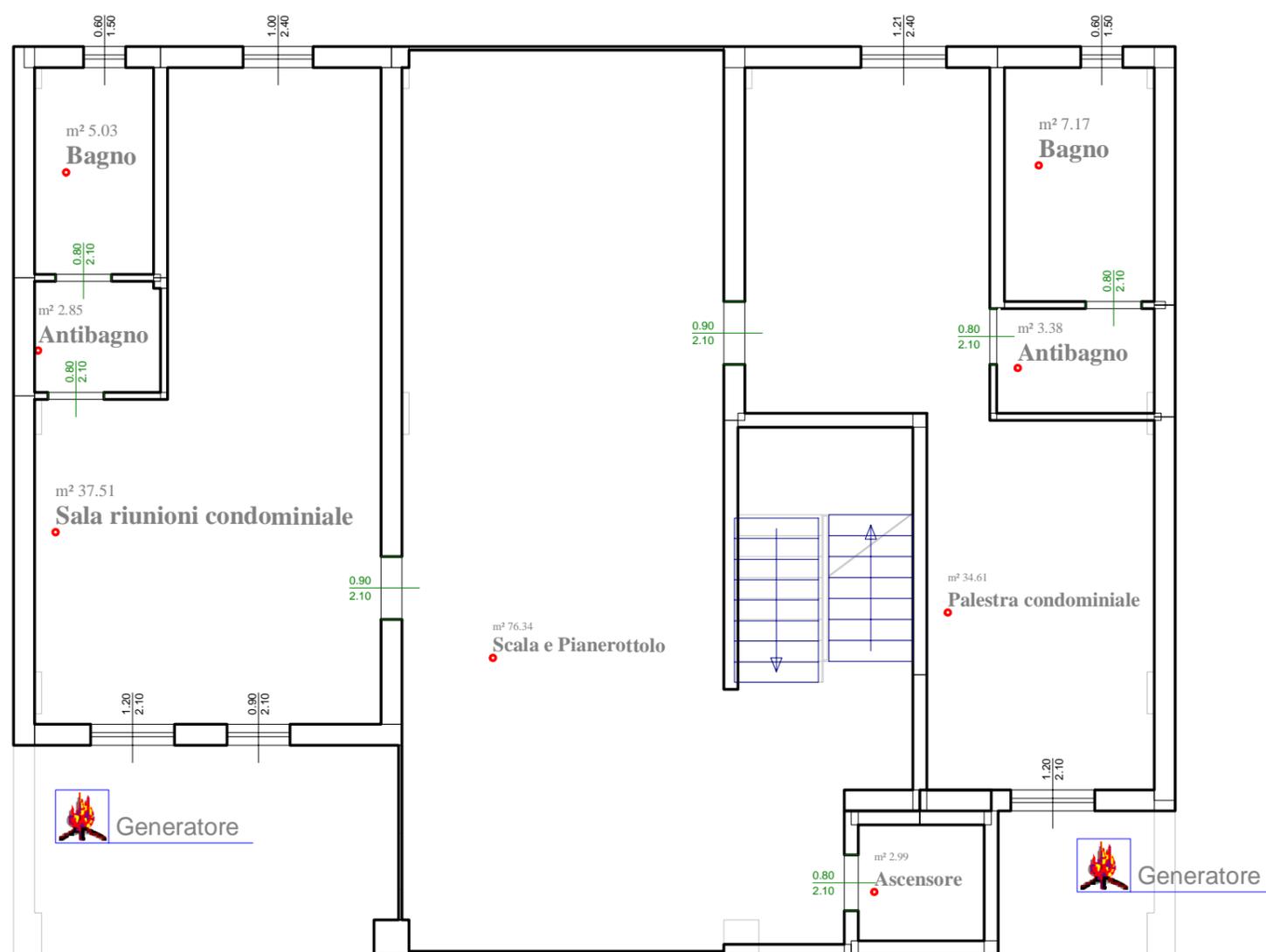
Passo Carraio



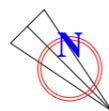
Tav. 3



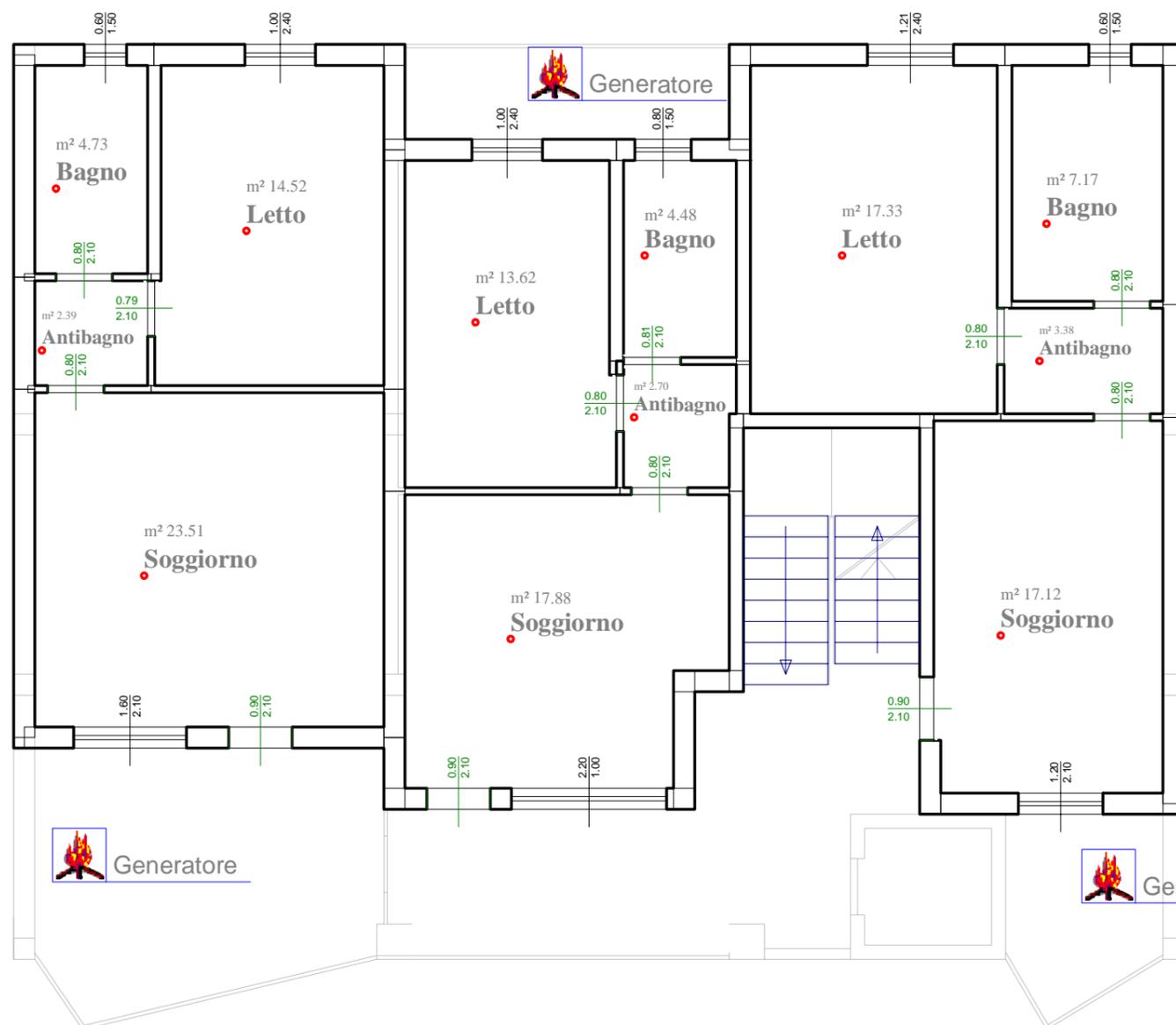
Piano Secondo



Tav. 4

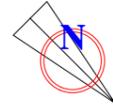


Piano Tipo (P. 3, 4, 5, 6 e 7)

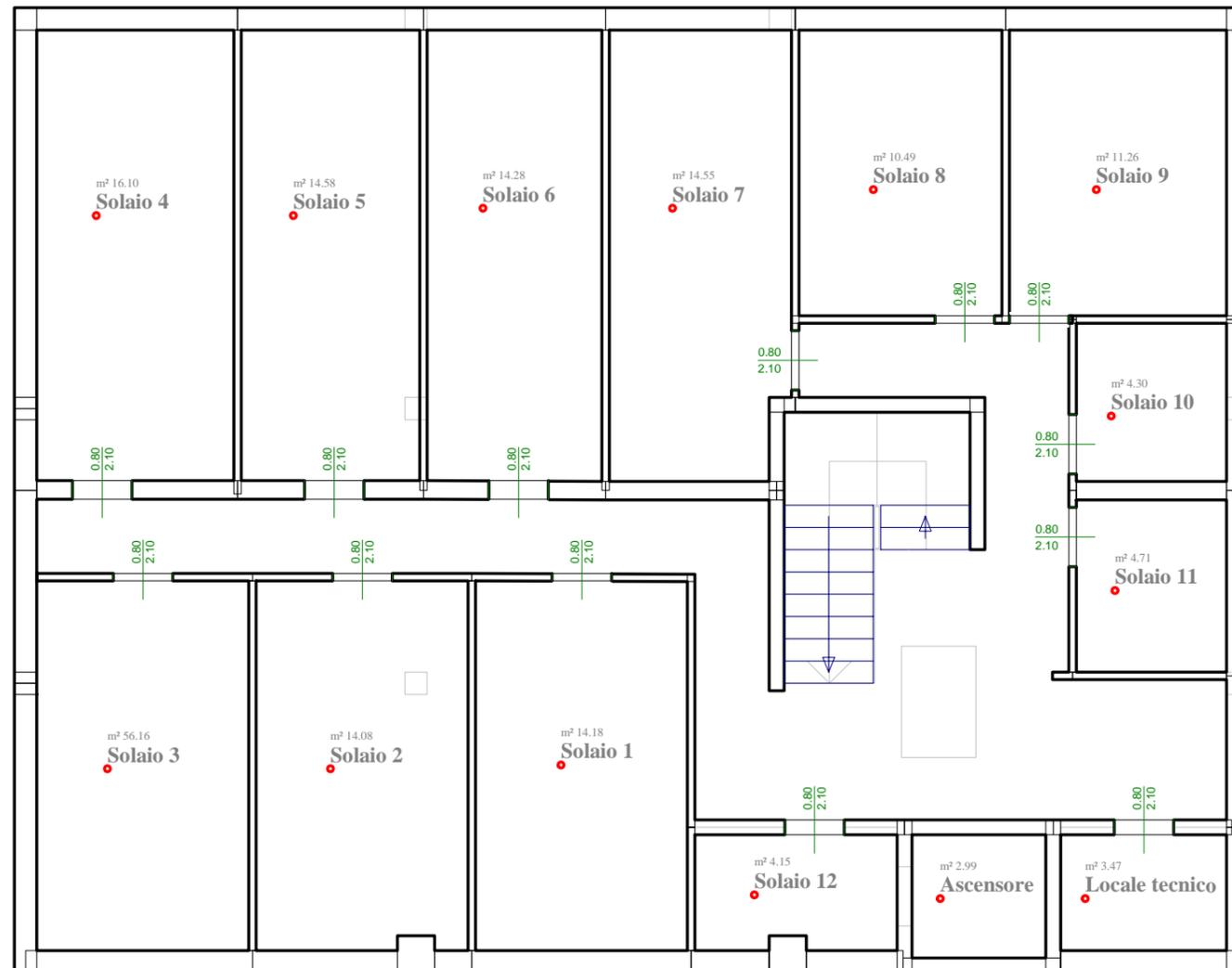


Tav. 5

0.80
2.10

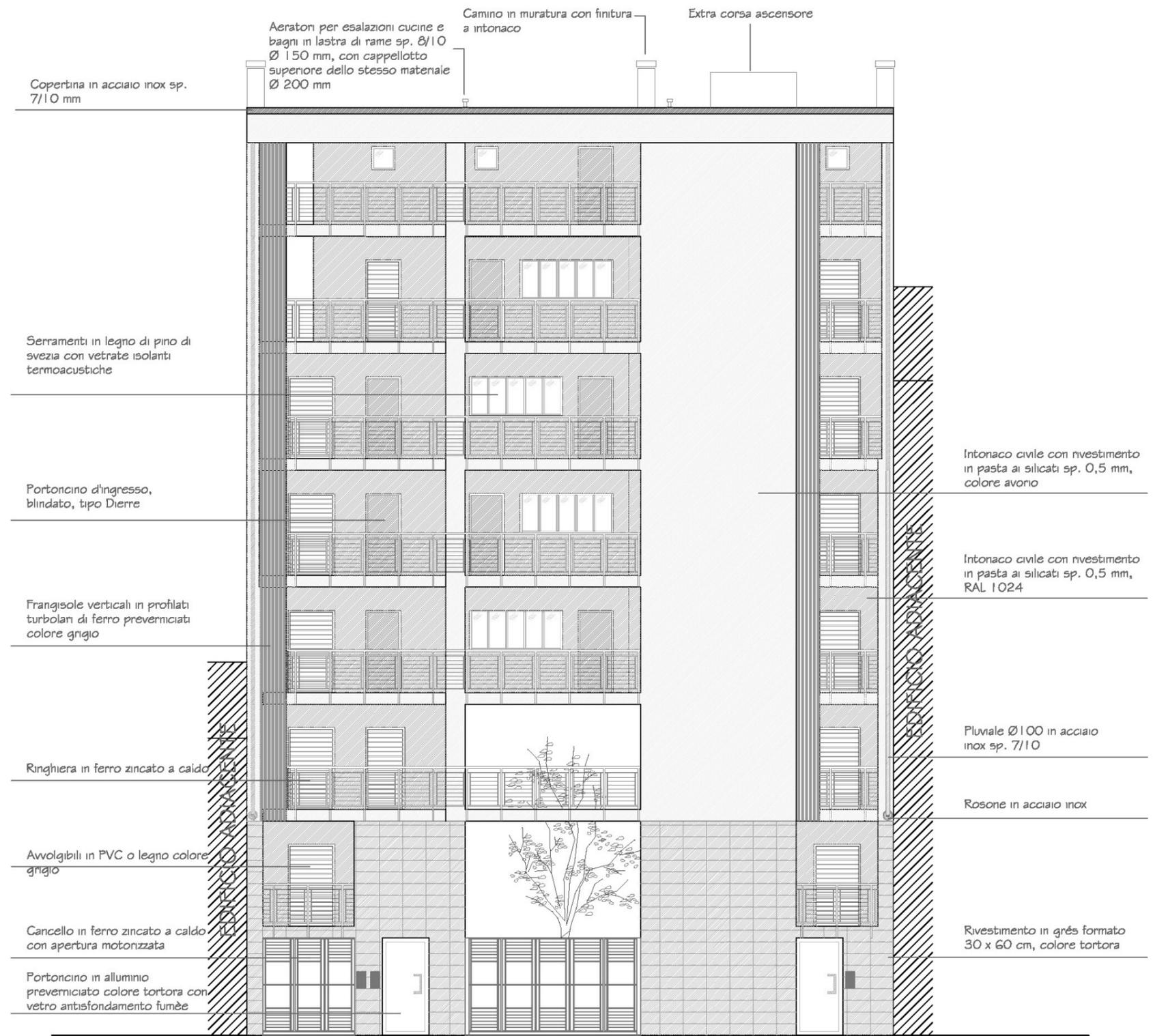


Pianta Sottotetto



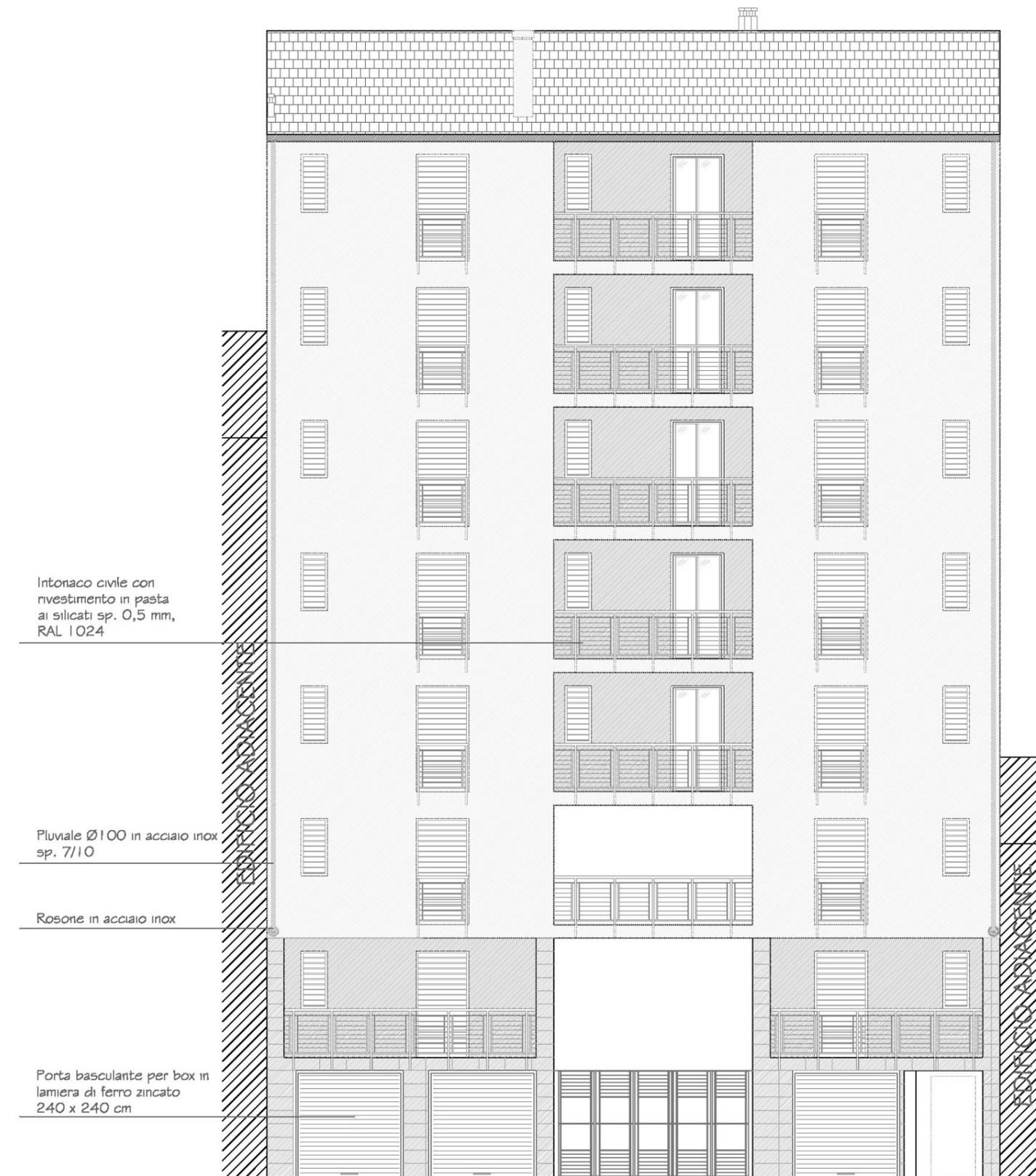
Tav. 6

PROSPETTI DELL'EDIFICIO CON
INDICAZIONE DI SISTEMI DI PROTEZIONE
SOLARE



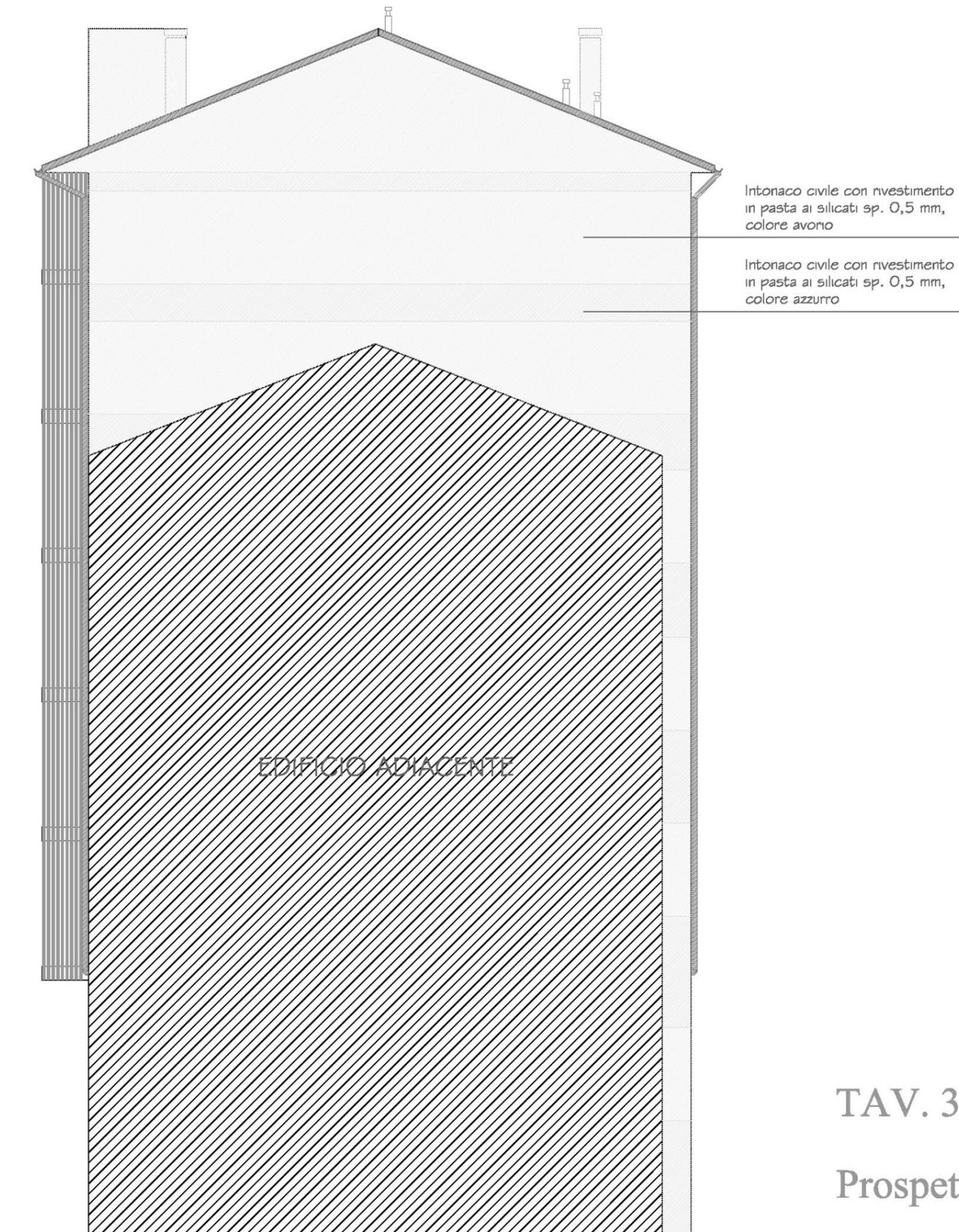
TAV. 1

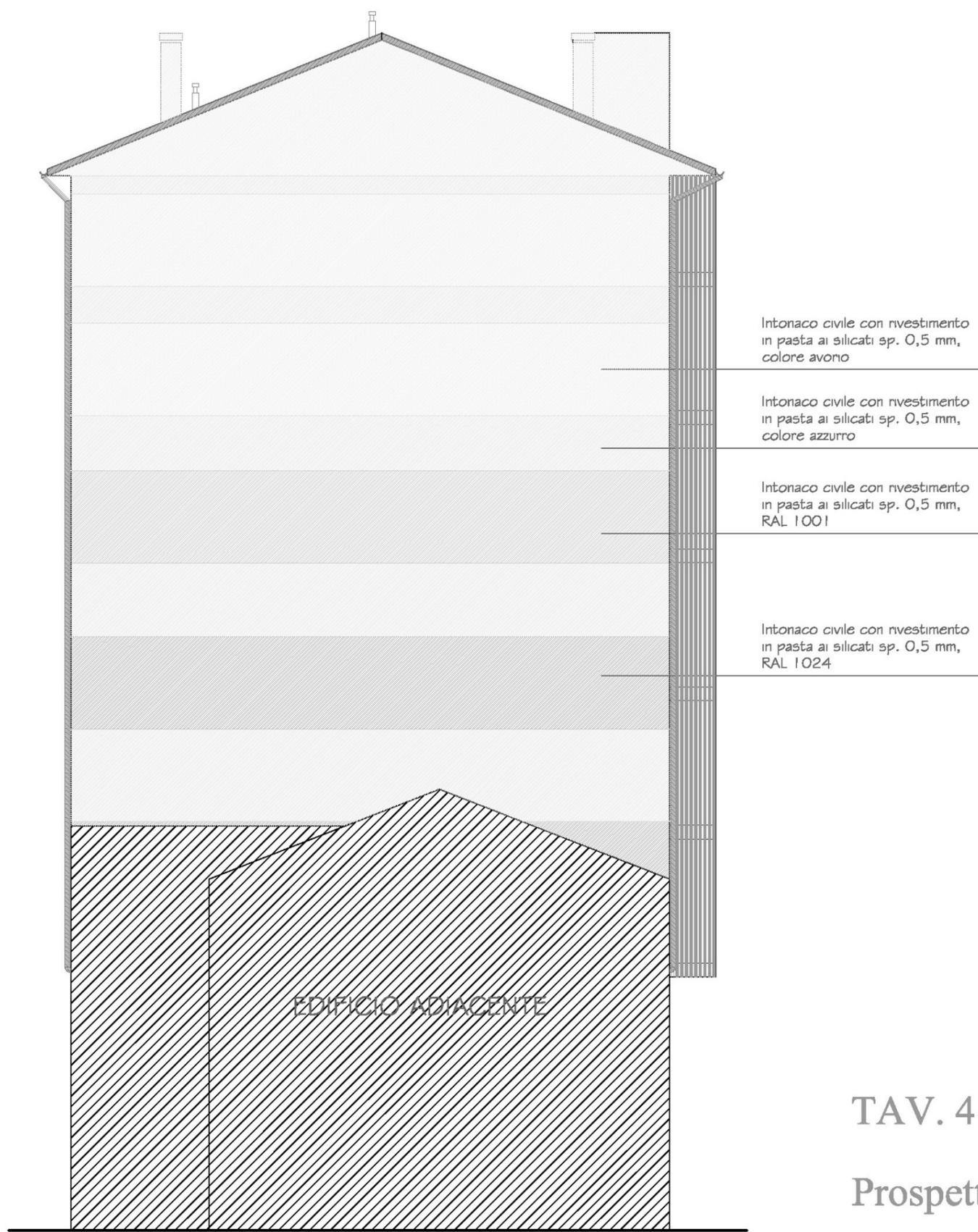
Prospetto Via D'Apulia



TAV. 2

Prospetto interno cortile





TAV. 4

Prospetto Sud-Est