



ISMA - Istituti di Santa Maria in Aquiro

ISTITUZIONE PUBBLICA DI ASSISTENZA E BENEFICENZA

COMMITTENTE:

ISMA

Istituto Santa Maria in Aquiro - Via del Colosseo 43 - 00182 Roma

TITOLO

CENTRALI TERMICHE ISMA

Lavori di riqualificazione, adeguamento normativo e contabilizzazione del calore

DESCRIZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE LEGGE 9 gennaio 1991, n.10 - D.M. 26 giugno 2015 s.m.i.

RELATIVA AL SITO DI VIA BONIFAZI 48

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: GEOM. ANTONIO PIERGENTILI

PROGETTISTA: GEOM. ANTONIO PIERGENTILI

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: GEOM ANTONIO PIERGENTILI

CONSULENZA IMPIANTISTICA: LBC ENERGIE SRL

ELABORATO

CODICE

RL10 06.1

COMM. A/24_17

SCALA -

REDATTO MR CONTROLLATO FA

FILE RL10

DATA 8/6/2017

SOSTITUISCE ELAB.: -



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

Riqualficazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Roma Provincia RM

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Sostituzione generatore e contabilizzazione del calore per la ripartizione delle spese.

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Ennio Bonifazi 48 - scale A e B - 00167 Roma

Richiesta permesso di costruire _____ del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 28

Committente (i) ISMA - Istituto Santa Maria in Aquiro
Via del Colosseo, 43 - 00182 Roma

Progettista degli impianti termici Ing. Bellucci Pierluigi
Albo: Ingegneri Pr.: Roma N.iscr.: 29475



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:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) **1415** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) **0,0** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma **34,0** °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
A - INTERNO 1	238,59	173,87	0,73	53,81	21,0	65,0
A - INTERNO 2	234,47	143,58	0,61	54,45	21,0	65,0
A - INTERNO 3	334,58	223,17	0,67	77,05	21,0	65,0
A - INTERNO 4	214,49	98,14	0,46	53,81	21,0	65,0
A - INTERNO 5	210,79	71,90	0,34	54,45	21,0	65,0
A - INTERNO 6	275,92	119,06	0,43	70,29	21,0	65,0
A - INTERNO 7	214,40	98,24	0,46	53,81	21,0	65,0
A - INTERNO 8	210,15	67,12	0,32	54,36	21,0	65,0
A - INTERNO 9	275,92	119,06	0,43	70,29	21,0	65,0
A - INTERNO 10	214,40	98,24	0,46	53,81	21,0	65,0
A - INTERNO 11	210,15	67,12	0,32	54,36	21,0	65,0
A - INTERNO 12	272,54	119,06	0,44	69,27	21,0	65,0
A - INTERNO 13	226,93	168,62	0,74	53,92	21,0	65,0
A - INTERNO 14	301,30	232,71	0,77	70,91	21,0	65,0
B - INTERNO 1	251,37	188,10	0,75	55,44	21,0	65,0
B - INTERNO 2	225,32	146,52	0,65	52,22	21,0	65,0
B - INTERNO 3	215,99	159,07	0,74	49,82	21,0	65,0
B - INTERNO 4	260,60	124,49	0,48	65,41	21,0	65,0
B - INTERNO 5	200,17	75,25	0,38	51,21	21,0	65,0
B - INTERNO 6	184,65	78,85	0,43	46,67	21,0	65,0



B - INTERNO 7	260,62	124,53	0,48	65,42	21,0	65,0
B - INTERNO 8	199,88	71,05	0,36	51,21	21,0	65,0
B - INTERNO 9	184,66	79,22	0,43	46,65	21,0	65,0
B - INTERNO 10	260,58	124,49	0,48	65,41	21,0	65,0
B - INTERNO 11	200,39	75,25	0,38	51,28	21,0	65,0
B - INTERNO 12	184,45	78,85	0,43	46,59	21,0	65,0
B - INTERNO 13	229,43	178,09	0,78	54,91	21,0	65,0
B - INTERNO 14	204,37	166,95	0,82	48,44	21,0	65,0
Condominio	6497,11	3470,60	0,53	1595,27	21,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[X]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
A - INTERNO 1	238,59	173,87	0,73	53,81	26,0	51,3
A - INTERNO 2	234,47	143,58	0,61	54,45	26,0	51,3
A - INTERNO 3	334,58	223,17	0,67	77,05	26,0	51,3
A - INTERNO 4	214,49	98,14	0,46	53,81	26,0	51,3
A - INTERNO 5	210,79	71,90	0,34	54,45	26,0	51,3
A - INTERNO 6	275,92	119,06	0,43	70,29	26,0	51,3
A - INTERNO 7	214,40	98,24	0,46	53,81	26,0	51,3
A - INTERNO 8	210,15	67,12	0,32	54,36	26,0	51,3
A - INTERNO 9	275,92	119,06	0,43	70,29	26,0	51,3
A - INTERNO 10	214,40	98,24	0,46	53,81	26,0	51,3
A - INTERNO 11	210,15	67,12	0,32	54,36	26,0	51,3
A - INTERNO 12	272,54	119,06	0,44	69,27	26,0	51,3
A - INTERNO 13	226,93	168,62	0,74	53,92	26,0	51,3
A - INTERNO 14	301,30	232,71	0,77	70,91	26,0	51,3
B - INTERNO 1	251,37	188,10	0,75	55,44	26,0	51,3
B - INTERNO 2	225,32	146,52	0,65	52,22	26,0	51,3
B - INTERNO 3	215,99	159,07	0,74	49,82	26,0	51,3
B - INTERNO 4	260,60	124,49	0,48	65,41	26,0	51,3
B - INTERNO 5	200,17	75,25	0,38	51,21	26,0	51,3
B - INTERNO 6	184,65	78,85	0,43	46,67	26,0	51,3
B - INTERNO 7	260,62	124,53	0,48	65,42	26,0	51,3
B - INTERNO 8	199,88	71,05	0,36	51,21	26,0	51,3
B - INTERNO 9	184,66	79,22	0,43	46,65	26,0	51,3
B - INTERNO 10	260,58	124,49	0,48	65,41	26,0	51,3
B - INTERNO 11	200,39	75,25	0,38	51,28	26,0	51,3
B - INTERNO 12	184,45	78,85	0,43	46,59	26,0	51,3
B - INTERNO 13	229,43	178,09	0,78	54,91	26,0	51,3
B - INTERNO 14	204,37	166,95	0,82	48,44	26,0	51,3
Condominio	6497,11	3470,60	0,53	1595,27	26,0	51,3



Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [X]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La copertura non è oggetto d'intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

La copertura non è oggetto d'intervento

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare []

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvola termostatica con pre-regolazione e compensazione dinamica della pressione DANFOSS RA-DV dotate di un regolatore di pressione incorporato, che mantiene la pressione differenziale a un livello costante di 0,1 bar, garantendo così la portata impostata. Elementi termostatici a bassa inerzia termica con "carica gas" RA 2000 con sensore integrato.

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale []

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:



5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di climatizzazione invernale di tipo a colonne montanti e radiatori.

Sistemi di generazione

Generatore di calore a condensazione classificato 4 stelle.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione della temperatura di mandata del generatore attuata a mezzo di sonde esterna e curva climatica.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione in Centrale Termica tramite contatore di energia termica ad ultrasuoni e contatore indiretto di energia termica installato sui singoli corpi scaldanti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto di distribuzione a montanti verticali con collettore di zona installato in locale tecnico dedicato.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Assente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Autonomo ed indipendente dall'impianto di riscaldamento

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

33,00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]



Zona	Condominio	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	VIESSMAN/VITOCROSSAL CI1 100		
Potenza utile massima Pmax	183,3 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	106,0 %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	- %		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☐ continua con attenuazione notturna ☒ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Assente

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

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni

Sonda di temperatura esterna collegata a generatore di calore per la regolazione della temperatura di mandata del generatore in virtù della temperatura esterna.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Comando termostatico per valvole radiatori termo-statizzabili e termostatiche. Sensore incorporato con elemento sensibile a liquido. Temperatura massima ambiente 50°C. Scala graduata da 5 a 25 corrispondente ad un campo di temperatura da 7 a 28°C, con possibilità di bloccaggio e limitazione di temperatura. Intervento antigelo 7°C. Con adattatore.	116

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

Uso climatizzazione

Marca - modello

DANFOSS HeatCal

Numero di apparecchi

116

Descrizione sintetica del dispositivo

Il ripartitore HeatCAL1.0 viene utilizzato per suddividere i costi effettivi generati per il



riscaldamento, all'interno degli impianti centralizzati, con distribuzione verticale.

- Il dispositivo è a doppio sensore (temperatura ambiente + temperatura della superficie del radiatore);
- Il ripartitore ha una comunicazione monodirezionale per prevenire la possibilità di modificare i dati in maniera remota e non autorizzata.
- Sistema radio Wireless M-Bus 868 MHz (EN13757-4), con trasmissione parallela dei telegrammi con dati Walk-by e AMR.
- È possibile configurarlo anche con modalità OMS (Open Metering System), utilizzando la preferenza di lettura Walk-by (portata delle onde radio raddoppiata da 20m a 40m con edificio tipo).

Il ripartitore HeatCAL1.0 è adatto per radiatori ad elementi, radiatori a pannello, radiatori lamellari, scalda salviette e convettori.

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Assente

Numero di apparecchi

-

Descrizione sintetica del dispositivo

-

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Assente

Numero di apparecchi

-

Descrizione sintetica del dispositivo

-

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	116	n.d.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384-1**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	METANO	Acciaio/Circolare	200	20	1	Acciaio/Circolare	250	30

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino



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

Addolcimento e dosaggio di prodotti filmanti ed anticorrosivi

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione a montanti verticali	Lana di roccia	0,060	20

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [mc/h]	ΔP [m c.a.]	W_{aux} [W]
1	Primario	Viessmann/XLplus D65-80	8,00	8,00	935
1	Secondario	Viessmann/XLplus D65-80	8,00	12,00	935

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi allegato 4 "Schema funzionale"

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Condominio

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: ☐

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: ☐

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	1,174	1,174
M4	Divisorio VS NR	2,388	2,388
M5	Parete VS scala	1,090	1,090
P2	Pavimento su terreno	0,601	0,601



S2	Soffitto a terrazzo	1,744	1,744
----	---------------------	-------	-------

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M2	Divisorio appartamenti	2,227	2,227
P1	Soletta interpiano	1,351	1,351
S1	Soletta interpiano	1,666	1,666

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	336	0,385
S2	Soffitto a terrazzo	501	0,556

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	Portafinestra 100 x 240	1,876	1,800
W2	Portafinestra 135 x 240	1,860	1,800
W3	Finestra 100 x 150	1,856	1,800
W4	Finestra 135 x 150	1,847	1,800
W5	Finestra 70 x 150	1,869	1,800

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0	Infiltrazioni aria esterna	0,30	0,30

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

A - INTERNO 1

Superficie disperdente S	173,87 m ²
Valore di progetto H _{tr}	0,99 W/m ² K

A - INTERNO 2

Superficie disperdente S	143,58 m ²
Valore di progetto H _{tr}	0,95 W/m ² K

A - INTERNO 3

Superficie disperdente S	223,17 m ²
Valore di progetto H _{tr}	0,97 W/m ² K



A - INTERNO 4

Superficie disperdente S	98,14	m ²
Valore di progetto H' _T	1,22	W/m ² K

A - INTERNO 5

Superficie disperdente S	71,90	m ²
Valore di progetto H' _T	1,24	W/m ² K

A - INTERNO 6

Superficie disperdente S	119,06	m ²
Valore di progetto H' _T	1,24	W/m ² K

A - INTERNO 7

Superficie disperdente S	98,24	m ²
Valore di progetto H' _T	1,22	W/m ² K

A - INTERNO 8

Superficie disperdente S	67,12	m ²
Valore di progetto H' _T	1,24	W/m ² K

A - INTERNO 9

Superficie disperdente S	119,06	m ²
Valore di progetto H' _T	1,24	W/m ² K

A - INTERNO 10

Superficie disperdente S	98,24	m ²
Valore di progetto H' _T	1,22	W/m ² K

A - INTERNO 11

Superficie disperdente S	67,12	m ²
Valore di progetto H' _T	1,24	W/m ² K

A - INTERNO 12

Superficie disperdente S	119,06	m ²
Valore di progetto H' _T	1,24	W/m ² K

A - INTERNO 13

Superficie disperdente S	168,62	m ²
Valore di progetto H' _T	1,42	W/m ² K

A - INTERNO 14

Superficie disperdente S	232,71	m ²
Valore di progetto H' _T	1,43	W/m ² K

B - INTERNO 1

Superficie disperdente S	188,10	m ²
Valore di progetto H' _T	1,00	W/m ² K

B - INTERNO 2

Superficie disperdente S	146,52	m ²
Valore di progetto H' _T	0,95	W/m ² K



B - INTERNO 3

Superficie disperdente S	159,07	m ²
Valore di progetto H' _T	0,97	W/m ² K

B - INTERNO 4

Superficie disperdente S	124,49	m ²
Valore di progetto H' _T	1,23	W/m ² K

B - INTERNO 5

Superficie disperdente S	75,25	m ²
Valore di progetto H' _T	1,21	W/m ² K

B - INTERNO 6

Superficie disperdente S	78,85	m ²
Valore di progetto H' _T	1,21	W/m ² K

B - INTERNO 7

Superficie disperdente S	124,53	m ²
Valore di progetto H' _T	1,23	W/m ² K

B - INTERNO 8

Superficie disperdente S	71,05	m ²
Valore di progetto H' _T	1,22	W/m ² K

B - INTERNO 9

Superficie disperdente S	79,22	m ²
Valore di progetto H' _T	1,21	W/m ² K

B - INTERNO 10

Superficie disperdente S	124,49	m ²
Valore di progetto H' _T	1,23	W/m ² K

B - INTERNO 11

Superficie disperdente S	75,25	m ²
Valore di progetto H' _T	1,21	W/m ² K

B - INTERNO 12

Superficie disperdente S	78,85	m ²
Valore di progetto H' _T	1,21	W/m ² K

B - INTERNO 13

Superficie disperdente S	178,09	m ²
Valore di progetto H' _T	1,41	W/m ² K

B - INTERNO 14

Superficie disperdente S	166,95	m ²
Valore di progetto H' _T	1,39	W/m ² K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	55,63	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------



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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 68,76 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>77,25</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_r	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>77,25</u>	kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 76,64 kWh/m²

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	176,02	106,0	94,5	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Assenti.

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>112601</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>0,61</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>77,25</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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

Valutazione non richiesta per sostituzione generatore.

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.



8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Allegato 1 "Planimetrie"**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Allegato 4 "Schema funzionale"**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo-igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 1 Rif.: **Allegato 2 "Stratigrafie componenti opachi"**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: **Allegato 3 "Stratigrafie strutture finestrate"**
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.



[X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>PIERLUIGI</u>	<u>BELLUCCI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>ORDINE DEGLI INGEGNERI DI ROMA</u>	<u>ROMA</u>	<u>A29475</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

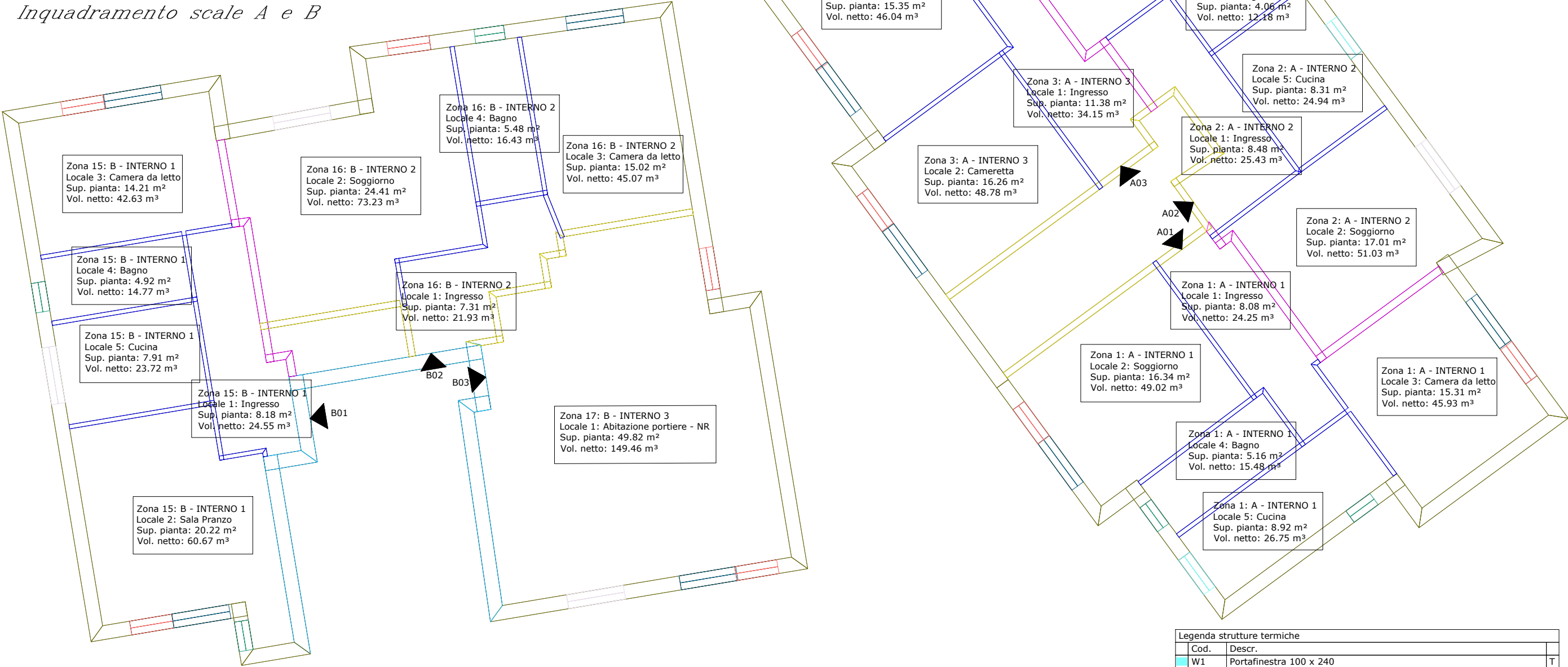
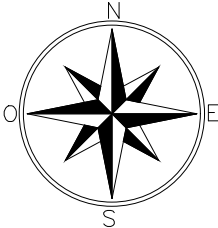
- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 8/6/2017

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA



Inquadramento scale A e B

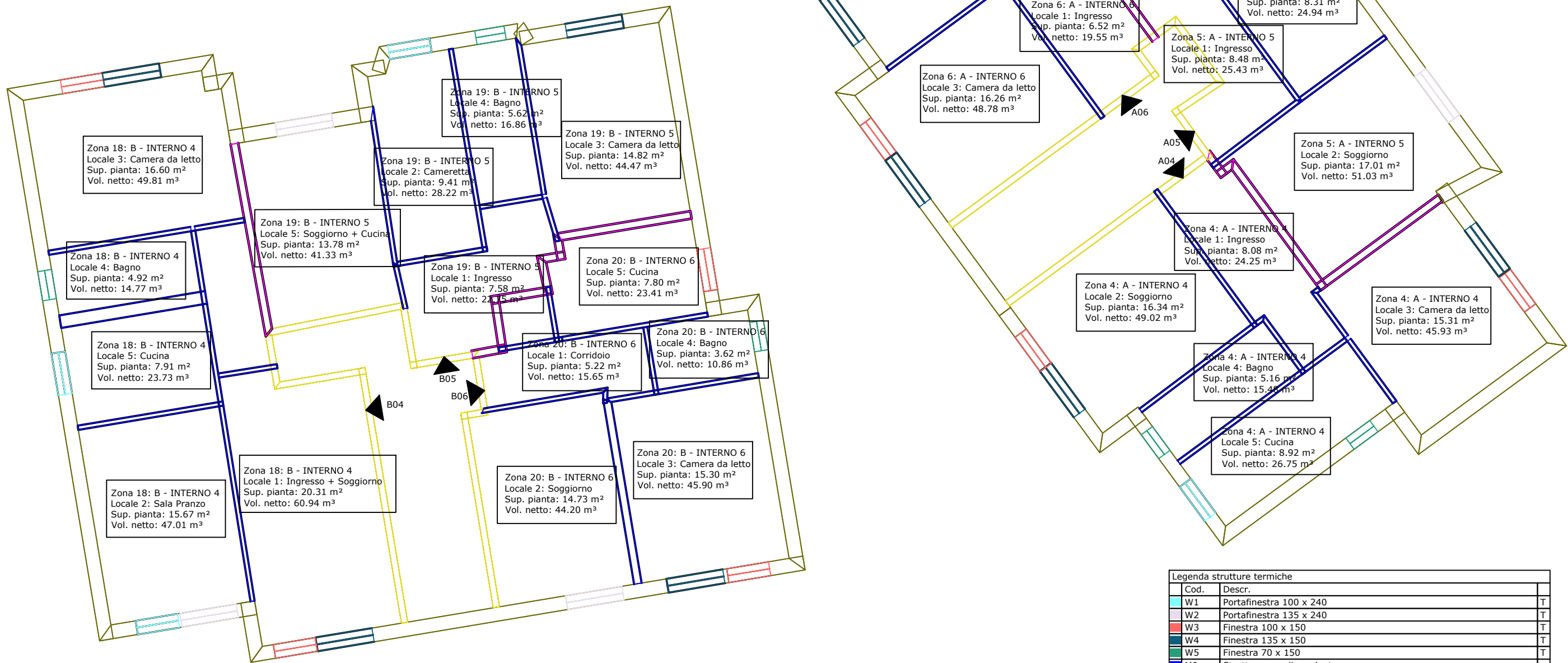
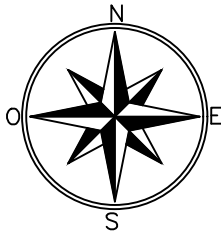


PIANTA PIANO TERRA - SCALE A e B - 1:100

Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 100 x 240	T
W2	Portafinestra 135 x 240	T
W3	Finestra 100 x 150	T
W4	Finestra 135 x 150	T
W5	Finestra 70 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Divisorio VS NR	U
M5	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-



Inquadramento scale A e B

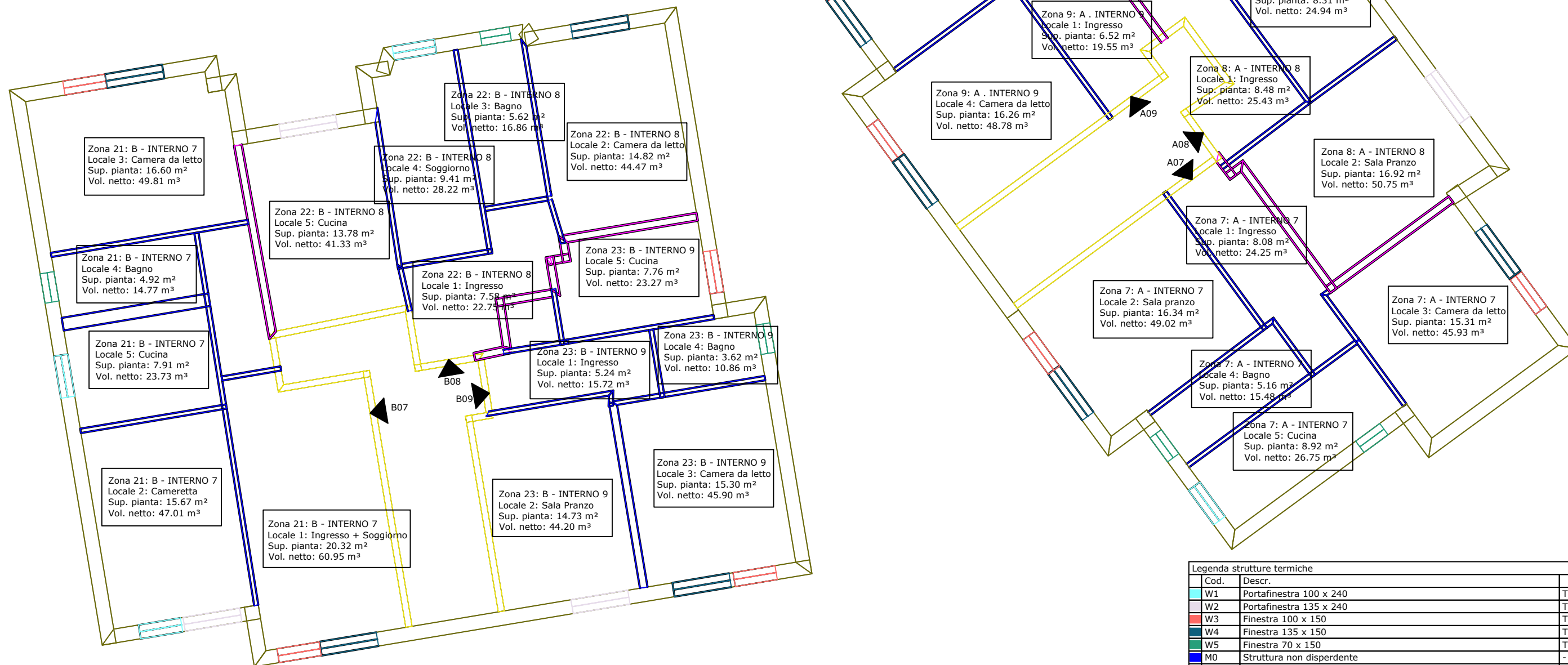
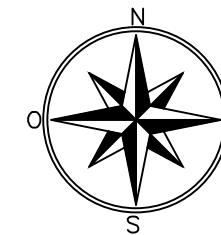


Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 100 x 240	T
W2	Portafinestra 135 x 240	T
W3	Finestra 100 x 150	T
W4	Finestra 135 x 150	T
W5	Finestra 70 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Divisorio VS NR	U
M5	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-

PIANTA PIANO PRIMO - SCALE A e B - 1:100



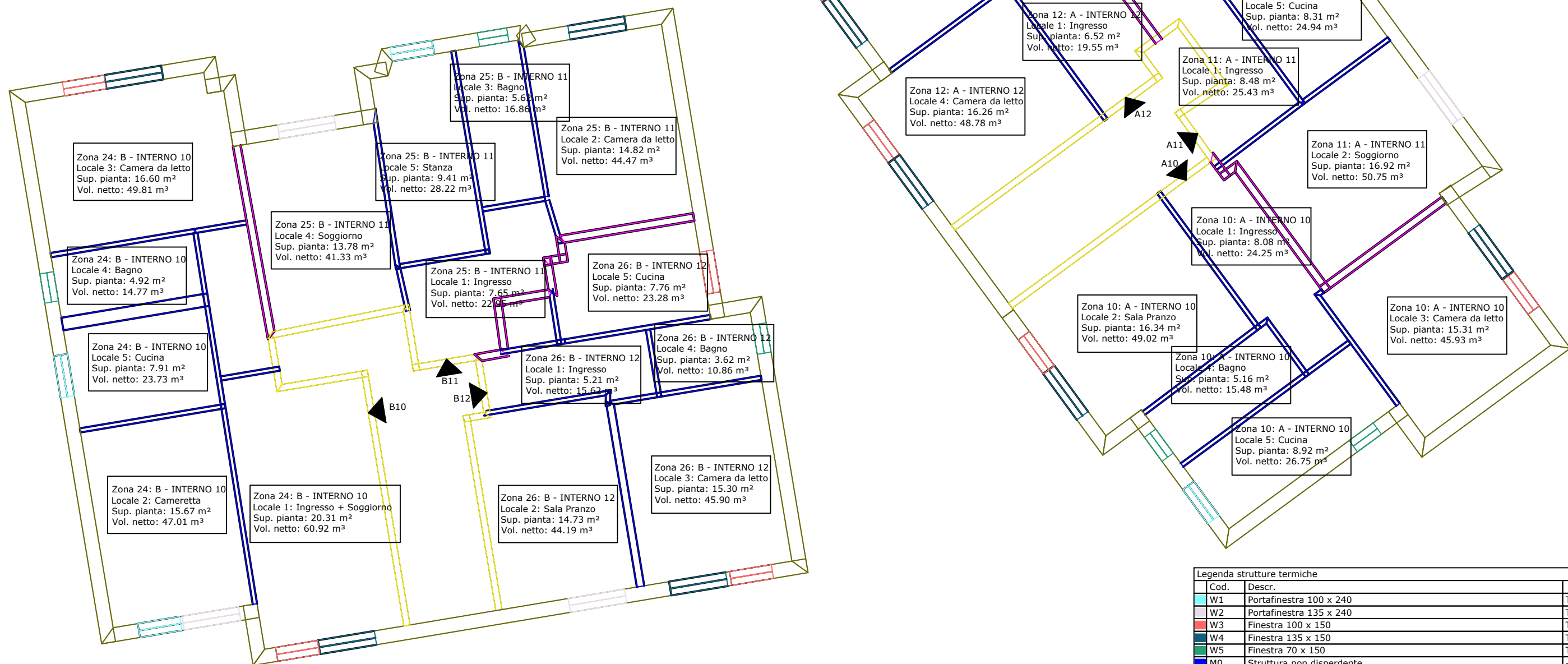
Inquadramento scale A e B



PIANTA PIANO SECONDO - SCALE A e B - 1:100



Inquadramento scale A e B

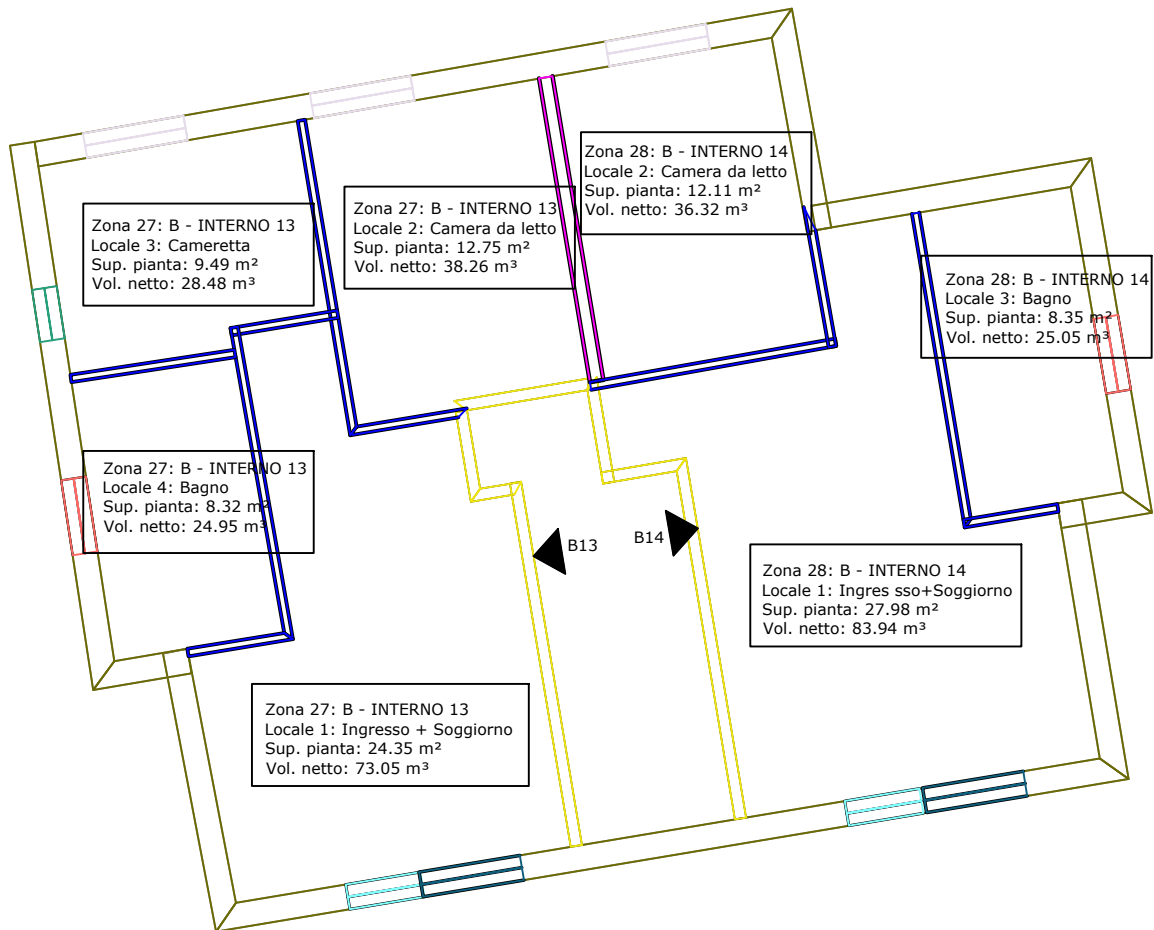


PIANTA PIANO TERZO - SCALE A e B - 1:100

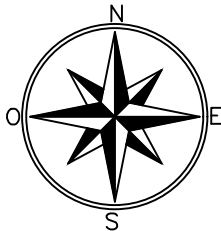
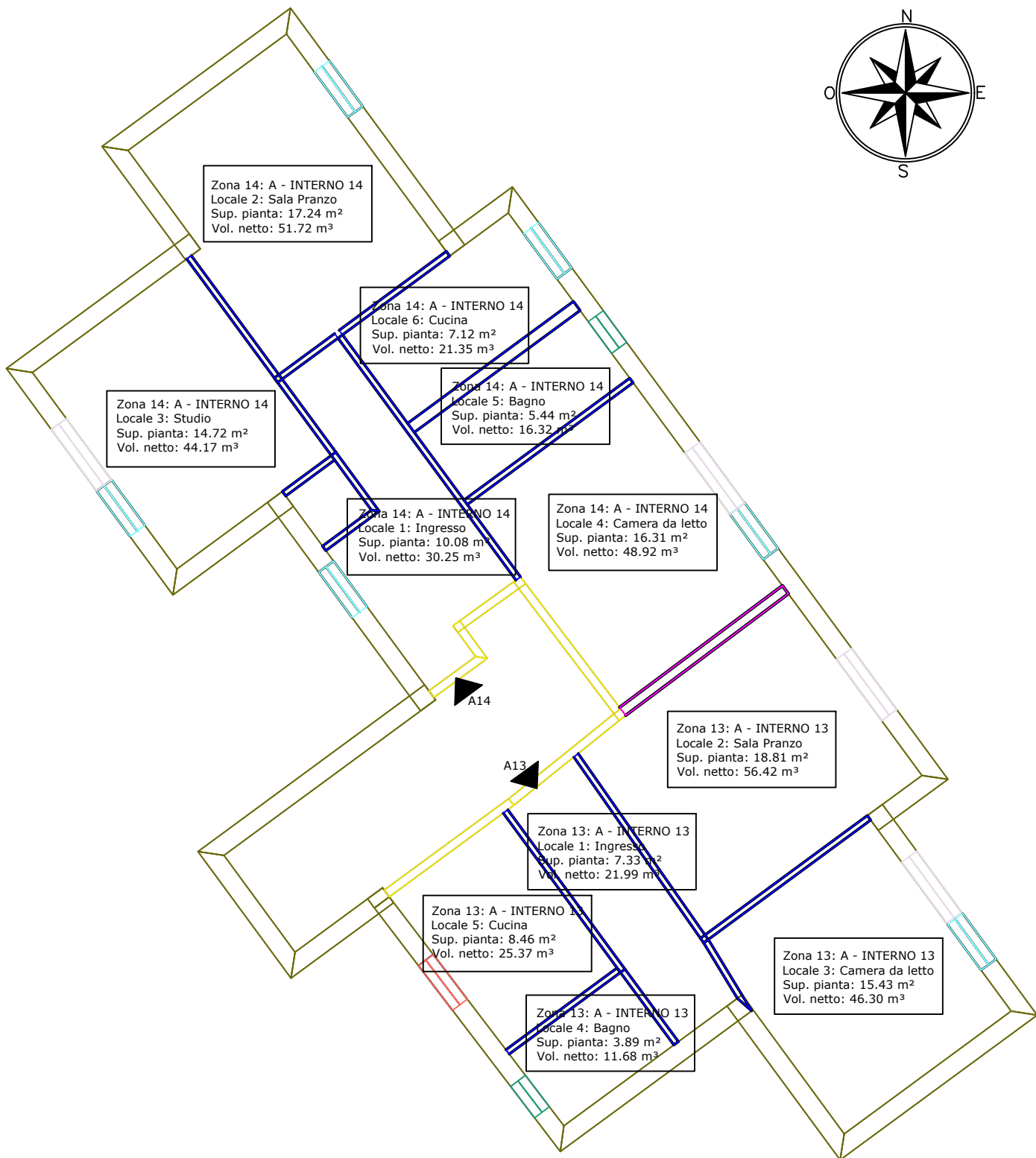
Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 100 x 240	T
W2	Portafinestra 135 x 240	T
W3	Finestra 100 x 150	T
W4	Finestra 135 x 150	T
W5	Finestra 70 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Divisorio VS NR	U
M5	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-



Inquadramento scale A e B



PIANTA PIANO QUARTO – SCALE A e B – 1:100



Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 100 x 240	T
W2	Portafinestra 135 x 240	T
W3	Finestra 100 x 150	T
W4	Finestra 135 x 150	T
W5	Finestra 70 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Divisorio VS NR	U
M5	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-

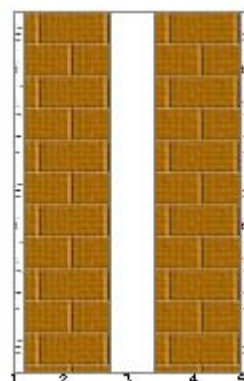


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,208	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	100,503	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	336	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,385	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,328	-
Sfasamento onda termica	-9,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,500	0,240	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,600	0,200	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Descrizione della struttura: Parete esterna

Codice: M1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

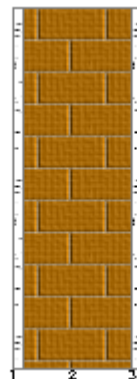
Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**



Descrizione della struttura: Divisorio appartamenti

Codice: M2

Trasmittanza termica	2,227	W/m ² K
Spessore	180	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	148,148	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	348	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	300	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,039	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,467	-
Sfasamento onda termica	-6,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,990	0,152	2000	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Descrizione della struttura: Divisorio appartamenti

Codice: M2

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**



Descrizione della struttura: Divisorio VS NR

Codice: M4

Trasmittanza termica	2,388	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	175,439	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	288	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	240	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,329	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,556	-
Sfasamento onda termica	-5,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,990	0,121	2000	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Descrizione della struttura: Divisorio VS NR

Codice: M4

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

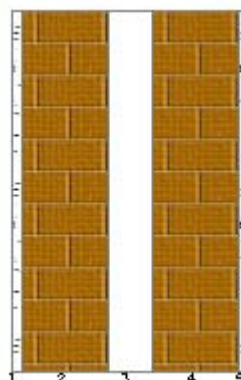
Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**



Descrizione della struttura: Parete VS scala

Codice: M5

Trasmittanza termica	1,090	W/m ² K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	100,503	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	336	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,290	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,267	-
Sfasamento onda termica	-10,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	120,00	0,500	0,240	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120,00	0,600	0,200	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Descrizione della struttura: Parete VS scala

Codice: M5

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**



Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,351	W/m ² K
Spessore	315	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	21,030	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	467	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	443	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,298	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,220	-
Sfasamento onda termica	-9,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: P1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

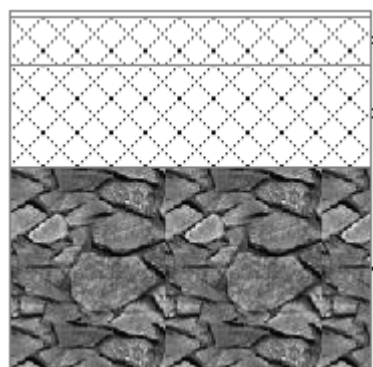
Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)



Descrizione della struttura: Pavimento su terreno

Codice: P2

Trasmittanza termica	1,619	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,601	W/m ² K
Spessore	530	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	9,709	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1019	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1019	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,166	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,275	-
Sfasamento onda termica	-13,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

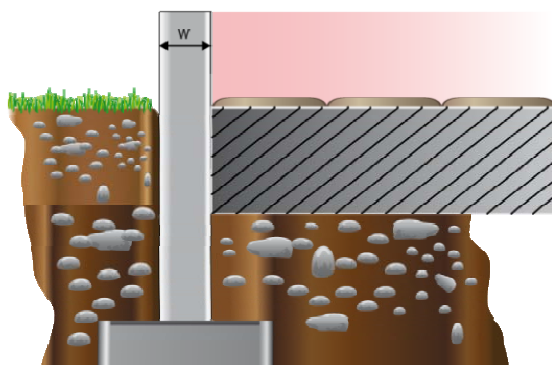
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P2

Area del pavimento	150,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	100,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	330	mm
Conduttività termica del terreno	1,50	W/mK



Descrizione della struttura: Pavimento su terreno

Codice: P2

[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a

16,7 °C (media annuale)

Umidità relativa esterna fissa, pari a

100,0 %

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento

20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna

Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: S1

Trasmittanza termica **1,666** W/m²K

Spessore **315** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0 °C**

Permeanza **21,030** 10⁻¹²kg/sm²Pa

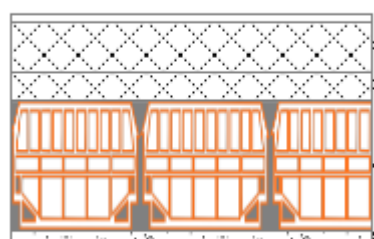
Massa superficiale
(con intonaci) **467** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **443** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,531** W/m²K

Fattore attenuazione **0,319** -

Sfasamento onda termica **-8,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s Spessore

mm

Cond. Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi

W/mK



R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: S1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Descrizione della struttura: Soffitto a terrazzo

Codice: S2

Trasmittanza termica	1,821	W/m ² K
Spessore	337	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	3,838	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	525	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	501	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,556	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,319	-
Sfasamento onda termica	-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Barriera vapore in velo di vetro bitumato	2,00	0,230	0,009	1200	0,92	20000
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
7	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Descrizione della struttura: Soffitto a terrazzo

Codice: S2

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Portafinestra 100 x 240

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,876 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

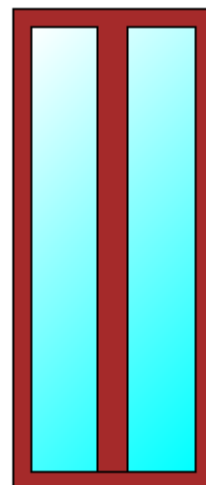
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
f shut	0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	240,0	晉



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,487	m ²
Area telaio	A_f	0,913	m ²
Fattore di forma	F_f	0,62	-
Perimetro vetro	L_g	10,220	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,876	W/m ² K
---------------------------------	-----	-------	--------------------



Descrizione della finestra: Portafinestra 135 x 240

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,860	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

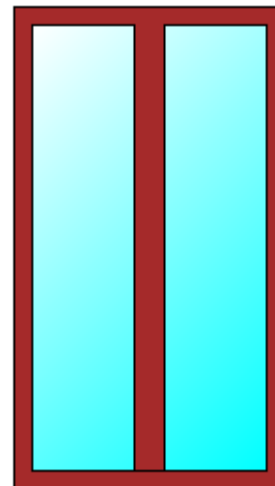
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		135,0	cm
Altezza		240,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,240	m ²
Area vetro	A_g	2,264	m ²
Area telaio	A_f	0,976	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	10,920	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,860	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



Descrizione della finestra: Finestra 100 x 150

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,856	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

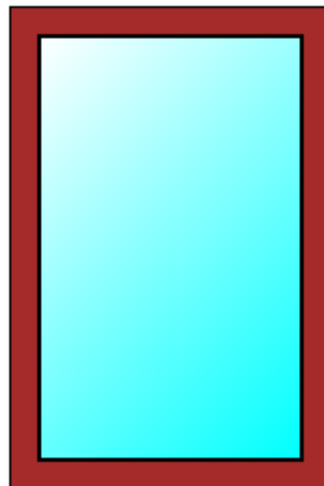
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,500	m ²
Area vetro	A_g	1,082	m ²
Area telaio	A_f	0,418	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	4,280	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,856	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



Descrizione della finestra: Finestra 135 x 150

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,847	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

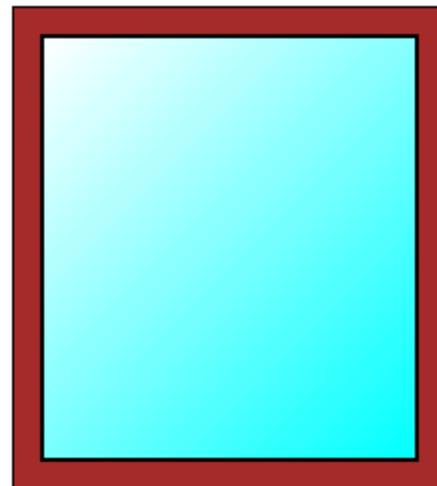
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		135,0	cm
Altezza		150,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,025	m ²
Area vetro	A_g	1,544	m ²
Area telaio	A_f	0,481	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	4,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,847	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



Descrizione della finestra: Finestra 70 x 150

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,869	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

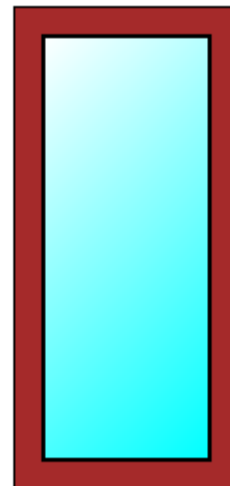
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		150,0	cm



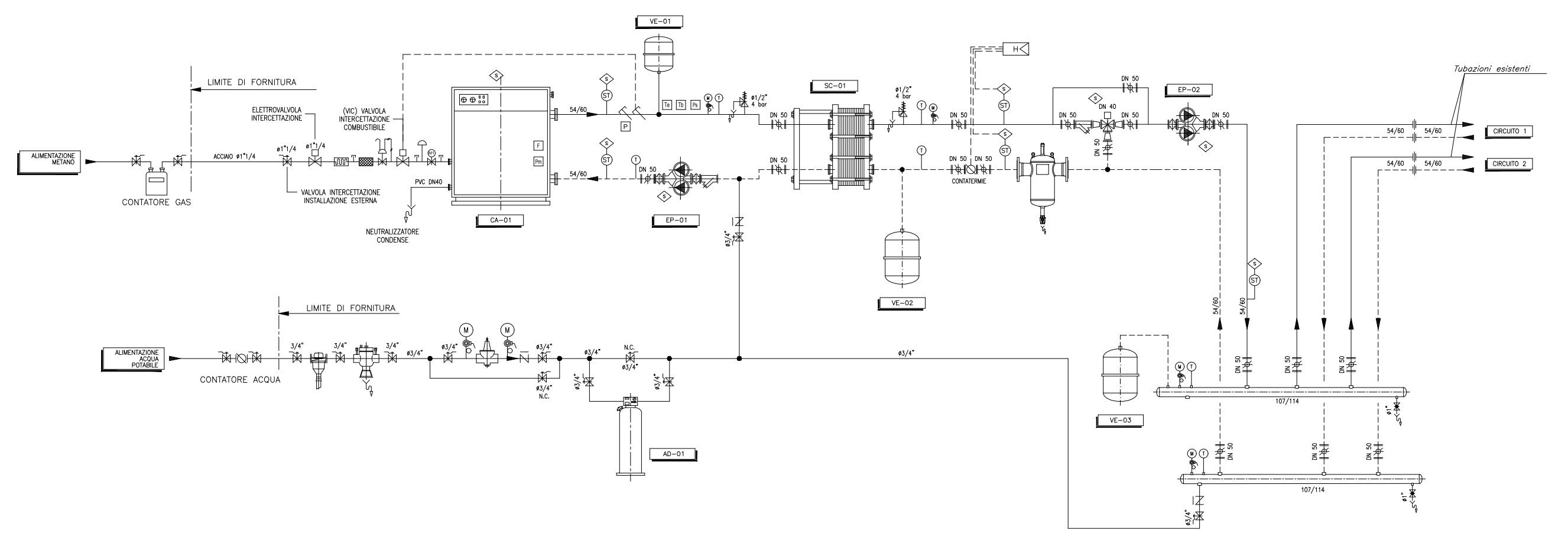
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,050	m ²
Area vetro	A_g	0,686	m ²
Area telaio	A_f	0,364	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	3,680	m
Perimetro telaio	L_f	4,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,869	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA VIA BONIFAZI - ROMA



LEGENDA

	VALVOLA A SFERA IN BRONZO FILETTATA		DISCONNETTORE
	VALVOLA A FARFALLA TIPO LUG PN 10-16		MANOMETRO - 0/6 bar
	VALVOLA IN GHISA A TRE VIE MOTORIZZATA FLANGIATA		TERMOMETRO - 0/120 °C
	FILTRO IN GHISA FLANGIATO		SONDA DI TEMPERATURA AD IMMERSIONE
	GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA FLANGIATO		SEGNALE I/O DELLA TERMOREGOLAZIONE
	VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO FILETTATA		TERMOSTATO DI ESERCIZIO - 80 °C
	VALVOLA DI SICUREZZA IN BRONZO FILETTATA		TERMOSTATO DI SICUREZZA - 100 °C
	VALVOLA DI RIEMPIMENTO IN BRONZO FILETTATA		PRESSOSTATO DI SICUREZZA - 4,3 bar
	SEPARATORE DI ARIA IN GHISA FLANGIATO		PRESSOSTATO DI MINIMA PRESSIONE
	VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA		FLUSSOSTATO
	FILTRO DI SICUREZZA		POZZETTO
	DOSATORE DI ORTOPOLIFOSFATI E POLIAMMINE FILMANTI		CENTRALINA CONTATERMIE
	VALVOLA DI RITEGNO TIPO WAFER PN 10-16		

SIGLA	APPARECCHIATURA	SERVIZIO	CARATTERISTICHE
GC-01	Generatore di calore a basamento a condensazione di gas	RISC	VISSMAN VITOCROSSAL 100 Pt nominale = 200,7 kW (50°-30°C) Pt nominale = 183,7 kW (80°-60°C) Pt focolare = 188,7 kW Rendimento 100% = 97,3 Contenuto acqua = 145 lt Dimensioni LxAxP = 750x1500x977 Peso a vuoto = 340 kg Dimensioni LxAxP = 990x1200x1250 mm LOWARA ECO CIRC XL PLUS D 65-80 o similare Portata Q = 8mc/h Prevalenza P = 4,5m LOWARA ECO CIRC XL D 65-120 o similare Portata Q = 8mc/h Prevalenza P = 8m VITOMODUL 200 o similare Dimensioni LxAxP = 320x832x590 Capacità = 24 lt Capacità = 150 lt Capacità resina = 8 lt
EP-01	Circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato	RISC	
EP-02	Circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato	RISC	
SC-01	Scambiatore di calore a piastre	RISC	
VE-01	Vaso di espansione a membrana	RISC	
VE-02/03	Vaso di espansione a membrana	RISC	
AD-01	Modulo stazione di carico acqua trattata - addolcitore a cartuccia	RIEMP	