



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 FIORINI 13**

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 06.2**

COMM. A/24\_17

SCALA -

REDATTO MR CONTROLLATO FA

FILE RL10

DATA 8/6/2017

SOSTITUISCE ELAB.: -



## ALLEGATO 3

### 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

#### Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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.**

[] 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 Vittorio Fiorini 13 - 00179 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 42

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 [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
INTERNO PORTIERE	336,93	248,21	0,74	75,71	20,0	65,0
INTERNO 1	169,00	78,42	0,46	41,64	20,0	65,0
INTERNO 2	138,77	43,86	0,32	35,52	20,0	65,0
INTERNO 3	130,72	28,83	0,22	34,20	20,0	65,0
INTERNO 4	231,09	75,85	0,33	58,85	20,0	65,0
INTERNO 5	231,26	80,71	0,35	58,75	20,0	65,0
INTERNO 6	121,44	39,18	0,32	30,53	20,0	65,0
INTERNO 7	312,80	116,45	0,37	79,94	20,0	65,0
INTERNO 8	264,30	92,60	0,35	68,05	20,0	65,0
INTERNO 9	147,04	34,57	0,24	38,17	20,0	65,0
INTERNO 10	142,94	29,30	0,20	37,66	20,0	65,0
INTERNO 11	241,36	79,91	0,33	61,59	20,0	65,0
INTERNO 12	237,50	80,65	0,34	60,60	20,0	65,0
INTERNO 13	148,01	46,69	0,32	37,28	20,0	65,0
INTERNO 14	318,21	104,32	0,33	82,19	20,0	65,0
INTERNO 15	264,35	92,60	0,35	68,06	20,0	65,0
INTERNO 16	147,00	34,57	0,24	38,15	20,0	65,0
INTERNO 17	119,35	24,31	0,20	31,42	20,0	65,0
INTERNO 18	243,56	80,70	0,33	62,16	20,0	65,0
INTERNO 19	235,16	80,61	0,34	60,12	20,0	65,0



INTERNO 20	139,73	46,20	0,33	35,38	20,0	65,0
INTERNO 21	318,13	104,34	0,33	82,04	20,0	65,0
INTERNO 22	264,35	91,94	0,35	67,24	20,0	65,0
INTERNO 23	147,00	34,57	0,24	38,15	20,0	65,0
INTERNO 24	142,92	29,28	0,20	37,37	20,0	65,0
INTERNO 25	243,77	79,91	0,33	62,16	20,0	65,0
INTERNO 26	233,82	80,62	0,34	60,02	20,0	65,0
INTERNO 27	139,73	46,20	0,33	35,38	20,0	65,0
INTERNO 28	312,72	95,66	0,31	81,15	20,0	65,0
INTERNO 29	264,35	91,94	0,35	67,24	20,0	65,0
INTERNO 30	147,00	34,57	0,24	38,15	20,0	65,0
INTERNO 31	142,92	29,28	0,20	37,37	20,0	65,0
INTERNO 32	241,37	79,91	0,33	61,59	20,0	65,0
INTERNO 33	236,16	80,66	0,34	60,18	20,0	65,0
INTERNO 34	139,66	46,20	0,33	35,38	20,0	65,0
INTERNO 35	312,80	95,64	0,31	81,14	20,0	65,0
INTERNO 36	233,09	165,93	0,71	54,91	20,0	65,0
INTERNO 37	168,03	104,40	0,62	40,53	20,0	65,0
INTERNO 38	189,90	126,51	0,67	44,66	20,0	65,0
INTERNO 39	243,48	157,07	0,65	57,71	20,0	65,0
INTERNO 40	145,47	89,74	0,62	34,30	20,0	65,0
INTERNO 41	244,21	176,28	0,72	56,60	20,0	65,0
Edificio multifamiliare	8831,40	3379,19	0,38	2229,24	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[X]

## b) Condizionamento estivo

Assente

- 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  
 $\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna  
 $\phi_{int}$  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	<b>Edificio multifamiliare</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>VISSMAN/VITOCROSSAL 100 CI1</b>		
Potenza utile massima Pmax	<b>183,3</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>106,0</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>-</b> %		

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
<b>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.</b>	<b>151</b>

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

Uso climatizzazione

Marca - modello

**DANFOSS HeatCal**

Numero di apparecchi

**151**

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, scaldasalviette 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	151	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	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
Distribuzione a montanti verticali	Lana di roccia	0,060	20

$\lambda_{is}$  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 [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [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

$\Delta P$  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: Edificio multifamiliare**

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 <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Parete esterna	1,174	1,174
M3	Divisorio VS NR	2,388	2,388
M4	Parete VS scala	1,090	1,090
P2	Pavimento su terreno	0,601	0,601



<b>S2</b>	<b>Soffitto a terrazzo</b>	<b>1,744</b>	<b>1,744</b>
-----------	----------------------------	--------------	--------------

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

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

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>Portafinestra 120 x 240</b>	<b>1,866</b>	<b>1,800</b>
<b>W2</b>	<b>Portafinestra 95 x 240</b>	<b>1,879</b>	<b>1,800</b>
<b>W3</b>	<b>Finestra 95 x 150</b>	<b>1,857</b>	<b>1,800</b>
<b>W4</b>	<b>Finestra 100 x 150</b>	<b>1,856</b>	<b>1,800</b>
<b>W5</b>	<b>Finestra 105 x 150</b>	<b>1,854</b>	<b>1,800</b>
<b>W6</b>	<b>Finestra 120 x 150</b>	<b>1,864</b>	<b>1,800</b>

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]
<b>0</b>	<b>Infiltrazioni aria esterna</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>

**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/m<sup>2</sup> 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)**

INTERNO PORTIERE

Superficie disperdente S	<b>248,21</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>tr</sub>	<b>0,96</b> W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 1

Superficie disperdente S	<b>78,42</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>tr</sub>	<b>1,18</b> W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 2

Superficie disperdente S	<b>43,86</b> m <sup>2</sup>
--------------------------	-----------------------------



Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,21</b>	W/m <sup>2</sup> K
-----------------------------------	-------------	--------------------

INTERNO 3

Superficie disperdente S	<b>28,83</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,27</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 4

Superficie disperdente S	<b>75,85</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,26</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 5

Superficie disperdente S	<b>80,71</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 6

Superficie disperdente S	<b>39,18</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,23</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 7

Superficie disperdente S	<b>116,45</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,19</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 8

Superficie disperdente S	<b>92,60</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 9

Superficie disperdente S	<b>34,57</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,26</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 10

Superficie disperdente S	<b>29,30</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,29</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 11

Superficie disperdente S	<b>79,91</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 12

Superficie disperdente S	<b>80,65</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 13

Superficie disperdente S	<b>46,69</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 14

Superficie disperdente S	<b>104,32</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>1,23</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 15

Superficie disperdente S	<b>92,60</b>	m <sup>2</sup>
--------------------------	--------------	----------------



Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K
--------------------------------	-------------	--------------------

INTERNO 16

Superficie disperdente S	<b>34,57</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,26</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 17

Superficie disperdente S	<b>24,31</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,33</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 18

Superficie disperdente S	<b>80,70</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 19

Superficie disperdente S	<b>80,61</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 20

Superficie disperdente S	<b>46,20</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,19</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 21

Superficie disperdente S	<b>104,34</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,23</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 22

Superficie disperdente S	<b>91,94</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 23

Superficie disperdente S	<b>34,57</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,26</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 24

Superficie disperdente S	<b>29,28</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,29</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 25

Superficie disperdente S	<b>79,91</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 26

Superficie disperdente S	<b>80,62</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 27

Superficie disperdente S	<b>46,20</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_{\tau}$	<b>1,19</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 28

Superficie disperdente S	<b>95,66</b>	m <sup>2</sup>
--------------------------	--------------	----------------



Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K
------------------------------------	-------------	--------------------

INTERNO 29

Superficie disperdente S	<b>91,94</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 30

Superficie disperdente S	<b>34,57</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,26</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 31

Superficie disperdente S	<b>29,28</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,29</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 32

Superficie disperdente S	<b>79,91</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 33

Superficie disperdente S	<b>80,66</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,25</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 34

Superficie disperdente S	<b>46,20</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,19</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 35

Superficie disperdente S	<b>95,64</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,24</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 36

Superficie disperdente S	<b>165,93</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,45</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 37

Superficie disperdente S	<b>104,40</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,47</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 38

Superficie disperdente S	<b>126,51</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,45</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 39

Superficie disperdente S	<b>157,07</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,46</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 40

Superficie disperdente S	<b>89,74</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>1,46</b>	W/m <sup>2</sup> K

INTERNO 41

Superficie disperdente S	<b>176,28</b>	m <sup>2</sup>
--------------------------	---------------	----------------



Valore di progetto  $H'_{\tau}$  1,44 W/m<sup>2</sup>K

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

Valore di progetto  $EP_{H,nd}$  33,05 kWh/m<sup>2</sup>

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

Valore di progetto  $EP_{C,nd}$  62,22 kWh/m<sup>2</sup>

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

Prestazione energetica per riscaldamento  $EP_H$  45,73 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per acqua sanitaria  $EP_W$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento  $EP_C$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per ventilazione  $EP_V$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per illuminazione  $EP_L$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi  $EP_r$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Valore di progetto  $EP_{gl,tot}$  45,73 kWh/m<sup>2</sup>

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

Valore di progetto  $EP_{gl,nr}$  45,36 kWh/m<sup>2</sup>

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

Descrizione	Servizi	$P_n$ [kW]	$\eta_{100}$ [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	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**

Non sono presenti pompe di calore.

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) 93053 kWh

Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ ) 0,37 kWh/m<sup>2</sup>

Energia esportata ( $E_{exp}$ ) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) 45,73 kWh/m<sup>2</sup>

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh<sub>e</sub>

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 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'analoga 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 "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.



- [X] 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 RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<b>Ing.</b>	<b>PIERLUIGI</b>	<b>BELLUCCI</b>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<b>ORDINE DEGLI INGEGNERI DI ROMA</b>	<b>ROMA</b>	<b>A29475</b>
	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

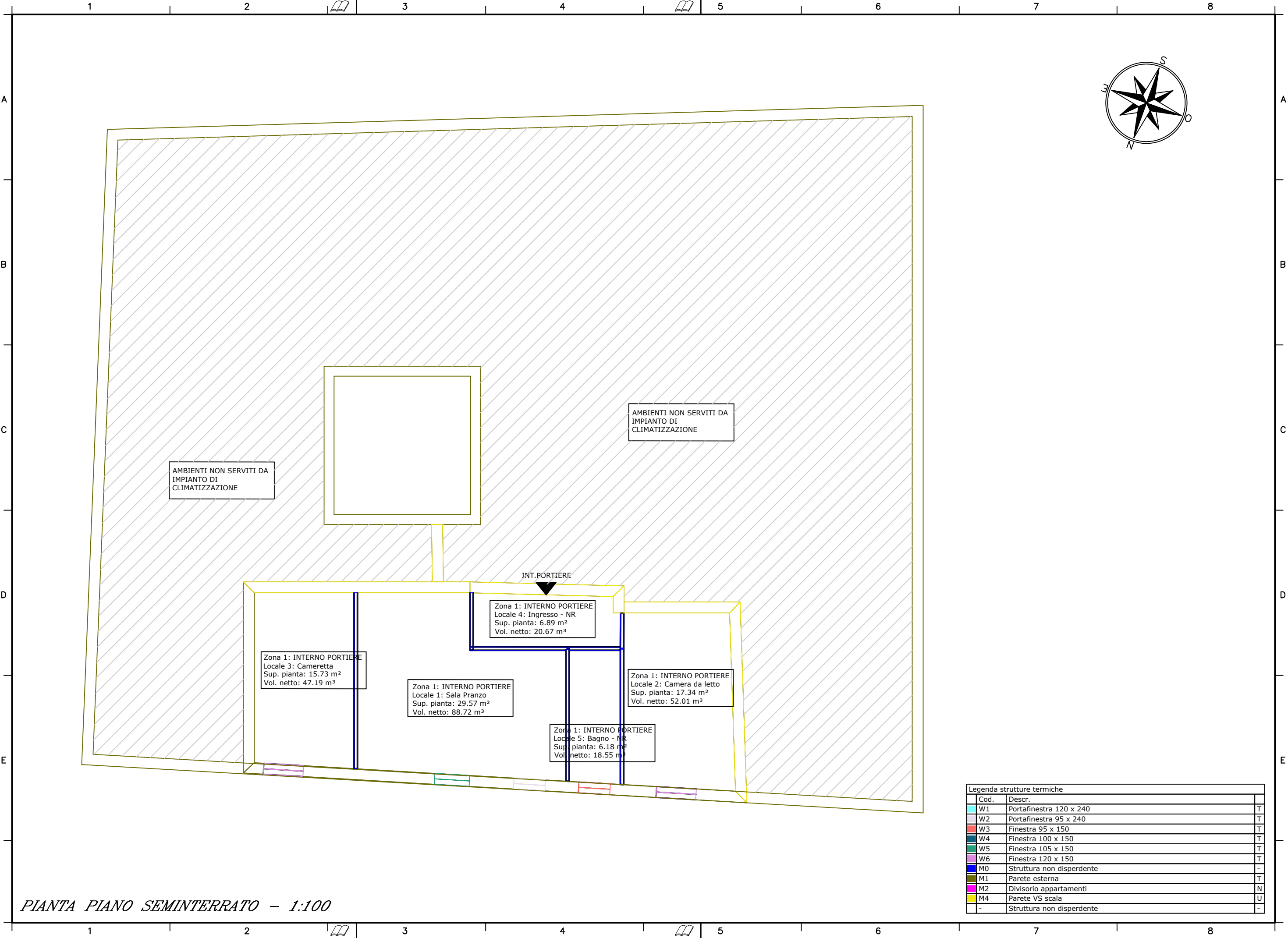
sotto la propria responsabilità che:

- 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.

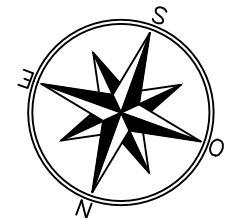
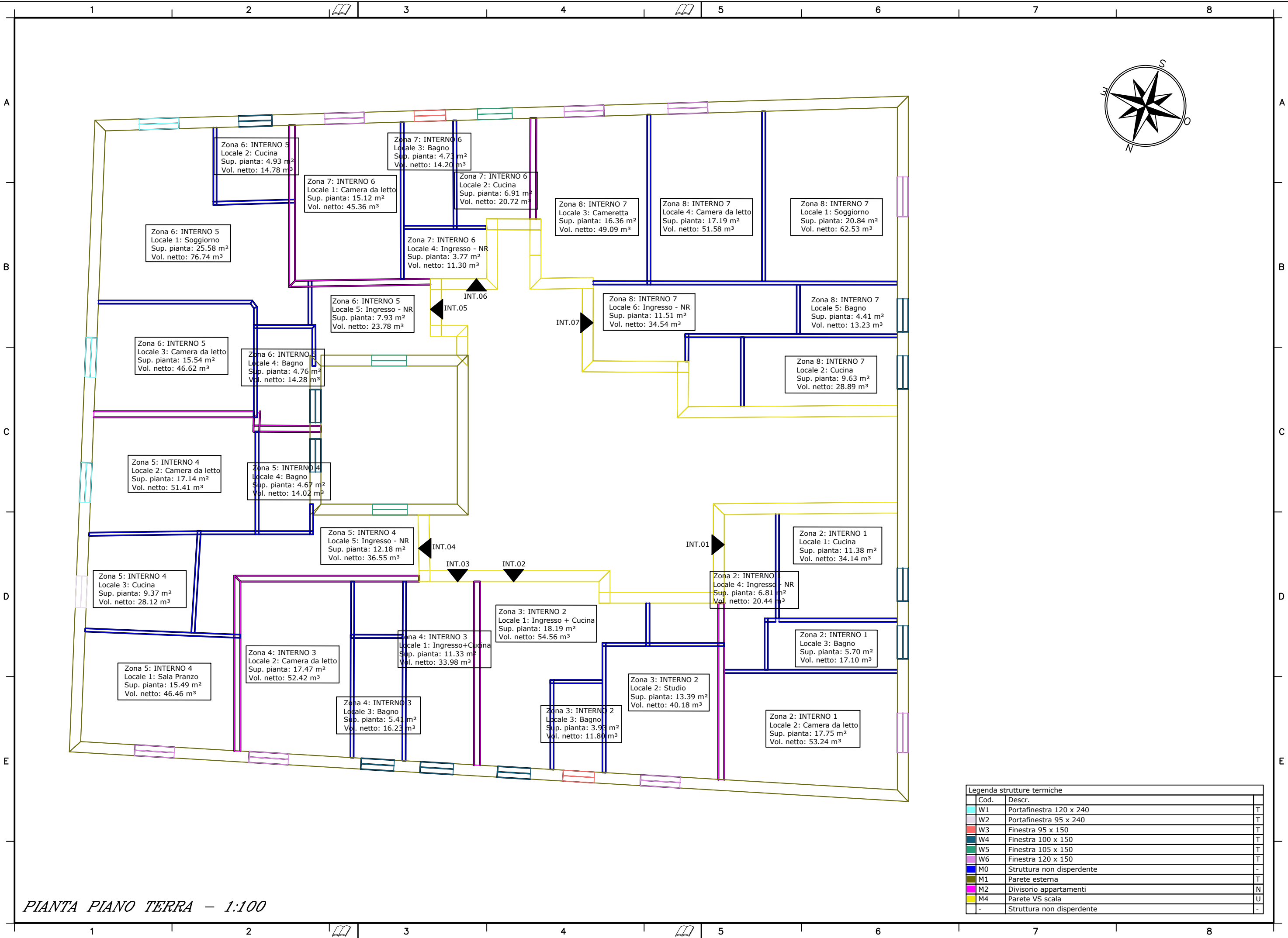
Data, 8/6/2017

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA



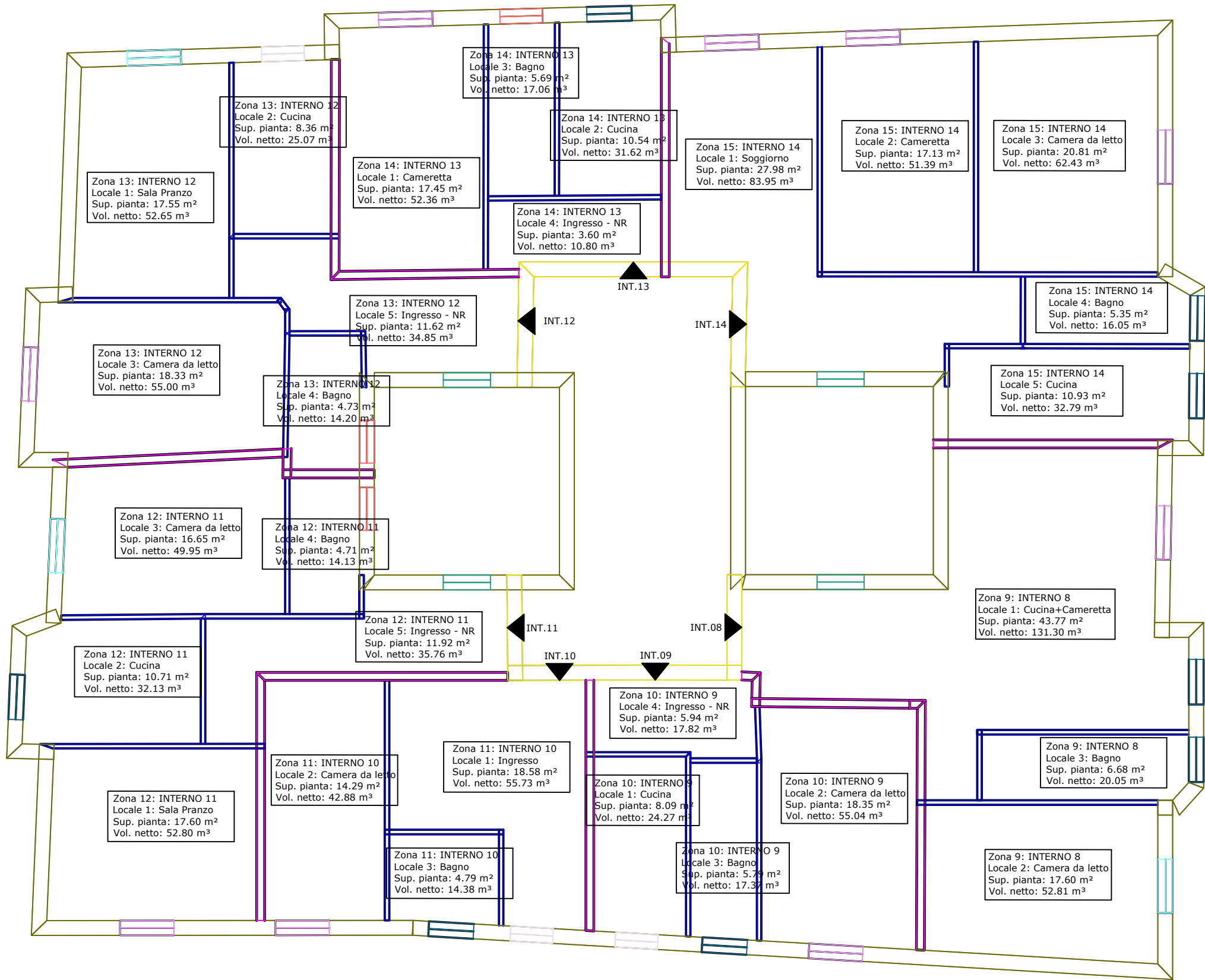
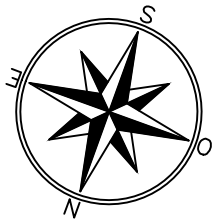


PIANTA PIANO SEMINTERRATO – 1:100



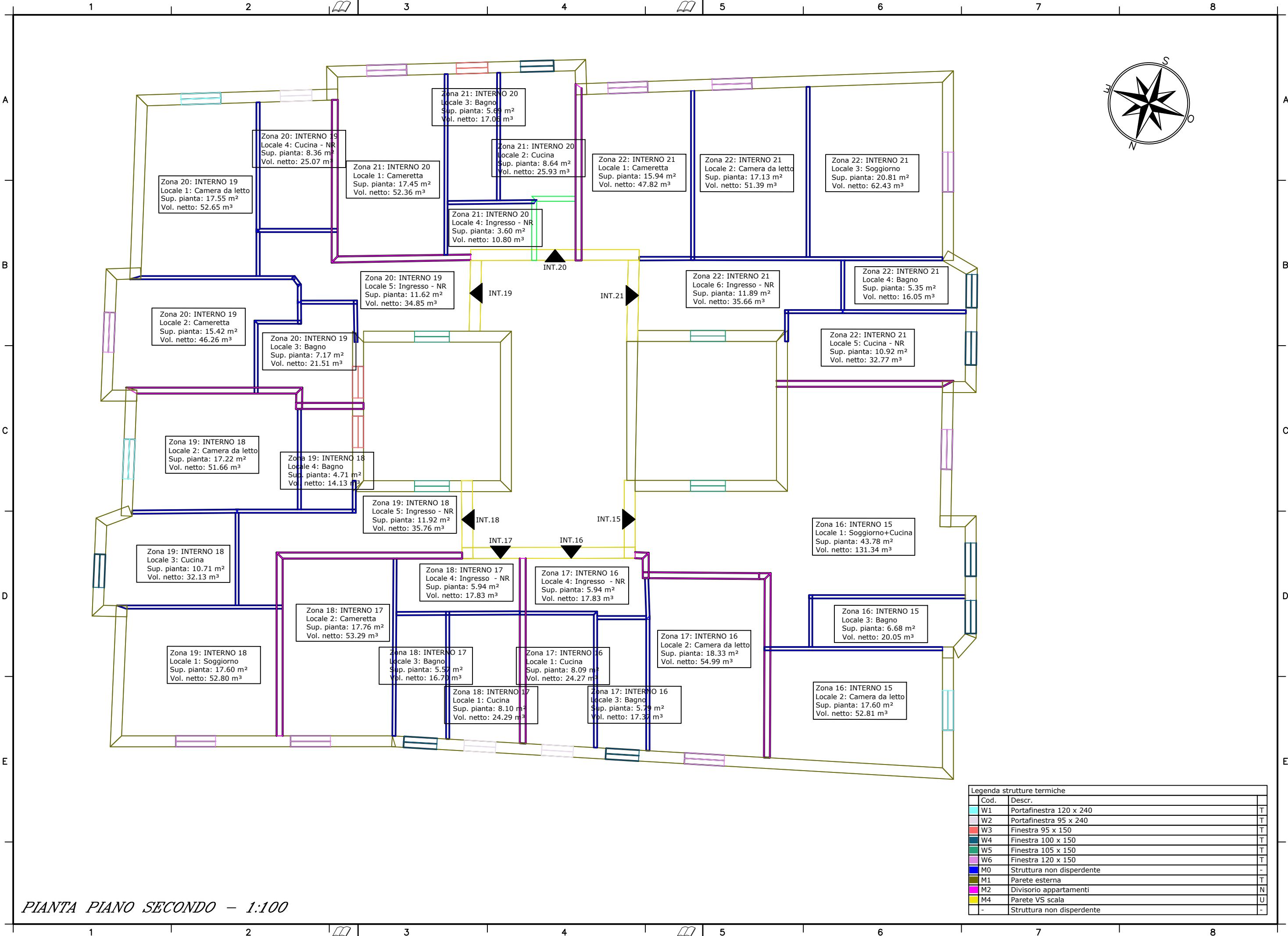
Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 120 x 240	T
W2	Portafinestra 95 x 240	T
W3	Finestra 95 x 150	T
W4	Finestra 100 x 150	T
W5	Finestra 105 x 150	T
W6	Finestra 120 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-

PIANTA PIANO TERRA - 1:100

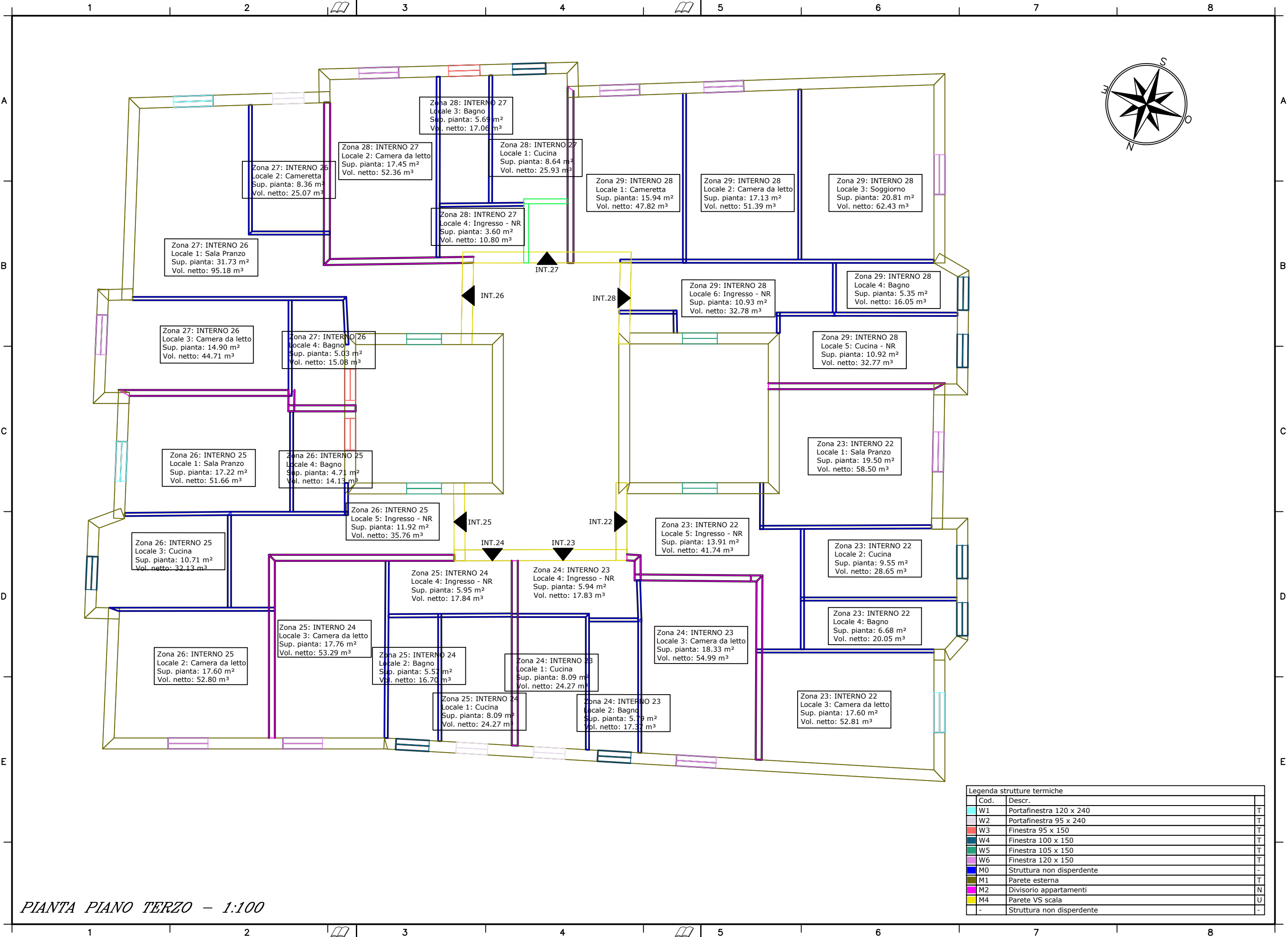


PIANTA PIANO PRIMO - 1:100

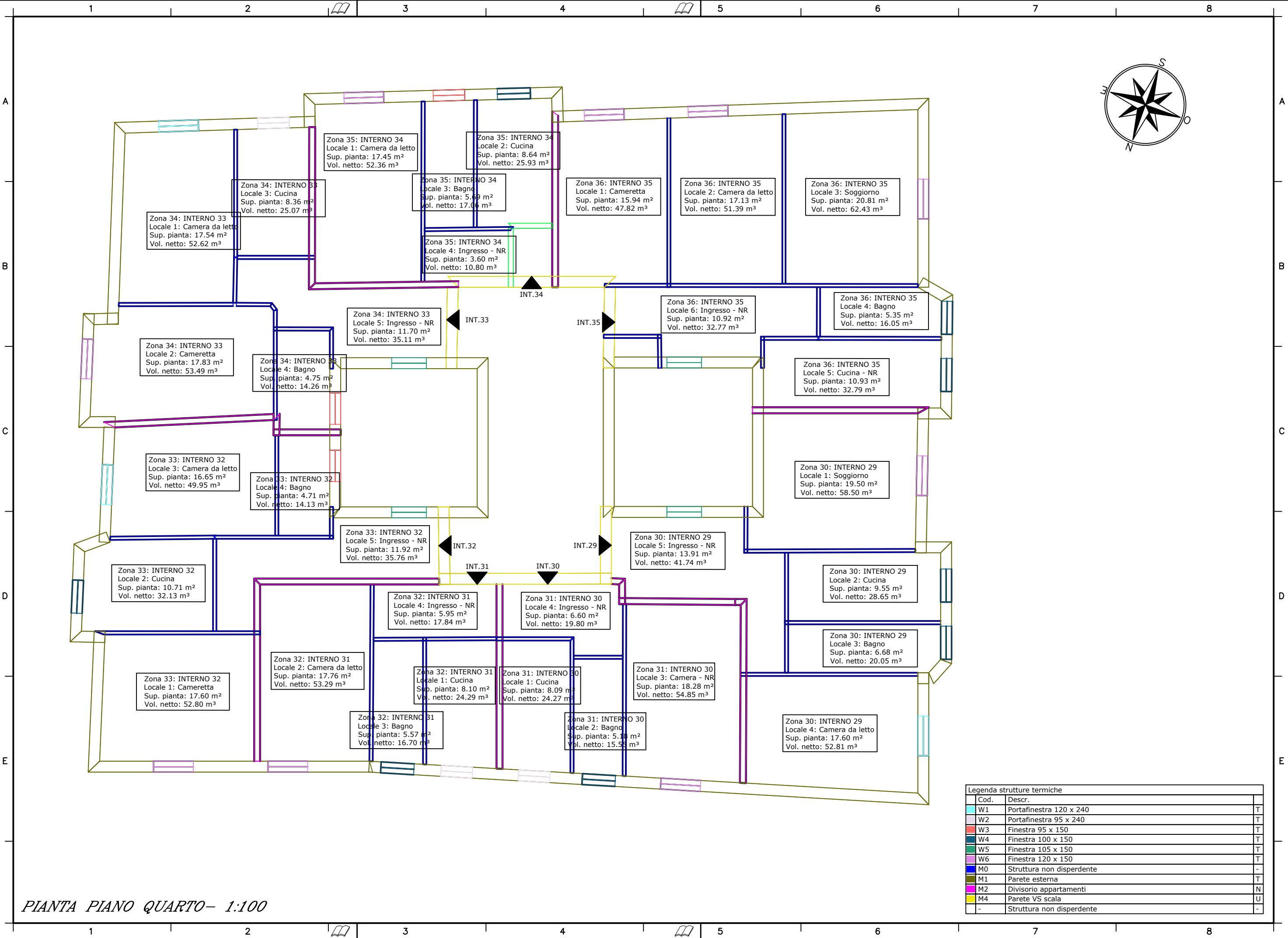
Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 120 x 240	T
W2	Portafinestra 95 x 240	T
W3	Finestra 95 x 150	T
W4	Finestra 100 x 150	T
W5	Finestra 105 x 150	T
W6	Finestra 120 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-



PIANTA PIANO SECONDO – 1:100



PIANTA PIANO TERZO - 1:100



PIANTA PIANO QUARTO - 1:100

Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
W1	Portafinestra 120 x 240	T
W2	Portafinestra 95 x 240	T
W3	Finestra 95 x 150	T
W4	Finestra 100 x 150	T
W5	Finestra 105 x 150	T
W6	Finestra 120 x 150	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna	T
M2	Divisorio appartamenti	N
M4	Parete VS scala	U
-	Struttura non disperdente	-



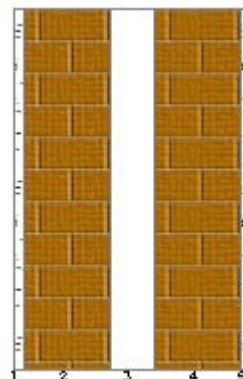


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** Parete esterna

**Codice:** M1

Trasmittanza termica	<b>1,208</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>330</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>100,503</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>384</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>336</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,385</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,328</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,6</b>	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 <sup>2</sup> /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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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

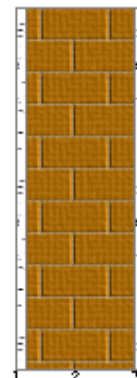
Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**



**Descrizione della struttura:** Divisorio appartamenti

**Codice:** M2

Trasmittanza termica	2,227	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	180	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	148,148	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	348	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	300	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	1,039	W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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/m<sup>3</sup>)

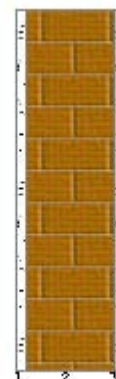




**Descrizione della struttura:** Divisorio VS NR

**Codice:** M3

Trasmittanza termica	2,388	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	175,439	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	288	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	240	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	1,329	W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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:** M3

- ☒ 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

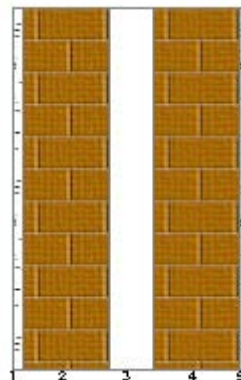
Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)



**Descrizione della struttura: Parete VS scala**

**Codice: M4**

Trasmittanza termica	1,090	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	330	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	100,503	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	384	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	336	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	0,290	W/m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> /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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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: M4**

- [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/m<sup>3</sup>)



**Descrizione della struttura: Soletta interpiano**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>1,351</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>315</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>21,030</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>467</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>443</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,298</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,220</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,7</b>	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 <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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**

- ☒ 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**

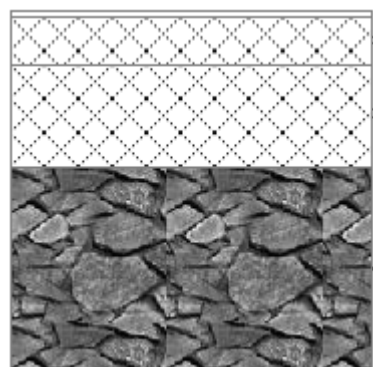
Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**



**Descrizione della struttura: Pavimento su terreno**

**Codice: P2**

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

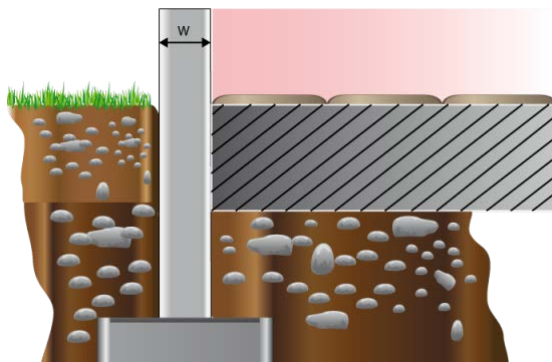
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Pavimento appoggiato su terreno:**

**Pavimento su terreno**

**Codice: P2**

Area del pavimento	<b>150,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>100,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>330</b>	mm
Conduttività termica del terreno	<b>1,50</b>	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/m<sup>3</sup>)**

**Descrizione della struttura:** Soletta interpiano

**Codice:** S1

Trasmittanza termica

**1,666** W/m<sup>2</sup>K

Spessore

**315** mm

Temperatura esterna

**20,0** °C

(calcolo potenza invernale)

Permeanza

**21,030** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci)

**467** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci)

**443** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica

**0,531** W/m<sup>2</sup>K

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<sup>2</sup>K/W



M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
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**

- ☒ 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

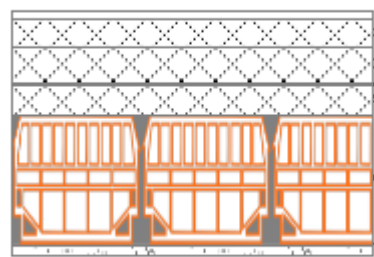
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Descrizione della struttura: Soffitto a terrazzo**

**Codice: S2**

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



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

**Descrizione della finestra:** Portafinestra 120 x 240

**Codice:** W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,866</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

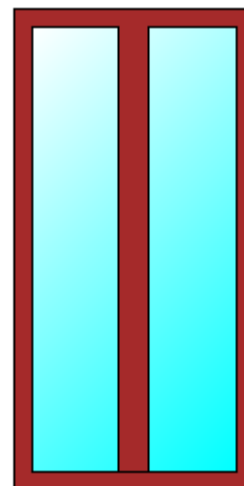
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,880</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,931</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,949</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,67</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,620</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,200</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,866</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------





**Descrizione della finestra: Portafinestra 95 x 240**

**Codice: W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,879</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

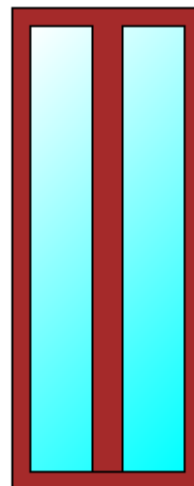
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>95,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,280</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,376</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,904</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,60</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,120</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,700</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,879</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



**Descrizione della finestra: Finestra 95 x 150**

**Codice: W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,857</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

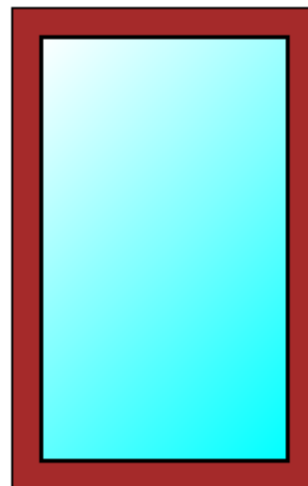
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>95,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,425</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,016</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,409</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,180</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,900</b>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,857</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



**Descrizione della finestra: Finestra 100 x 150**

**Codice: W4**

Caratteristiche del serramento

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

Dati per il calcolo degli apporti solari

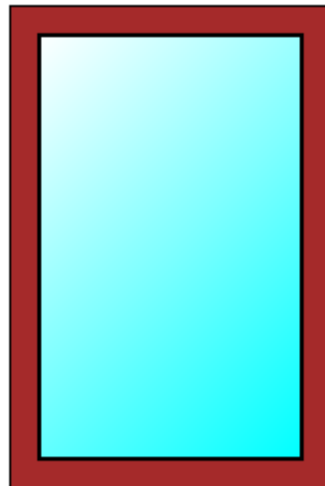
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm



Caratteristiche del telaio

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,856</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



**Descrizione della finestra: Finestra 105 x 150**

**Codice: W5**

**Caratteristiche del serramento**

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,854</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K

**Dati per il calcolo degli apporti solari**

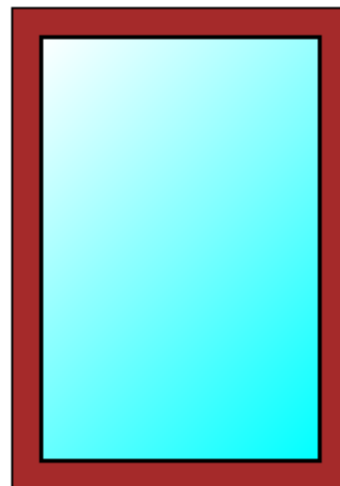
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

**Caratteristiche delle chiusure oscuranti**

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

**Dimensioni del serramento**

Larghezza		<b>105,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,575</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,148</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,427</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,73</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,380</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,100</b>	m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,854</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



**Descrizione della finestra: Finestra 120 x 150**

**Codice: W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,864</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,800</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

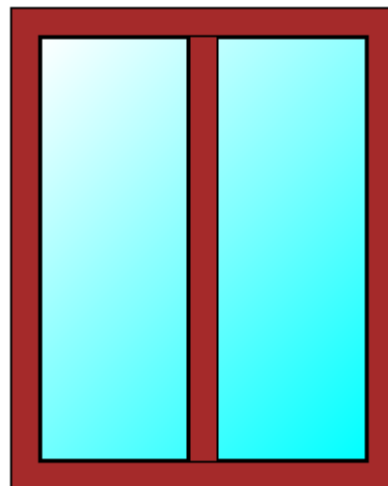
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>150,0</b>	cm



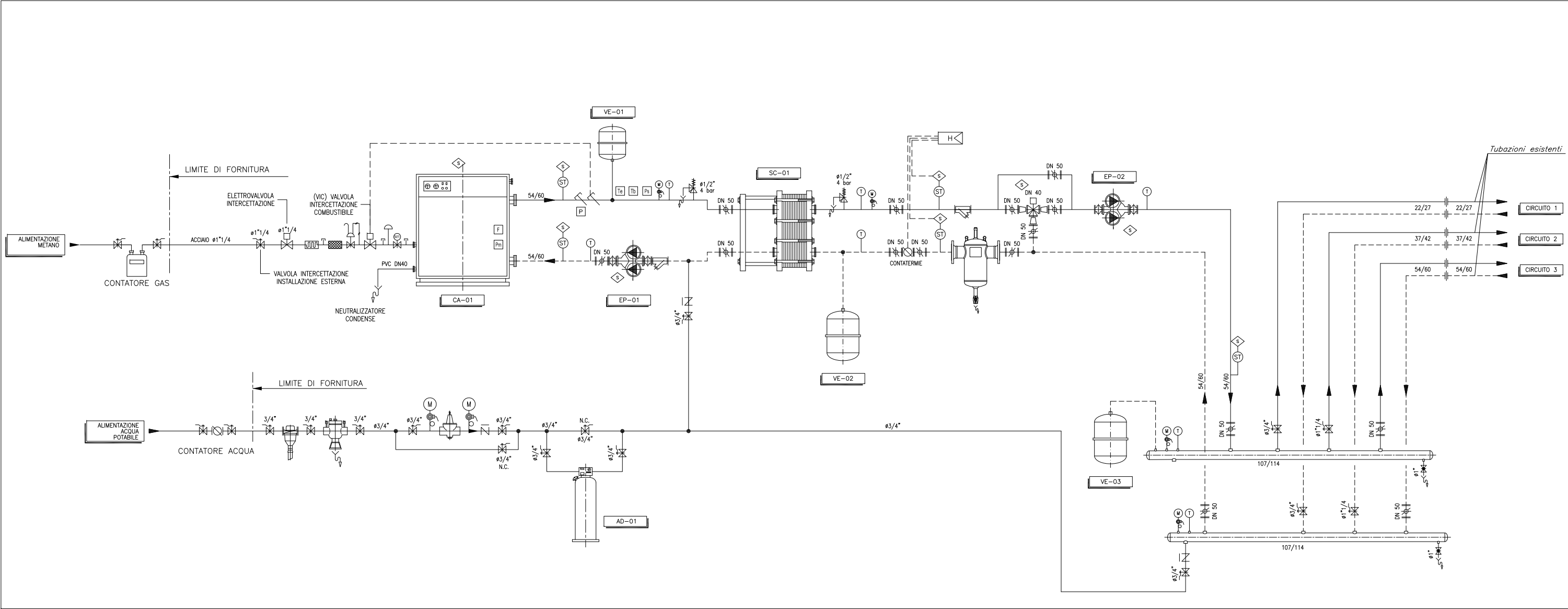
Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,00</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,228</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,572</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,68</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,140</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,400</b>	m




Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,864</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA VIA FIORINI 13 - 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
	VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA		PRESSOSTATO DI MINIMA PRESSIONE
	FILTRO DI SICUREZZA		FLUSSOSTATO
	DEFANGATORE		POZZETTO
			CENTRALINA CONTATERMIE

SIGLA	APPARECCHIATURA	SERVIZIO	CARATTERISTICHE
GC-01	Generatore di calore a basamento a condensazione di gas	RISC	<p>VISSMAN VITOCROSSAL 100 o similare</p> <p>Pt nominale = 200,7 kW (50°-30°C)</p> <p>Pt nominale = 183,7 kW (80°-60°C)</p> <p>Pt focolare = 188,7 kW</p> <p>Rendimento 100% = 97,3</p> <p>Contenuto acqua = 145 lt</p> <p>Dimensioni LxAxP = 750x1500x977</p> <p>Peso a vuoto = 340 kg</p>
EP-01	Circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato	RISC	<p>LOWARA ECO CIRC XL PLUS D 65-80 o similare</p> <p>Portata Q = 8mc/h</p> <p>Prevalenza P = 4,5m</p>
EP-02	Circolatore elettronico gemellare a rotore bagnato	RISC	<p>LOWARA ECO CIRC XL D 65-120 o similare</p> <p>Portata Q = 8mc/h</p> <p>Prevalenza P = 8m</p>
SC-01	Scambiatore di calore a piastre	RISC	<p>VITOMODUL 200 o similare</p> <p>Dimensioni LxAxP = 320x832x590</p> <p>Pt nominale 200 kW</p>
VE-01	Vaso di espansione a membrana	RISC	Capacità = 24 lt
VE-02/03	Vaso di espansione a membrana esistenti	RISC	Capacità = 300 lt
AD-01	Modulo stazione di carico acqua trattata - addolcitore a cartuccia	RIEMP	Capacità resina = 8 lt