

RELAZIONE TECNICA

DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991 N.10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380

Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia

Art. 125 comma 1

Legge 9 gennaio 1991 n. 10

Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

Art. 28 comma 1

D.Lgs 19 agosto 2005 n. 192 s.m.i.

Attuazione della direttiva 2010/31/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

Decreto 26 giugno 2015

Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Decreto 26 giugno 2015

Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.

Committente : **Sig.a Fabia Patrizia Domenici**

Intervento : **PIANO DI RECUPERO VILLA BELLA VISTA**

Indirizzo : **Via Vittorio Emanuele 29, 28852 Craveggia (VB)**

Edificio : **E.1 (1)**

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

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Craveggia**

Provincia **VB**

Progetto per la realizzazione di : **Piano di recupero ex Albergo Bellavista a fini residenziali**

Edificio pubblico ☐ sì ☒ no

Edificio a uso pubblico ☐ sì ☒ no

Sito in **Via Vittorio Emanuele 29**

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

E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo

Livello di intervento ai sensi del punto 1.3 dell'allegato 1 del decreto 26 giugno 2015 :

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.

Numero delle unità immobiliari: **1**

Committente :

Sig.a Fabia Patrizia Domenici

Progettista degli impianti di climatizzazione, dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Arch. Anna Domenici

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

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

Zona termica	Classificazione
ZONA TERMICA (A)	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo
ZONA TERMICA (B)	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo
ZONA TERMICA (C)	E.1 (1)-Edificio adibito a residenza con carattere continuativo

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	3460 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-8,9 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	26,1 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	1.780,20 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	905,80 m ²
Rapporto S/V	0,51 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	427,00 m ²

Valore di progetto della temperatura interna invernale	
ZONA TERMICA (A)	20,0 °C
ZONA TERMICA (B)	20,0 °C
ZONA TERMICA (C)	20,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	65,0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	☐ sì ☒ no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	0,00 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	905,80 m ²
Superficie utile climatizzata dell'edificio	0,00 m ²

Valore di progetto della temperatura interna estiva	
ZONA TERMICA (A)	26,0 °C
ZONA TERMICA (B)	26,0 °C
ZONA TERMICA (C)	26,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	☐ sì ☒ no

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m ☐ sì ☒ no

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe: *non soggetto a verifica* (min = classe B norma UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐ sì ☒ no
L'intervento in progetto non prevede interventi sul manto di copertura persistente

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ sì ☒ no
Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
L'intervento in progetto non prevede interventi sul manto di copertura persistente

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) ☐ sì ☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore ☐ sì ☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo ☐ sì ☒ no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. ☐ sì ☒ no

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

L'intervento in progetto interessa unità immobiliare autonoma e non necessita pertanto adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dei vettori energetici.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28. :

L'intervento in progetto non è soggetto alla verifica.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria (%): 2,2
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): 0,5

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): 216,8
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 0,00

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Non presenti.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale ☒ sì ☐ no

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

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

Non necessaria.

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

Impianto termico autonomo costituito da n. 3 generatori di calore alimentati da gas metano per la produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria; circuito di distribuzione a collettori con sistema di emissione in radiatori in acciaio.

Il progetto la suddivisione dell'unità immobiliare in n. 3 Zone Termiche distinte, ciascuna dotata di un generatore termico dedicato.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☒ sì ☐ no

Filtro di sicurezza ☒ sì ☐ no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ sì ☒ no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐ sì ☒ no

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa ☐ sì ☒ no

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto

Combustibile utilizzato: *Metano*

Fluido termovettore: *Acqua*

Sistema di emissione: *Radiatori in acciaio*

Valore nominale della potenza termica utile kW *24,00*

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto *97,6 %*

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto *101,0 %*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Continua*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Assente*

Sistema di gestione dell'impianto termico: -

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

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: -

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari: *Cronotermostato di zona*.

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

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo: -

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), tipo, potenza termica nominale (quando applicabile): *27 (Potenza termica complessiva di progetto : 46.040 W)*

ZONA TERMICA (A)	10 apparecchi	22.990 W
ZONA TERMICA (B)	9 apparecchi	9.990 W
ZONA TERMICA (C)	8 apparecchi	13.060 W

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento): *Condotta di evacuazione di nuova realizzazione, in acciaio inox coibentati secondo le prescrizioni normative vigenti; altezza massima della condotta 15,00 ml*

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

Descrizione e caratteristiche principali: *Trattamento a condizionamento chimico conforme alla Norma UNI-CTI 8065*

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione e caratteristiche principali: *Tubazione in materie plastiche multistrato con isolamento in polietilene espanso reticolato a celle chiuse, con conduttività termica minima 0,030 W/mK e spessore minimo 10 mm.*

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato progetto di massima degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione in progetto;
- il posizionamento e tipo dei generatori;

- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;

5.1 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato: *Non presenti*

5.2 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato: *Non presenti.*

Per l'intervento in oggetto non sussiste obbligo di soddisfare il fabbisogno standard di acqua calda sanitaria mediante l'installazione di sistemi solari termici o facendo ricorso ad altra fonte rinnovabile in quanto ricadente in area storica e paesaggistica di rilevanza, nella quale l'installazione dell'impianto tecnico in oggetto costituirebbe impatto paesaggistico significativo e non qualificante.

5.3 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato: *Non soggetti a verifica*

5.4 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato: *Non presenti*

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

A) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica (U) massima in progetto delle strutture opache (distinguendo pareti verticali e solai):

- pareti verticali verso l'esterno : - W/m^2K
confronto con il valore limite : - W/m^2K
- pareti verticali verso ambienti non riscaldati : - W/m^2K
confronto con il valore limite : - W/m^2K
- solai orizzontali o inclinati di copertura : - W/m^2K
confronto con il valore limite : - W/m^2K
- solai orizzontali di pavimento : 0,265 W/m^2K
confronto con il valore limite : 0,30 W/m^2K
(vedi allegati alla presente relazione)

Trasmittanza termica (U) massima in progetto delle chiusure tecniche trasparenti e opache

- finestre : - W/m^2K
confronto con il valore limite : - W/m^2K
(vedi allegati alla presente relazione)

Trasmittanza termica (U) massima degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai):

- pareti verticali : -
confronto con il valore limite : -
- solai : -
confronto con il valore limite -
(vedi allegati alla presente relazione)

Verifica termoigrometrica

Si è provveduto alla verifica dell'assenza di condensazioni sulle superfici opache interne dell'involucro edilizio e alla verifica che le condensazioni interstiziali nelle strutture di separazione fra gli ambienti a temperatura controllata o climatizzati e l'esterno, compresi gli ambienti non riscaldati, siano limitate alla quantità rievaporabile.

(vedi allegati alla presente relazione)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,50	h^{-1}
---	------	-----------------

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:

- H'_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789): --- W/m²K;
 $H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005): **0,62 W/m²K**;
- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0,8395**;
 $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0,7329**;
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ **POSITIVA**
- η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): ---;
 $\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): ---;
- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0,7648**;
 $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,5667**;
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ **POSITIVA**

C) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($E_{p,del}$): 119.090 kWh
- energia rinnovabile ($E_{p,gl,ren}$): 589 kWh
- energia esportata ($E_{p,exp}$): 0 kWh
- energia rinnovabile in situ: 0 kWh
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{p,gl,tot}$): 119.679 kWh

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

Non necessaria

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 (obbligatoria)

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

Altri eventuali allegati non obbligatori: -

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

La sottoscritta Arch. Anna Domenici, iscritta a Ordine Architetti PPC della provincia di Novara/VCO n° iscrizione 1420 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale 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 15/10/2017

Arch. Anna Domenici

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

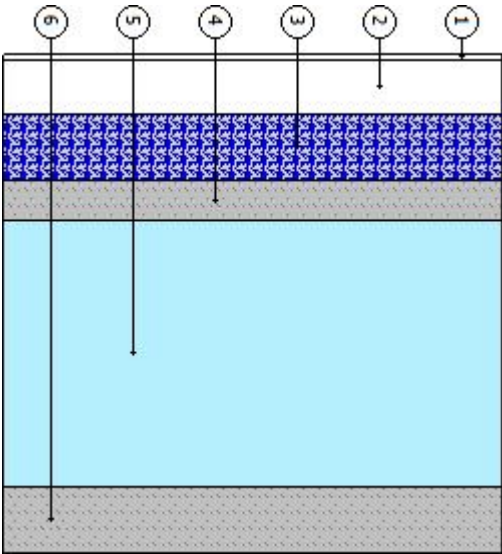
S1 Solaio isolato vs TER

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300		2.300	0	0,008
2	Massetto in sabbia e cemento	8,0	0,750		1.800	2	0,107
3	Lastre isolanti in polistirene espanso (EPS)	10,0	0,032		20	5	3,125
4	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	6,0	2,300		2.300	1	0,026
5	Vespaio aerato tipo IGLU flusso discendente 400 mm	40,0		4,449	1	193	0,225
6	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	10,0	1,350		2.000	2	0,074
Spessore totale		75,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,265	Resistenza termica totale	3,774

Basamento	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m²K]	0,119
Valore limite [W/m²K]	0,300
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,024
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	13,515
Smorzamento	0,091
Capacità termica [kJ/m²K]	61,556

Massa superficiale: 507,49 kg/m²



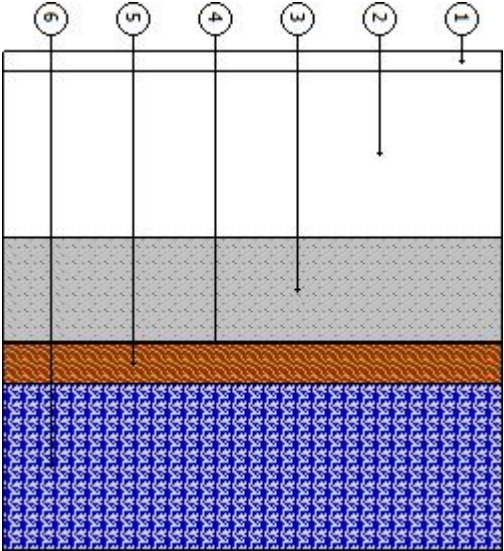
S2 Solaio isolato vs NR

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1,0	1,300		2.300	0	0,008
2	Massetto in sabbia e cemento	8,0	0,750		1.800	2	0,107
3	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	5,0	2,300		2.300	1	0,022
4	Polietilene - Politere, bassa densità	0,1	0,330		920	0	0,003
5	Legname (700 kg/m³)	2,0	0,180		700	1	0,111
6	Lastre isolanti in polistirene espanso (EPS)	8,0	0,032		20	5	2,500
Spessore totale		24,1					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,324	Resistenza termica totale	3,090

Struttura orizzontale interna		
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m²K]		0,324
Valore limite [W/m²K]		0,390
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]		0,064
Valore limite [W/m²K]		---
Sfasamento [h]		7,606
Smorzamento		0,197
Capacità termica [kJ/m²K]		58,757

Massa superficiale: 298,52 kg/m²



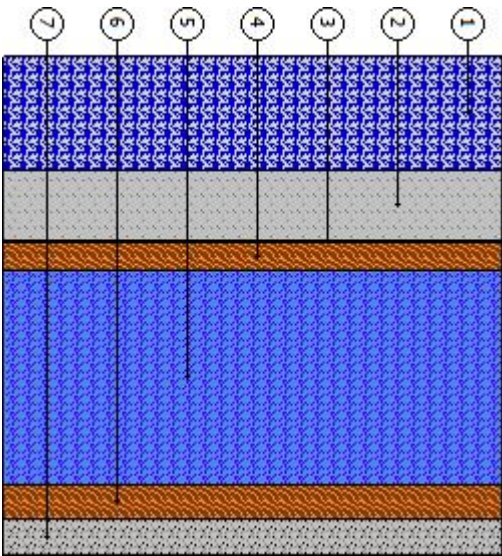
S3 Solaio isolato vs NR

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Lastre isolanti in polistirene espanso (EPS)	8,0	0,032		20	5	2,500
2	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	5,0	2,300		2.300	1	0,022
3	Polietilene - Politene, bassa densità	0,1	0,330		920	0	0,003
4	Legname (700 kg/m³)	2,0	0,180		700	1	0,111
5	Aria intercapedine flusso ascendente 150 mm	15,0		6,123	1	193	0,163
6	Legname (450 kg/m³)	2,5	0,120		450	4	0,208
7	Intonaco di calce e gesso	2,5	0,700		1.400	19	0,036
Spessore totale		35,1					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,296	Resistenza termica totale	3,383

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m²K]	0,296
Valore limite [W/m²K]	0,390
Trasmittanza termica periodica γ_{ie} [W/m²K]	0,046
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	8,055
Smorzamento	0,155
Capacità termica [kJ/m²K]	5,652

Massa superficiale: 142,95 kg/m²



CHIUSURE TECNICHE

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A_g m^2	A_f m^2	l_g m	U_g W/m^2K	U_f W/m^2K	Ψ W/mK	U_w W/m^2K	U_{ws} W/m^2K	U_{lim} W/m^2K	Classe perm.
F1 70/45	0,17	0,15	1,74	5,70	2,00	0,08	4,42	4,42	---	3
F2 90/150	1,05	0,31	4,24	5,70	2,00	0,08	5,12	5,12	---	3
F3 90/210	1,51	0,38	5,44	5,70	2,00	0,08	5,19	5,19	---	3
F4 110/140	1,07	0,47	6,68	5,70	2,00	0,08	4,91	4,91	---	3
F5 110/230	1,84	0,69	10,28	5,70	2,00	0,08	5,02	5,02	---	3
F6 110/155	1,20	0,51	7,28	5,70	2,00	0,08	4,94	4,94	---	3
F7 100/155	1,06	0,49	7,08	5,70	2,00	0,08	4,89	4,89	---	3
F8 100/210	1,47	0,63	9,28	5,70	2,00	0,08	4,95	4,95	---	3
F9 80/140	0,69	0,43	6,08	5,70	2,00	0,08	4,73	4,73	---	3
F10 25/55	0,05	0,09	1,04	5,70	2,00	0,08	3,97	3,97	---	3
F11 90/130	0,75	0,42	5,88	5,70	2,00	0,08	4,78	4,78	---	3
F12 90/110	0,62	0,37	5,08	5,70	2,00	0,08	4,73	4,73	---	3
F13 90/120	0,69	0,39	5,48	5,70	2,00	0,08	4,76	4,76	---	3
F14 90/210	1,28	0,61	9,08	5,70	2,00	0,08	4,89	4,89	---	3
F15 90/140	0,82	0,44	6,28	5,70	2,00	0,08	4,80	4,80	---	3
F16 30/55	0,07	0,10	1,14	5,70	2,00	0,08	4,12	4,12	---	3
F17 90/90	0,58	0,23	3,04	5,70	2,00	0,08	4,94	4,94	---	3
F18 90/220	1,19	0,79	12,48	5,70	2,00	0,08	4,72	4,72	---	3

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache

Descrizione	U $[W/m^2K]$	U_{lim} $[W/m^2K]$	Classe di permeabilità
PO1 Porta ingresso	0,90	1,70	0

Legenda

A_g	Area del vetro
A_f	Area del telaio
l_g	Perimetro della superficie vetrata
U_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U_f	Trasmittanza termica del telaio
Ψ	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w	Trasmittanza termica totale del serramento
U_{ws}	Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
U_{lim}	Trasmittanza limite
g_{gl+sh}	Fattore di trasmissione solare totale
$g_{gl+sh,lim}$	Fattore di trasmissione solare totale limite

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

S1 Solaio isolato vs TER

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	1.000.000	1,0	0,008
2	Massetto in sabbia e cemento	100	8,0	0,107
3	Lastre isolanti in polistirene espanso (EPS)	40	10,0	3,125
4	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	6,0	0,026
5	Vespaio aerato tipo IGLU flusso discendente 400 mm	1	40,0	0,225
6	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	100	10,0	0,074
Resistenza superficiale interna				0,170
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			75,0	3,774

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	20,0	987	7,5	1.039	19,4	10,1	0,2042	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.001	7,6	1.045	19,4	10,3	0,2150	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.009	8,2	1.085	19,5	10,4	0,1883	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.197	10,1	1.235	19,6	13,0	0,2926	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.068	11,0	1.316	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	18,3	1.355	12,8	1.475	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	19,7	1.581	15,1	1.715	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	19,6	1.592	15,6	1.775	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.234	15,3	1.734	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.324	13,9	1.589	19,7	14,5	0,1029	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.129	11,8	1.387	19,6	12,1	0,0308	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	858	9,4	1.180	19,5	8,0	0,0000	0,0000	0,0000

f_{Rsi} Struttura: 0,9550
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune: Craveggia (VB)
Descrizione: Opere di ristrutturazione edilizia
Committente: Sig.a Fabia Patrizia Domenici
Progettista: Arch. Anna Domenici

Parametri climatici della località

Gradi giorno

3460 °C

Temperatura minima di progetto

-8,9 °C

Altitudine

889 m

Zona climatica

F

Giorni di riscaldamento

200

Velocità del vento

2,6 m/s

Zona di vento

2

Province di riferimento

VB

VA

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
-0,6	0,8	5,6	9,0	13,2	18,3	19,7	19,6	15,2	10,0	3,9	-0,8

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	59,0	88,0	150,5	173,6	223,4	254,6	255,8	221,1	163,2	96,1	54,4	48,6
S	121,7	130,0	156,1	116,2	113,7	116,6	121,6	130,9	140,4	119,0	100,3	111,9
SE/SO	93,8	107,5	146,0	128,2	138,0	144,9	150,8	151,2	141,0	102,8	78,7	84,9
E/O	50,7	70,1	113,4	120,4	147,8	164,6	167,5	150,3	118,6	73,1	45,3	42,9
NE/NO	20,9	34,9	65,5	86,6	119,6	141,0	139,2	113,7	75,5	41,4	20,3	16,5
N	18,6	27,3	42,2	57,3	87,8	111,1	105,1	77,9	47,9	32,2	17,6	15,3

Dispersioni dei locali

ZONA TERMICA (A)

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
LR1 CUCINA	20,00	2.859,69	232,93	369,60	3.462,23
LR2 ACCESSORIO	20,00	615,24	52,60	83,60	751,44
LR3 LOCALE 1	20,00	7.840,70	449,97	611,60	8.902,27
LR4 LOCALE 2	20,00	2.370,94	251,72	342,10	2.964,76
LR5 CUCINA	20,00	1.188,91	82,65	112,20	1.383,77
LR6 LOCALE 3	20,00	1.012,89	155,48	211,20	1.379,57
LR7 INGRESSO	20,00	1.178,01	118,20	160,60	1.456,81
LR8 LOCALE 4	20,00	1.043,14	106,06	144,10	1.293,31
LR9 LOCALE 5	20,00	984,68	127,16	172,70	1.284,54
Totale zona		19.094,20	1.576,77	2.207,70	22.878,70

ZONA TERMICA (B)

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
LR10 STANZA 1	20,00	1.652,23	101,15	154,00	1.907,38
LR11 STANZA 2	20,00	1.779,19	109,24	166,10	2.054,53
LR12 STANZA 3	20,00	1.001,32	86,12	130,90	1.218,34
LR13 STANZA 4	20,00	890,43	101,15	154,00	1.145,58
LR14-15 DISIMPEGNO-BAGNO	20,00	992,95	148,26	225,50	1.366,71
LR16 WC	20,00	217,49	6,65	9,90	234,04
LR17 STANZA 5	20,00	685,91	89,59	136,40	911,90
LR18 STANZA 6	20,00	830,82	114,15	173,80	1.118,77
Totale zona		8.050,34	756,31	1.150,60	9.957,25

ZONA TERMICA (C)

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P[W]
LR19 STANZA 7	20,00	2.149,96	108,38	165,00	2.423,33
LR20 STANZA 8	20,00	2.258,21	134,38	204,60	2.597,20
LR21 STANZA 9	20,00	1.452,44	103,46	157,30	1.713,21
LR22 STANZA 10	20,00	1.272,53	128,61	195,80	1.596,93
LR23 DISIMPEGNO	20,00	1.287,91	159,82	243,10	1.690,83
LR24 WC	20,00	301,86	6,65	9,90	318,40
LR25 STANZA 11	20,00	910,59	105,48	160,60	1.176,68
LR26 STANZA 12	20,00	1.170,72	132,94	202,40	1.506,06
Totale zona		10.804,22	879,72	1.338,70	13.022,64

TOTALE		37.948,76	3.212,80	4.697,00	45.858,59
--------	--	-----------	----------	----------	-----------

Legenda

θ_i : temperatura interna

P_t : potenza dispersa per trasmissione

P_v : potenza dispersa per ventilazione

P_{RH} : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente

P: potenza dispersa totale

Zone termiche non calcolate

Temperatura interna T_u [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
CANTINA	3,5	4,6	8,5	11,2	14,6	18,6	19,8	19,7	16,2	12,0	7,1	3,4
SOTTOTETTO	1,5	2,7	7,0	10,1	13,9	18,5	19,7	19,6	15,7	11,0	5,5	1,3

ZONA TERMICA (A)**Perdita di calore per trasmissione**

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
P1 Parete esistente 65 vs EST	Nord	29,800	2,422	72,180
P1 Parete esistente 65 vs EST	Sud	43,440	2,422	105,218
P1 Parete esistente 65 vs EST	Ovest	7,885	2,422	19,099
P2 Parete esistente 55 vs EST	Sud	18,890	2,602	49,156
P2 Parete esistente 55 vs EST	Nord	18,290	2,602	47,595
P2 Parete esistente 55 vs EST	Ovest	17,200	2,602	44,758
P4 Parete esistente 20 vs EST	Nord	3,500	2,223	7,782
P5 Cavedio esistente 55 vs EST	Ovest	1,400	1,317	1,844
PO1 Porta ingresso	Nord	2,500	0,903	2,257
PO1 Porta ingresso	Sud	1,700	0,903	1,535
F1 70/45	Ovest	0,315	4,415	1,391
F2 90/150	Sud	1,350	5,115	6,905
F3 90/210	Sud	1,890	5,192	9,813
F4 110/140	Nord	3,080	4,908	15,117
F5 110/230	Nord	5,060	5,016	25,381
F6 110/155	Sud	3,410	4,935	16,828
F7 100/155	Sud	1,550	4,886	7,573
F8 100/210	Sud	2,100	4,951	10,397
F9 80/140	Sud	1,120	4,727	5,294
F11 90/130	Sud	1,170	4,780	5,593
F12 90/110	Nord	0,990	4,728	4,681
F13 90/120	Nord	1,080	4,756	5,136
F13 90/120	Sud	1,080	4,756	5,136
Totale		168,800		470,670

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Sud	10,400	0,050	0,520
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Nord	5,600	0,050	0,280
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Ovest	8,000	0,050	0,400
IW4 - Parete interna - Pareti leggere	Nord	22,400	0,100	2,240
IW4 - Parete interna - Pareti leggere	Sud	22,400	0,100	2,240
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Ovest	2,300	0,100	0,230
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Sud	45,700	0,100	4,570
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Nord	31,800	0,100	3,180
Totale				13,660

H ₀	484,330
----------------	---------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	b _{tr}	H [W/K]
S1 Solaio isolato vs TER	33,600	0,12	0,450	4,006
P1 Parete esistente 65 vs EST	12,600	1,09	0,450	13,734
P1 Parete esistente 65 vs EST	8,300	1,09	0,450	9,047
P2 Parete esistente 55 vs EST	7,700	1,17	0,450	9,017
S1 Solaio isolato vs TER	7,600	0,12	0,450	0,906
P1 Parete esistente 65 vs EST	6,200	1,09	0,450	6,758
P1 Parete esistente 65 vs EST	6,700	1,09	0,450	7,303
P1 Parete esistente 65 vs EST	5,800	1,09	0,450	6,322
S1 Solaio isolato vs TER	8,200	0,12	0,450	0,978
S1 Solaio isolato vs TER	31,100	0,12	0,450	3,708
S1 Solaio isolato vs TER	9,200	0,12	0,450	1,097
S1 Solaio isolato vs TER	7,300	0,12	0,450	0,870
S1 Solaio isolato vs TER	13,100	0,12	0,450	1,562
S1 Solaio isolato vs TER	15,700	0,12	0,450	1,872
H _g	173,100			67,178

Riscaldamento
Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale NR2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
S4 Solaio esistente vs NR	55,600	1,165	64,766
	55,600		64,766

Totale	64,766
b _{tr}	0,900
H _U NR2 [W/K]	58,289

Strutture verso il locale NR1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
S2 Solaio isolato vs NR	26,900	0,324	8,705
	26,900		8,705

Totale	8,705
b _{tr}	0,800
H _U NR1 [W/K]	6,964

H _U [W/K]	65,253
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	-0,6	20,6	616,761	509,454	441,527	9.390,236
Febbraio	28	20,0	0,8	19,2	616,761	546,225	458,387	7.866,376
Marzo	31	20,0	5,6	14,4	616,761	707,693	665,380	6.468,876
Aprile	22	20,0	8,7	11,3	616,761	603,787	434,394	3.578,994
Ottobre	27	20,0	9,4	10,6	616,761	437,414	420,307	4.114,763
Novembre	30	20,0	3,9	16,1	616,761	398,972	361,091	7.075,665
Dicembre	31	20,0	-0,8	20,8	616,761	570,608	397,351	9.571,685
Totale								48.066,596

Legenda

A: area struttura
U: trasmittanza termica struttura
H: coefficiente di scambio termico
b_{tr}: fattore di correzione del locale
l: lunghezza ponte termico
ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento
θ_e: temperatura esterna
T_a: temperatura locale adiacente
H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento
P: perimetro pavimento esposto al terreno
S_w: spessore pareti perimetrali
d_{is}: spessore isolante
λ_{is}: conduttività isolante
D: larghezza isolamento di bordo
z: altezza pavimento dal terreno
U_w: trasmittanza pareti spazio areato
ε: area apertura di ventilazione
U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
545,600	0,50	272,800	54,560

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	-0,6	20,6	54,560	836,208
Febbraio	28	20,0	0,8	19,2	54,560	703,955
Marzo	31	20,0	5,6	14,4	54,560	584,534
Aprile	22	20,0	8,7	11,3	54,560	326,831
Ottobre	27	20,0	9,4	10,6	54,560	376,108
Novembre	30	20,0	3,9	16,1	54,560	632,460
Dicembre	31	20,0	-0,8	20,8	54,560	844,327
Totale						4.304,4

Apporti solari attraverso superfici trasparenti
Riscaldamento

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w,mn} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	333,946	0,000	333,946
Febbraio	329,312	0,000	329,312
Marzo	441,893	0,000	441,893
Aprile	264,448	0,000	264,448
Ottobre	293,843	0,000	293,843
Novembre	269,386	0,000	269,386
Dicembre	304,537	0,000	304,537
Totale	2.237,367	0,000	2.237,367

Legenda

gg: trasmissione solare
F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
A_g: area trasparente
A_{sol,w}: area equivalente
Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache
Riscaldamento

Riepilogo

Mese	Q _{sol,op,mn} [kWh]	Q _{sol,mn,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{si} [kWh]	Q _{sol,op} [kWh]
Gennaio	441,527	0,000	0,000	0,000	441,527
Febbraio	458,387	0,000	0,000	0,000	458,387
Marzo	665,380	0,000	0,000	0,000	665,380
Aprile	434,394	0,000	0,000	0,000	434,394
Ottobre	420,307	0,000	0,000	0,000	420,307
Novembre	361,091	0,000	0,000	0,000	361,091
Dicembre	397,351	0,000	0,000	0,000	397,351
Totale	3.178,437	0,000	0,000	0,000	3.178,437

Legenda

F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
α_{sol}: coefficiente di assorbimento della radiazione solare
A_c: area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	ϑ_H	$\vartheta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	9.390,2	836,2	157,4	333,9	0,048	0,994	9.737,9
Febbraio	7.866,4	704,0	142,1	329,3	0,055	0,993	8.102,2
Marzo	6.468,9	584,5	157,4	441,9	0,085	0,986	6.462,8
Aprile	3.579,0	326,8	111,7	264,4	0,096	0,982	3.536,3
Ottobre	4.114,8	376,1	137,1	293,8	0,096	0,983	4.067,5
Novembre	7.075,7	632,5	152,3	269,4	0,055	0,993	7.289,4
Dicembre	9.571,7	844,3	157,4	304,5	0,044	0,995	9.956,4
Totale							49.152,6

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Febbraio	28	117,51	9,54	40,00	116,45
Marzo	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Aprile	30	117,51	9,54	40,00	124,77
Maggio	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Giugno	30	117,51	9,54	40,00	124,77
Luglio	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Agosto	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Settembre	30	117,51	9,54	40,00	124,77
Ottobre	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Novembre	30	117,51	9,54	40,00	124,77
Dicembre	31	117,51	9,54	40,00	128,93
Totale					1.518,06

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_H [kWh]	ϑ_e [%]	ϑ_c [%]	ϑ_d [%]	ϑ_{gn} [%]	ϑ_g [%]	$Q_{pnrn,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	9.737,9	9.728,7	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	11.588,9	45,8	11.634,6
Febbraio	8.102,2	8.093,9	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	9.642,5	38,3	9.680,8
Marzo	6.462,8	6.453,5	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	7.692,2	31,5	7.723,7
Aprile	3.536,3	3.529,7	90,0	99,5	99,1	101,0	83,9	4.214,8	19,1	4.233,9
Ottobre	4.067,5	4.059,4	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	4.844,9	21,3	4.866,2
Novembre	7.289,4	7.280,4	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	8.675,7	35,0	8.710,6
Dicembre	9.956,4	9.947,1	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	11.848,8	46,7	11.895,5
Totale	49.152,6	49.092,6	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	58.507,8	237,6	58.745,4

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	ϑ_{er} [%]	ϑ_d [%]	ϑ_{gn} [%]	ϑ_g [%]	$Q_{pnrn,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	128,9	100,0	92,6	97,6	84,7	152,1	0,6	152,7
Febbraio	116,5	100,0	92,6	97,6	84,7	137,4	0,5	137,9
Marzo	128,9	100,0	92,6	97,6	84,7	152,1	0,6	152,7
Aprile	124,8	100,0	92,6	97,6	84,7	147,2	0,5	147,8
Maggio	128,9	100,0	92,6	97,6	74,2	173,7	5,8	179,5
Giugno	124,8	100,0	92,6	97,6	74,2	168,1	5,6	173,7

Luglio	128,9	100,0	92,6	97,6	74,2	173,7	5,8	179,5
Agosto	128,9	100,0	92,6	97,6	74,2	173,7	5,8	179,5
Settembre	124,8	100,0	92,6	97,6	74,2	168,1	5,6	173,7
Ottobre	128,9	100,0	92,6	97,6	84,7	152,1	0,6	152,7
Novembre	124,8	100,0	92,6	97,6	84,7	147,2	0,5	147,8
Dicembre	128,9	100,0	92,6	97,6	84,7	152,1	0,6	152,7
Totale	1.518,1	100,0	92,6	97,6	80,0	1.898,0	32,3	1.930,3

Legenda

$Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione

Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

η : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

Q_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_g : rendimento globale

Q_p : fabbisogno di energia primaria

ZONA TERMICA (B)

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
P1 Parete esistente 65 vs EST	Ovest	10,740	2,422	26,014
P1 Parete esistente 65 vs EST	Sud	32,390	2,422	78,453
P1 Parete esistente 65 vs EST	Nord	29,615	2,422	71,732
P4 Parete esistente 20 vs EST	Ovest	3,200	2,223	7,115
P4 Parete esistente 20 vs EST	Nord	1,800	2,223	4,002
P5 Cavedio esistente 55 vs EST	Ovest	1,200	1,317	1,581
F13 90/120	Sud	4,320	4,756	20,546
F13 90/120	Nord	4,320	4,756	20,546
F14 90/210	Sud	1,890	4,890	9,242
F15 90/140	Ovest	1,260	4,801	6,049
F16 30/55	Nord	0,165	4,122	0,680
Totale		90,900		245,960

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Ovest	5,000	0,050	0,250
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Sud	5,000	0,050	0,250
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Nord	5,000	0,050	0,250
IW4 - Parete interna - Pareti leggere	Sud	15,000	0,100	1,500
IW4 - Parete interna - Pareti leggere	Nord	15,000	0,100	1,500
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Nord	18,500	0,100	1,850
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Ovest	4,600	0,100	0,460
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Sud	22,800	0,100	2,280
Totale				8,340

H _D	254,300
----------------	---------

Riscaldamento

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr* Φ_r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	-0,6	20,6	254,300	266,633	227,132	3.868,746
Febbraio	28	20,0	0,8	19,2	254,300	285,878	237,112	3.236,078
Marzo	31	20,0	5,6	14,4	254,300	370,385	346,010	2.654,025
Aprile	22	20,0	8,7	11,3	254,300	316,004	228,527	1.461,658
Ottobre	27	20,0	9,4	10,6	254,300	228,929	218,335	1.683,020
Novembre	30	20,0	3,9	16,1	254,300	208,810	186,156	2.912,032
Dicembre	31	20,0	-0,8	20,8	254,300	298,639	204,050	3.953,480
Totale								19.769,039

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr}: fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento

θ_e : temperatura esterna

T_a: temperatura locale adiacente

H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione

Fr* Φ_r : extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w: spessore pareti perimetrali

d_{is}: spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w: trasmittanza pareti spazio areato
ε: area apertura di ventilazione
U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
261,700	0,50	130,850	26,170

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	-0,6	20,6	26,170	401,092
Febbraio	28	20,0	0,8	19,2	26,170	337,656
Marzo	31	20,0	5,6	14,4	26,170	280,375
Aprile	22	20,0	8,7	11,3	26,170	156,766
Ottobre	27	20,0	9,4	10,6	26,170	180,402
Novembre	30	20,0	3,9	16,1	26,170	303,363
Dicembre	31	20,0	-0,8	20,8	26,170	404,986
Totale						2.064,6

Apporti solari attraverso superfici trasparenti
Riscaldamento

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w,mn} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	147,978	0,000	147,978
Febbraio	148,280	0,000	148,280
Marzo	203,898	0,000	203,898
Aprile	124,756	0,000	124,756
Ottobre	133,204	0,000	133,204
Novembre	119,898	0,000	119,898
Dicembre	134,446	0,000	134,446
Totale	1.012,460	0,000	1.012,460

Legenda

gg: trasmissione solare
F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
A_g: area trasparente
A_{sol,w}: area equivalente
Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache
Riscaldamento

Riepilogo

Mese	Q _{sol,op,mn} [kWh]	Q _{sol,mn,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{si} [kWh]	Q _{sol,op} [kWh]
Gennaio	227,132	0,000	0,000	0,000	227,132
Febbraio	237,112	0,000	0,000	0,000	237,112
Marzo	346,010	0,000	0,000	0,000	346,010
Aprile	228,527	0,000	0,000	0,000	228,527
Ottobre	218,335	0,000	0,000	0,000	218,335
Novembre	186,156	0,000	0,000	0,000	186,156
Dicembre	204,050	0,000	0,000	0,000	204,050
Totale	1.647,322	0,000	0,000	0,000	1.647,322

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
 F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
 F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
 α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
 A_c : area della struttura
 $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
 R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
 $A_{sol,op}$: area equivalente
 $Q_{sol,op,min}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
 $Q_{sol,min,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
 $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
 Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
 $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	ϑ_H	$\vartheta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	3.868,7	401,1	82,0	148,0	0,054	0,983	4.043,7
Febbraio	3.236,1	337,7	74,1	148,3	0,062	0,980	3.355,8
Marzo	2.654,0	280,4	82,0	203,9	0,097	0,964	2.658,8
Aprile	1.461,7	156,8	58,2	124,8	0,113	0,956	1.443,4
Ottobre	1.683,0	180,4	71,4	133,2	0,110	0,958	1.667,4
Novembre	2.912,0	303,4	79,4	119,9	0,062	0,980	3.020,1
Dicembre	3.953,5	405,0	82,0	134,4	0,050	0,985	4.145,2
Totale							20.334,4

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_o [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Febbraio	28	61,24	9,54	40,00	60,69
Marzo	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Aprile	30	61,24	9,54	40,00	65,03
Maggio	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Giugno	30	61,24	9,54	40,00	65,03
Luglio	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Agosto	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Settembre	30	61,24	9,54	40,00	65,03
Ottobre	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Novembre	30	61,24	9,54	40,00	65,03
Dicembre	31	61,24	9,54	40,00	67,20
Totale					791,18

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	ϑ_e [%]	ϑ_c [%]	ϑ_d [%]	ϑ_{gn} [%]	ϑ_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	4.043,7	4.038,8	92,0	99,5	99,1	101,0	85,7	4.716,2	20,9	4.737,1
Febbraio	3.355,8	3.351,5	92,0	99,5	99,1	101,0	85,7	3.915,2	17,7	3.932,9
Marzo	2.658,8	2.653,9	92,0	99,5	99,1	101,0	85,6	3.106,5	15,5	3.122,0
Aprile	1.443,4	1.440,0	92,0	99,5	99,1	101,0	85,2	1.694,8	10,7	1.705,4
Ottobre	1.667,4	1.663,2	92,0	99,5	99,1	101,0	85,3	1.954,8	11,7	1.966,5
Novembre	3.020,1	3.015,4	92,0	99,5	99,1	101,0	85,7	3.526,0	16,8	3.542,7
Dicembre	4.145,2	4.140,4	92,0	99,5	99,1	101,0	85,7	4.834,3	21,3	4.855,6
Totale	20.334,4	20.303,1	92,0	99,5	99,1	101,0	85,6	23.747,6	114,6	23.862,3

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	ϑ_{er} [%]	ϑ_d [%]	ϑ_{gn} [%]	ϑ_g [%]	$Q_{pnren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	67,2	100,0	92,6	97,6	84,7	79,3	0,3	79,6
Febbraio	60,7	100,0	92,6	97,6	84,7	71,6	0,3	71,9

Marzo	67,2	100,0	92,6	97,6	84,7	79,3	0,3	79,6
Aprile	65,0	100,0	92,6	97,6	84,7	76,7	0,3	77,0
Maggio	67,2	100,0	92,6	97,6	66,6	101,0	5,5	106,5
Giugno	65,0	100,0	92,6	97,6	66,6	97,7	5,3	103,1
Luglio	67,2	100,0	92,6	97,6	66,6	101,0	5,5	106,5
Agosto	67,2	100,0	92,6	97,6	66,6	101,0	5,5	106,5
Settembre	65,0	100,0	92,6	97,6	66,6	97,7	5,3	103,1
Ottobre	67,2	100,0	92,6	97,6	84,7	79,3	0,3	79,6
Novembre	65,0	100,0	92,6	97,6	84,7	76,7	0,3	77,0
Dicembre	67,2	100,0	92,6	97,6	84,7	79,3	0,3	79,6
Totale	791,2	100,0	92,6	97,6	76,0	1.040,6	29,2	1.069,9

Legenda

$Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione

$Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione

Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni

$Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)

η : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione

μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

$Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria

Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_g : rendimento globale

Q_p : fabbisogno di energia primaria

ZONA TERMICA (C)

Perdita di calore per trasmissione
Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne				
Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
P3 Parete esistente 40 vs EST	Ovest	13,980	2,929	40,946
P3 Parete esistente 40 vs EST	Sud	34,760	2,929	101,808
P3 Parete esistente 40 vs EST	Nord	32,222	2,929	94,374
P4 Parete esistente 20 vs EST	Nord	2,800	2,223	6,226
P6 Cavedio esistente 40 vs EST	Ovest	1,200	1,317	1,581
F10 25/55	Nord	0,138	3,970	0,548
F13 90/120	Nord	2,160	4,756	10,273
F13 90/120	Sud	3,240	4,756	15,409
F14 90/210	Sud	1,890	4,890	9,242
F15 90/140	Ovest	2,520	4,801	12,099
F17 90/90	Sud	0,810	4,936	3,998
F18 90/220	Nord	1,980	4,724	9,354
Totale		97,700		305,856

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Ovest	5,000	0,050	0,250
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Sud	5,000	0,050	0,250
C4 - Angolo esterno - Pareti leggere	Nord	5,000	0,050	0,250
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Nord	16,200	0,100	1,620
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Ovest	9,200	0,100	0,920
W10 - Serramento intermedio - Parete leggera	Sud	22,200	0,100	2,220
Totale				5,510

H ₀	311,366
----------------	---------

Riscaldamento
Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale NR2			
Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
S3 Solaio isolato vs NR	121,700	0,296	35,971
	121,700		35,971

Totale	35,971
b _{tr}	0,900
H _U NR2 [W/K]	32,374

H _U [W/K]	32,374
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{e,lr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	-0,6	20,6	343,740	332,337	293,242	5.222,317
Febbraio	28	20,0	0,8	19,2	343,740	356,324	305,873	4.368,651
Marzo	31	20,0	5,6	14,4	343,740	461,656	445,670	3.580,497
Aprile	22	20,0	8,7	11,3	343,740	393,874	294,368	1.972,707
Ottobre	27	20,0	9,4	10,6	343,740	285,342	281,639	2.272,826
Novembre	30	20,0	3,9	16,1	343,740	260,265	240,308	3.931,719
Dicembre	31	20,0	-0,8	20,8	343,740	372,230	263,498	5.332,889
Totale								26.681,605

Legenda
A: area struttura
U: trasmittanza termica struttura
H: coefficiente di scambio termico
b_{tr}: fattore di correzione del locale
l: lunghezza ponte termico
ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna
 T_a : temperatura locale adiacente
 $H_{tr,adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione
 $Fr*\Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
 $Q_{H,tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
 $Q_{C,tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
 P : perimetro pavimento esposto al terreno
 S_w : spessore pareti perimetrali
 d_{is} : spessore isolante
 λ_{is} : conduttività isolante
 D : larghezza isolamento di bordo
 z : altezza pavimento dal terreno
 U_w : trasmittanza pareti spazio areato
 ε : area apertura di ventilazione
 U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
304,400	0,50	152,200	30,440

Mese	gg	$\theta_{int,set,H}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	$H_{ve,adj}$ [W/K]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Gennaio	31	20,0	-0,6	20,6	30,440	466,536
Febbraio	28	20,0	0,8	19,2	30,440	392,749
Marzo	31	20,0	5,6	14,4	30,440	326,122
Aprile	22	20,0	8,7	11,3	30,440	182,345
Ottobre	27	20,0	9,4	10,6	30,440	209,837
Novembre	30	20,0	3,9	16,1	30,440	352,860
Dicembre	31	20,0	-0,8	20,8	30,440	471,065
Totale						2.401,5

Legenda

V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
 $H_{ve,adj}$: coefficiente di scambio termico
 $\theta_{int,set}$: temperatura interna
 θ_e : temperatura esterna
 $Q_{H,ve}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
 $Q_{C,ve}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	153,394	0,000	153,394
Febbraio	156,297	0,000	156,297
Marzo	220,192	0,000	220,192
Aprile	137,714	0,000	137,714
Ottobre	141,409	0,000	141,409
Novembre	124,875	0,000	124,875
Dicembre	138,811	0,000	138,811
Totale	1.072,692	0,000	1.072,692

Legenda

gg: trasmissione solare
 F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
 F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
 F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
 $F_{sh,gi}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
 A_g : area trasparente
 $A_{sol,w}$: area equivalente

$Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
 $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
 $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	293,242	0,000	0,000	0,000	293,242
Febbraio	305,873	0,000	0,000	0,000	305,873
Marzo	445,670	0,000	0,000	0,000	445,670
Aprile	294,368	0,000	0,000	0,000	294,368
Ottobre	281,639	0,000	0,000	0,000	281,639
Novembre	240,308	0,000	0,000	0,000	240,308
Dicembre	263,498	0,000	0,000	0,000	263,498
Totale	2.124,598	0,000	0,000	0,000	2.124,598

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
 F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
 F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
 α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
 A_c : area della struttura
 $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
 R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
 $A_{sol,op}$: area equivalente
 $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
 $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
 $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
 Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
 $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	$\bar{\vartheta}_H$	$\bar{\vartheta}_{H,g}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	5.222,3	466,5	95,4	153,4	0,044	0,987	5.443,4
Febbraio	4.368,7	392,7	86,2	156,3	0,051	0,984	4.522,9
Marzo	3.580,5	326,1	95,4	220,2	0,081	0,970	3.600,4
Aprile	1.972,7	182,3	67,7	137,7	0,095	0,963	1.957,2
Ottobre	2.272,8	209,8	83,1	141,4	0,090	0,966	2.265,8
Novembre	3.931,7	352,9	92,3	124,9	0,051	0,984	4.070,9
Dicembre	5.332,9	471,1	95,4	138,8	0,040	0,988	5.572,5
Totale							27.433,0

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_o [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Febbraio	28	71,25	9,54	40,00	70,61
Marzo	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Aprile	30	71,25	9,54	40,00	75,66
Maggio	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Giugno	30	71,25	9,54	40,00	75,66
Luglio	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Agosto	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Settembre	30	71,25	9,54	40,00	75,66
Ottobre	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Novembre	30	71,25	9,54	40,00	75,66
Dicembre	31	71,25	9,54	40,00	78,18
Totale					920,52

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnrn,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	5.443,4	5.437,7	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	6.483,8	27,1	6.510,9
Febbraio	4.522,9	4.517,8	90,0	99,5	99,1	101,0	83,9	5.387,9	22,8	5.410,7
Marzo	3.600,4	3.594,7	90,0	99,5	99,1	101,0	83,9	4.292,9	19,5	4.312,4
Aprile	1.957,2	1.953,2	90,0	99,5	99,1	101,0	83,6	2.341,7	12,8	2.354,5
Ottobre	2.265,8	2.260,9	90,0	99,5	99,1	101,0	83,7	2.708,1	14,2	2.722,3
Novembre	4.070,9	4.065,4	90,0	99,5	99,1	101,0	83,9	4.851,4	21,2	4.872,6
Dicembre	5.572,5	5.566,9	90,0	99,5	99,1	101,0	84,0	6.637,5	27,7	6.665,1
Totale	27.433,0	27.396,7	90,0	99,5	99,1	101,0	83,9	32.703,2	145,2	32.848,4

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnrn,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	78,2	100,0	92,6	97,6	84,7	92,3	0,3	92,6
Febbraio	70,6	100,0	92,6	97,6	84,7	83,3	0,3	83,6
Marzo	78,2	100,0	92,6	97,6	84,7	92,3	0,3	92,6
Aprile	75,7	100,0	92,6	97,6	84,7	89,3	0,3	89,6
Maggio	78,2	100,0	92,6	97,6	68,6	113,9	5,6	119,5
Giugno	75,7	100,0	92,6	97,6	68,6	110,2	5,4	115,6
Luglio	78,2	100,0	92,6	97,6	68,6	113,9	5,6	119,5
Agosto	78,2	100,0	92,6	97,6	68,6	113,9	5,6	119,5
Settembre	75,7	100,0	92,6	97,6	68,6	110,2	5,4	115,6
Ottobre	78,2	100,0	92,6	97,6	84,7	92,3	0,3	92,6
Novembre	75,7	100,0	92,6	97,6	84,7	89,3	0,3	89,6
Dicembre	78,2	100,0	92,6	97,6	84,7	92,3	0,3	92,6
Totale	920,5	100,0	92,6	97,6	77,1	1.193,2	29,8	1.223,0

Legenda

$Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
 $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
 Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
 $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
 η : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
 μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
 $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
 $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
 $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
 Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
 $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
 η_e : rendimento di emissione
 η_c : rendimento di regolazione
 η_d : rendimento di distribuzione
 η_{gn} : rendimento di generazione
 η_g : rendimento globale
 Q_p : fabbisogno di energia primaria

SUBALTERNO

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	19.224,9	19.205,2	90,4	99,5	99,1	101,0	84,4	22.788,9	93,8	22.882,6
Febbraio	15.980,9	15.963,1	90,4	99,5	99,1	101,0	84,4	18.945,6	78,8	19.024,4
Marzo	12.721,9	12.702,2	90,4	99,5	99,1	101,0	84,3	15.091,6	66,5	15.158,1
Aprile	6.936,9	6.922,9	90,4	99,5	99,1	101,0	84,1	8.251,2	42,5	8.293,8
Ottobre	8.000,7	7.983,5	90,4	99,5	99,1	101,0	84,1	9.507,8	47,2	9.555,0
Novembre	14.380,4	14.361,3	90,4	99,5	99,1	101,0	84,3	17.053,0	73,0	17.126,0
Dicembre	19.674,2	19.654,4	90,4	99,5	99,1	101,0	84,4	23.320,5	95,7	23.416,2
Totale	96.919,9	96.792,5	90,4	99,5	99,1	101,0	84,3	114.958,6	497,5	115.456,1

Fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	274,3	100,0	92,6	97,6	84,7	323,7	1,2	324,9
Febbraio	247,8	100,0	92,6	97,6	84,7	292,4	1,1	293,5
Marzo	274,3	100,0	92,6	97,6	84,7	323,7	1,2	324,9
Aprile	265,5	100,0	92,6	97,6	84,7	313,3	1,2	314,4
Maggio	274,3	100,0	92,6	97,6	70,6	388,6	16,8	405,5
Giugno	265,5	100,0	92,6	97,6	70,6	376,1	16,3	392,4
Luglio	274,3	100,0	92,6	97,6	70,6	388,6	16,8	405,5
Agosto	274,3	100,0	92,6	97,6	70,6	388,6	16,8	405,5
Settembre	265,5	100,0	92,6	97,6	70,6	376,1	16,3	392,4
Ottobre	274,3	100,0	92,6	97,6	84,7	323,7	1,2	324,9
Novembre	265,5	100,0	92,6	97,6	84,7	313,3	1,2	314,4
Dicembre	274,3	100,0	92,6	97,6	84,7	323,7	1,2	324,9
Totale	3.229,7	100,0	92,6	97,6	78,2	4.131,8	91,4	4.223,2

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	0	0	0	0	0	0
Totale [kWh]	0	0	0	0	0	0

Legenda

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
 Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
 η_e : rendimento di emissione
 η_c : rendimento di regolazione
 η_d : rendimento di distribuzione
 η_{gn} : rendimento di generazione
 η_g : rendimento globale
 Q_p : fabbisogno di energia primaria

Dettaglio impianti

Centrale termica (A)

Immergas - VICTRIX Superior 26 kW

[illegible][illegible]

Centrale termica (B)

Immergas - VICTRIX Superior 26 kW

[illegible][illegible]

Centrale termica (C)

Immergas - VICTRIX Superior 26 kW

[illegible][illegible]

Energia primaria e quote rinnovabili
SUBALTERNO

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	94	79	67	43	0	0	0	0	0	47	73	96	497
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	1	1	1	1	17	16	17	17	16	1	1	1	91
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	95	80	68	44	17	16	17	17	16	48	74	97	589

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	22.789	18.946	15.092	8.251	0	0	0	0	0	9.508	17.053	23.321	114.959
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	324	292	324	313	389	376	389	389	376	324	313	324	4.132
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.113	19.238	15.415	8.565	389	376	389	389	376	9.832	17.366	23.644	119.090

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	22.883	19.024	15.158	8.294	0	0	0	0	0	9.555	17.126	23.416	115.456
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	325	293	325	314	405	392	405	405	392	325	314	325	4.223
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23.208	19.318	15.483	8.608	405	392	405	405	392	9.880	17.440	23.741	119.679

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0 %	0 %	0 %	1 %	---	---	---	---	---	0 %	0 %	0 %	0 %
C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %	0 %	0 %	0 %	2 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	0 %	0 %	0 %	1 %	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Indici di prestazione energetica
SUBALTERNO

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	0,22	0,18	0,16	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,17	0,22	1,17
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,21
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,22	0,19	0,16	0,10	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,11	0,17	0,23	1,38

EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	53,37	44,37	35,34	19,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,27	39,94	54,61	269,22
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,76	0,68	0,76	0,73	0,91	0,88	0,91	0,91	0,88	0,76	0,73	0,76	9,68
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	54,13	45,05	36,10	20,06	0,91	0,88	0,91	0,91	0,88	23,02	40,67	55,37	278,90

EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	53,59	44,55	35,50	19,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,38	40,11	54,84	270,39
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
W	0,76	0,69	0,76	0,74	0,95	0,92	0,95	0,95	0,92	0,76	0,74	0,76	9,89
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	54,35	45,24	36,26	20,16	0,95	0,92	0,95	0,95	0,92	23,14	40,84	55,60	280,28

ALLEGATI GRAFICI

Comune: Craveggia (VB)

Descrizione: Opere di ristrutturazione edilizia

Committente: Sig.a Fabia Patrizia Domenici

Progettista: Arch. Anna Domenici

LEGENDA



PERIMETRO ZONA TERMICA



DENOMINAZIONE ZONA TERMICA



LOCALE RISCALDATO COMPRESO NELLA ZONA TERMICA



LOCALE NON RISCALDATO ADIACENTE A LOCALE A TEMPERATURA CONTROLLATA

STRUTTURE SOGGETTE A PRESCRIZIONI SPECIFICHE



STRUTTURA S1

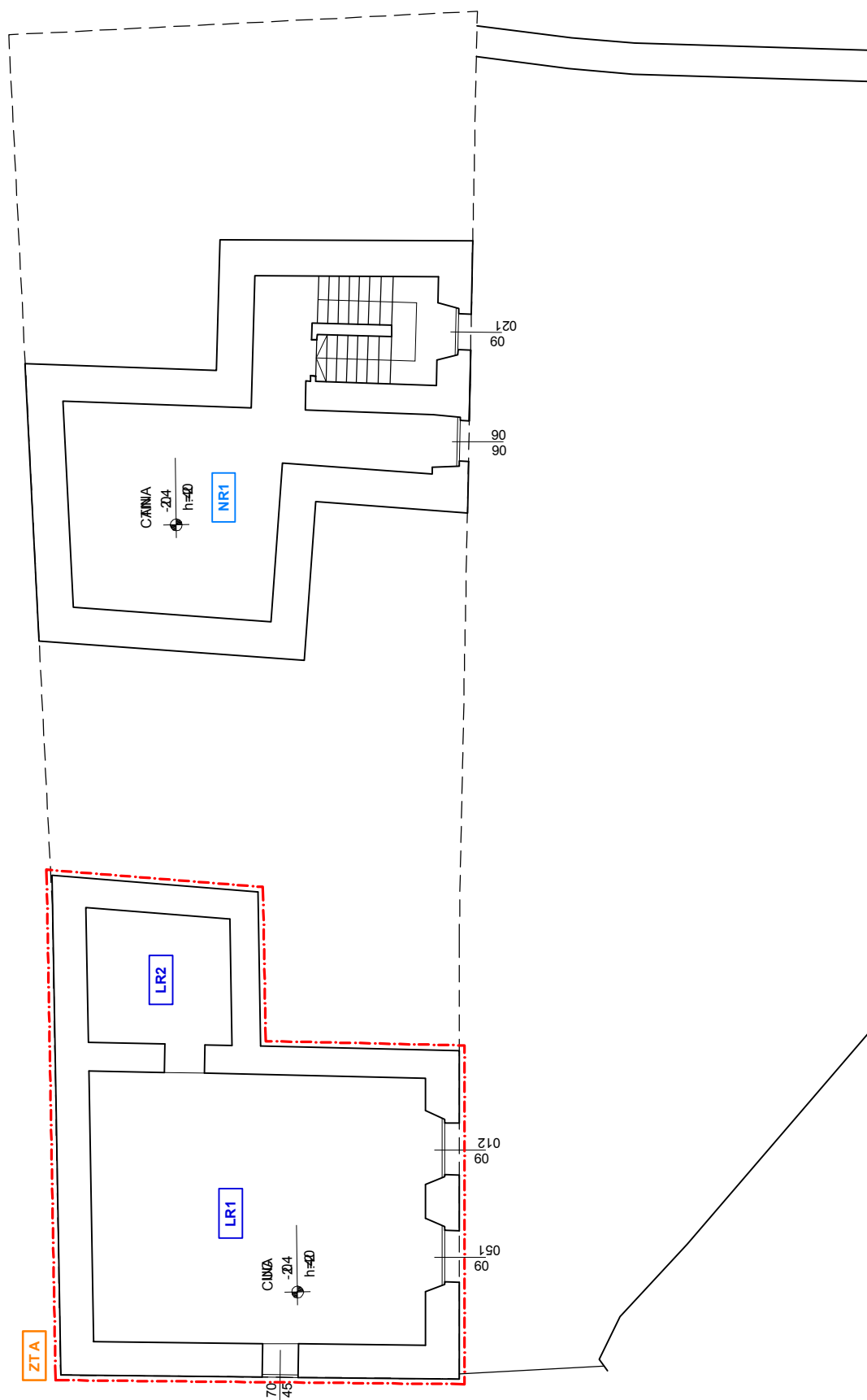


STRUTTURA S2

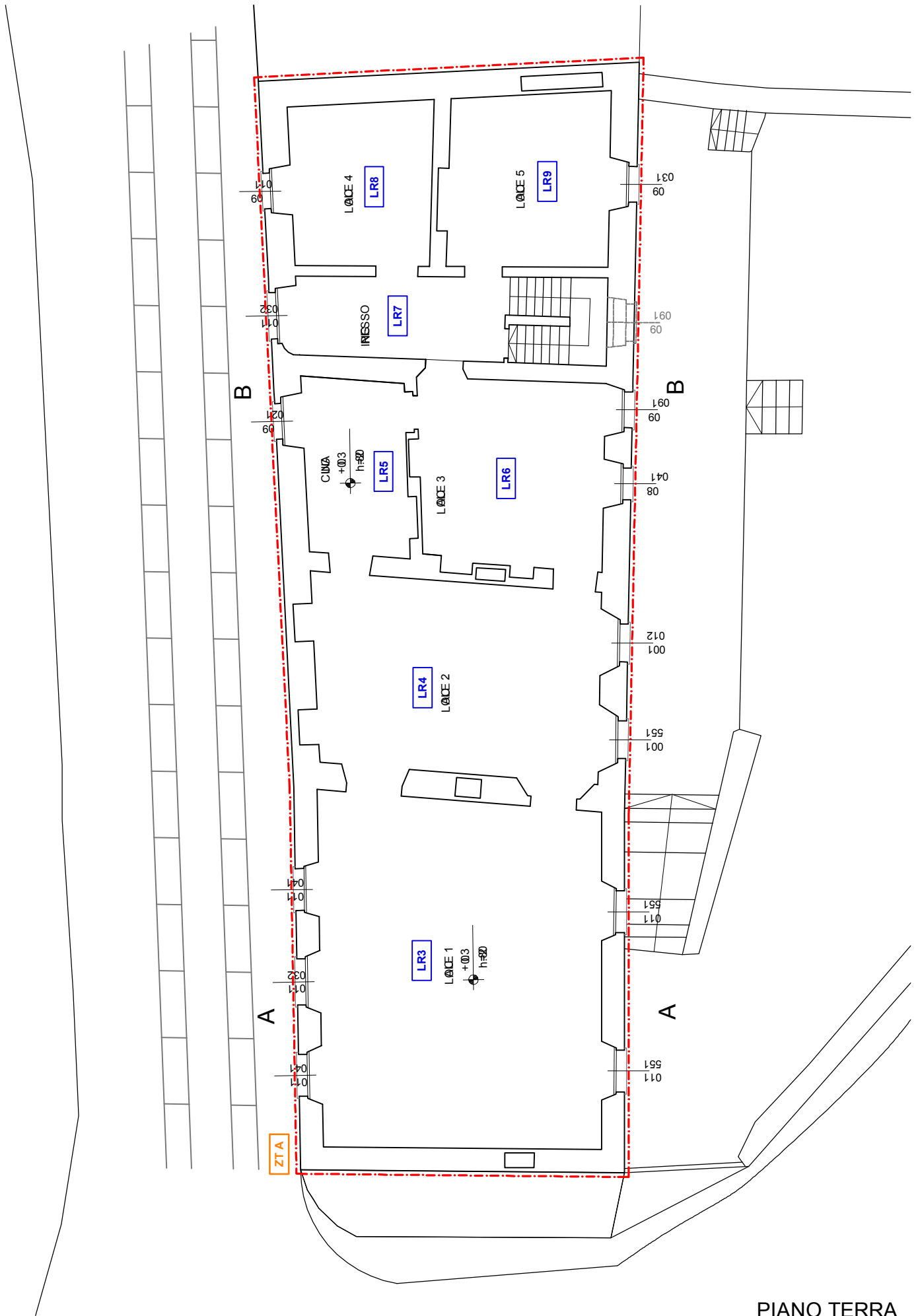


STRUTTURA S3

NOTA : sono incluse nella presente rappresentazione grafica le strutture riferibili alla zona termica riscaldata in progetto ed oggetto di verifica alle prescrizioni normative. Non sono comprese le strutture riferibili alla zona termica di riferimento e non oggetto di intervento.

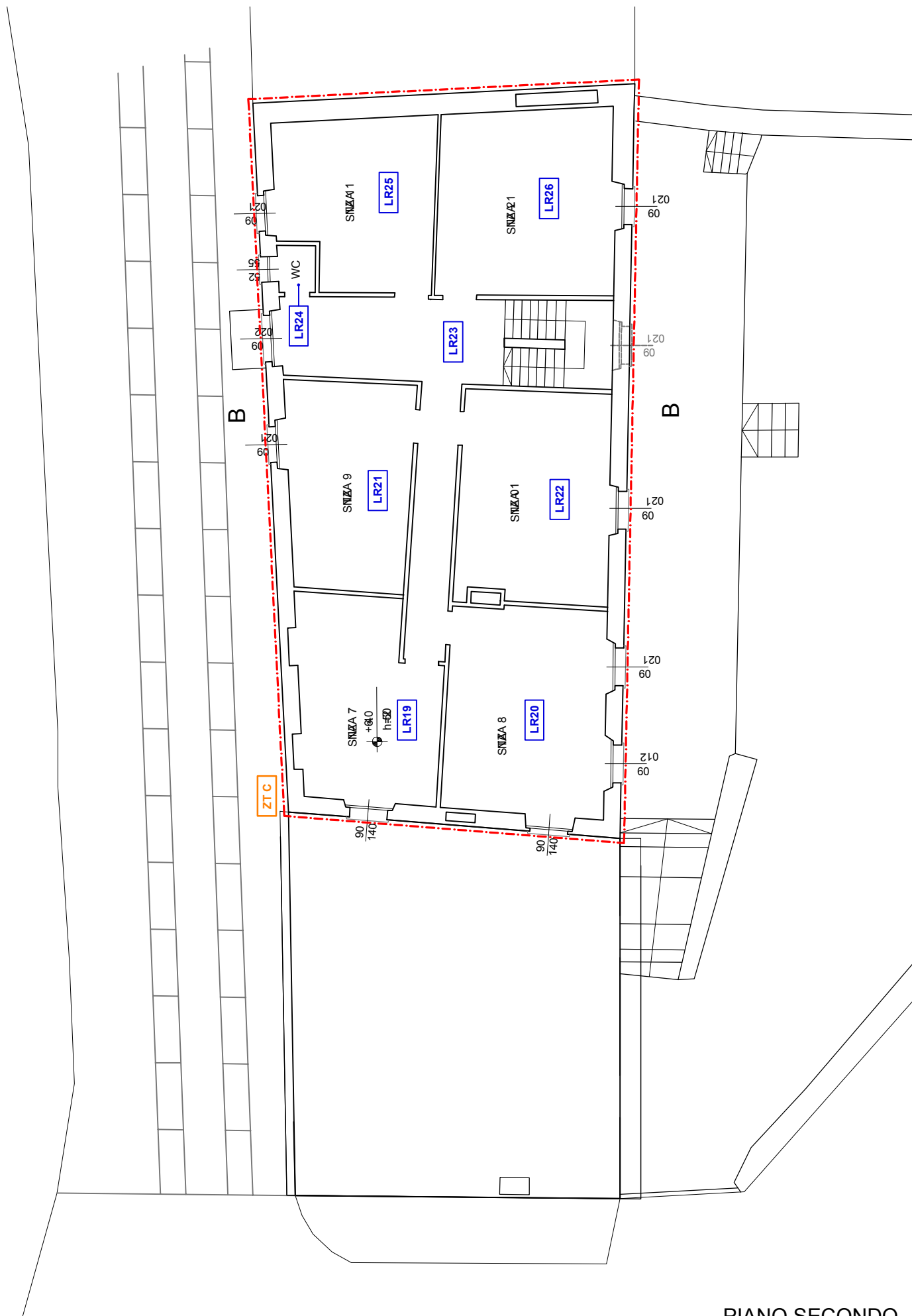


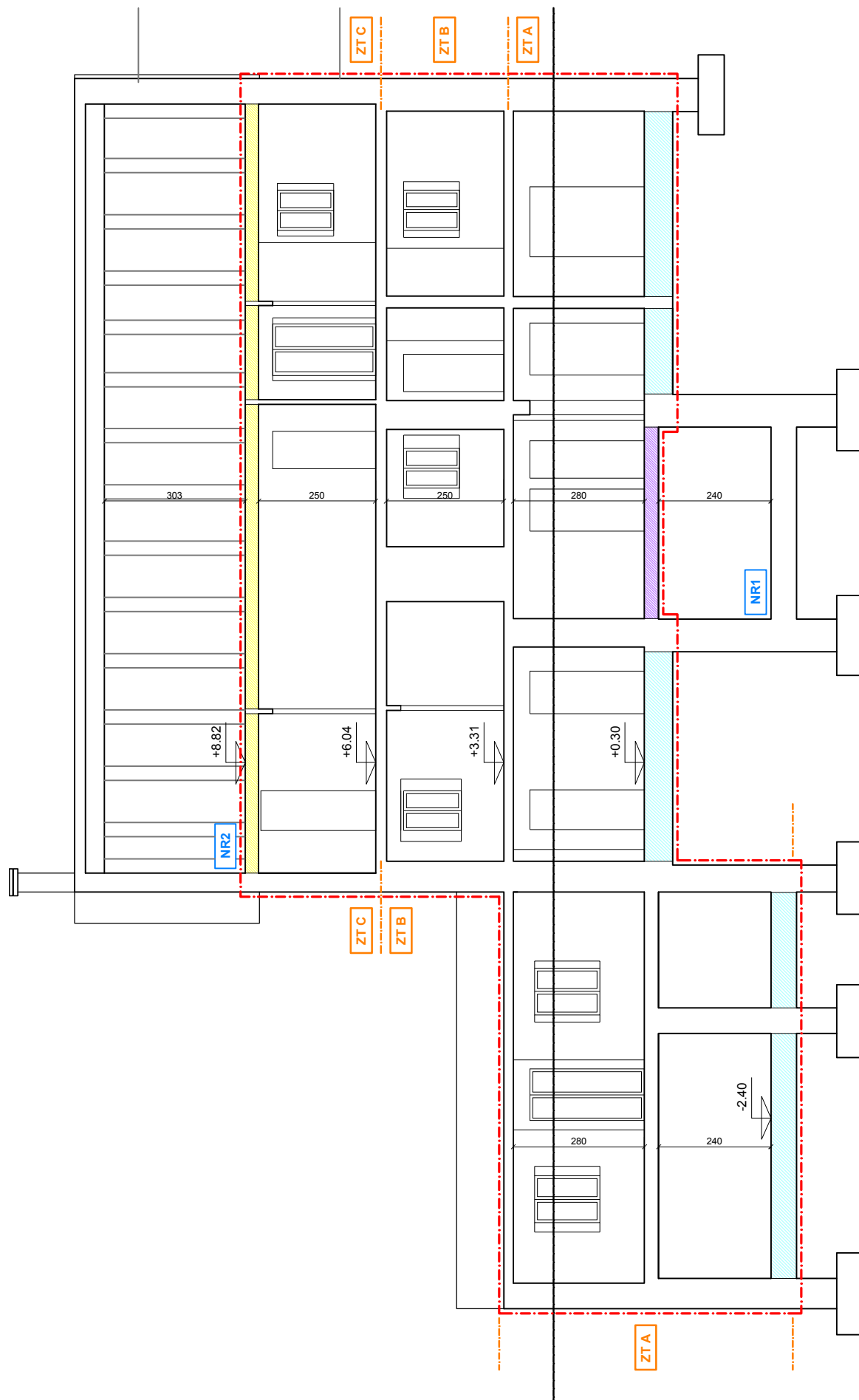
PIANO SEMINTERRATO



PIANO TERRA







SEZIONE TIPO

LEGENDA

 CALDAIA a camera stagna e tiraggio forzato

CP  CENTRALINA PROGRAMMABILE di zona

Ⓐ COLLEGAMENTO alle utenze ACS

Ⓑ COLLEGAMENTO al collettore di piano

Ⓒ COLLEGAMENTO al generatore termico

 COLLETTORE di piano per radiatori

 RADIATORE in acciaio

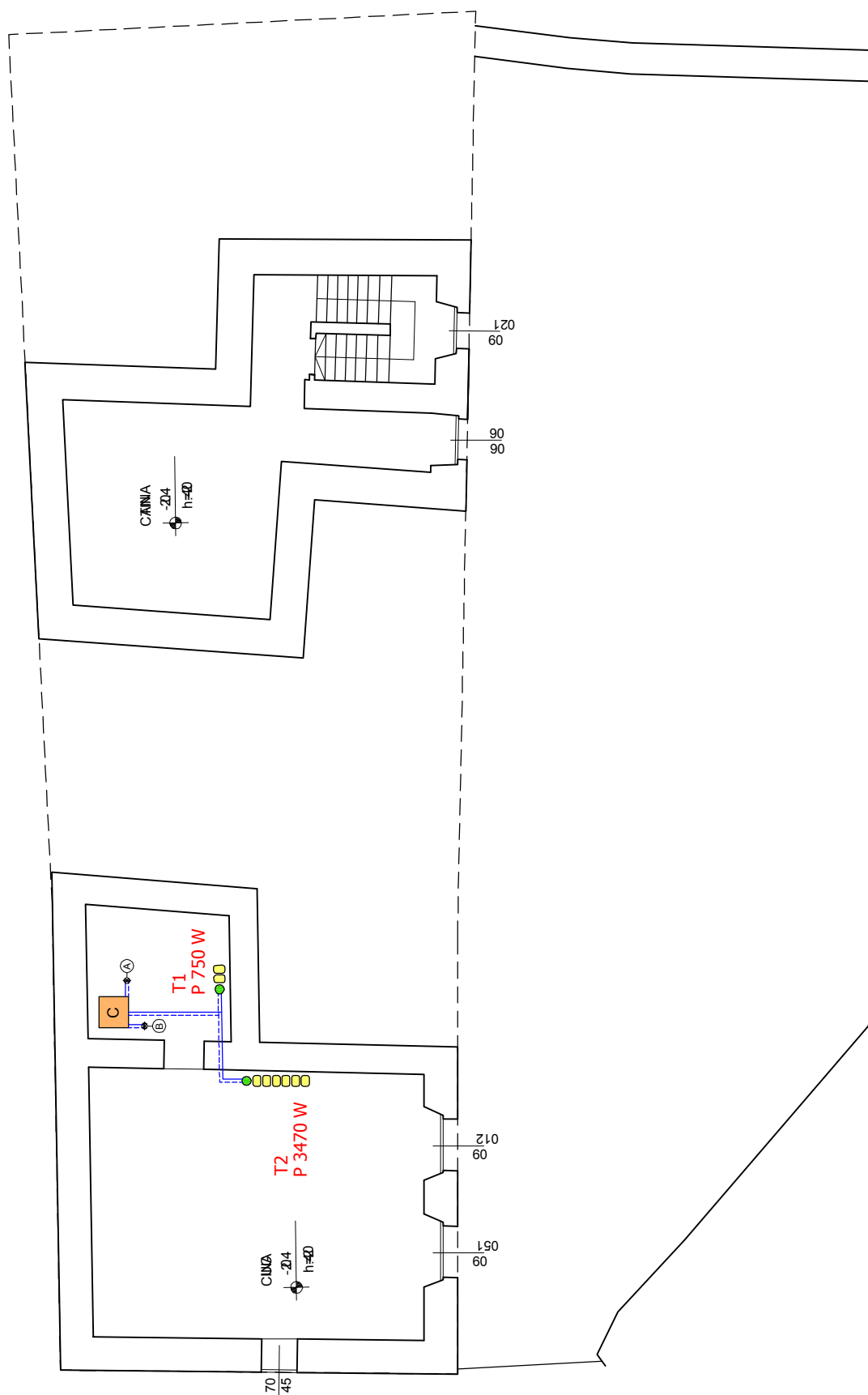
 VALVOLA TERMOSTATIZZABILE

 TUBAZIONE IN RAME O IN POLIETILENE RETICOLATO PEX/SCANTEC

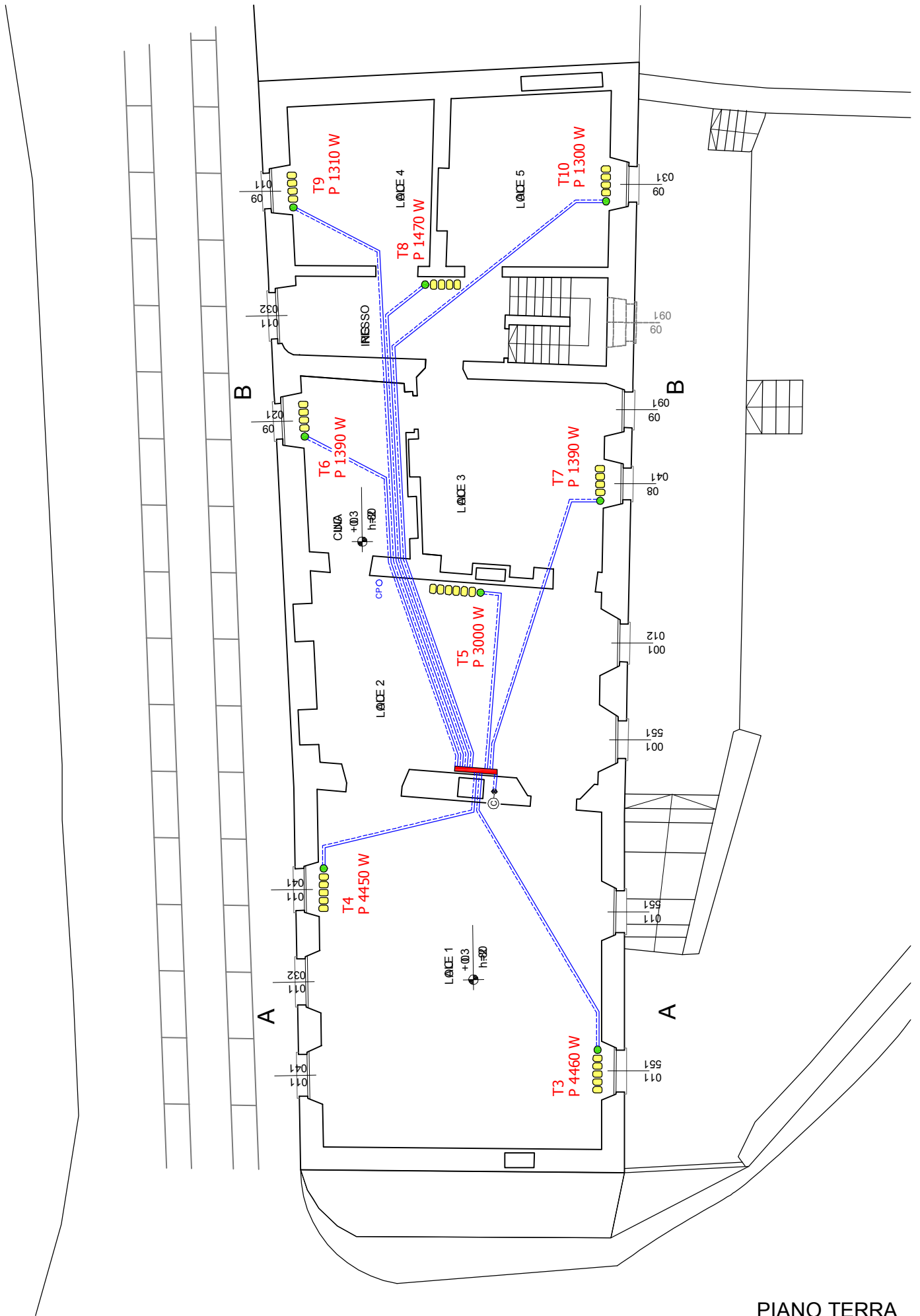
T2 CODICE IDENTIFICATIVO radiatore

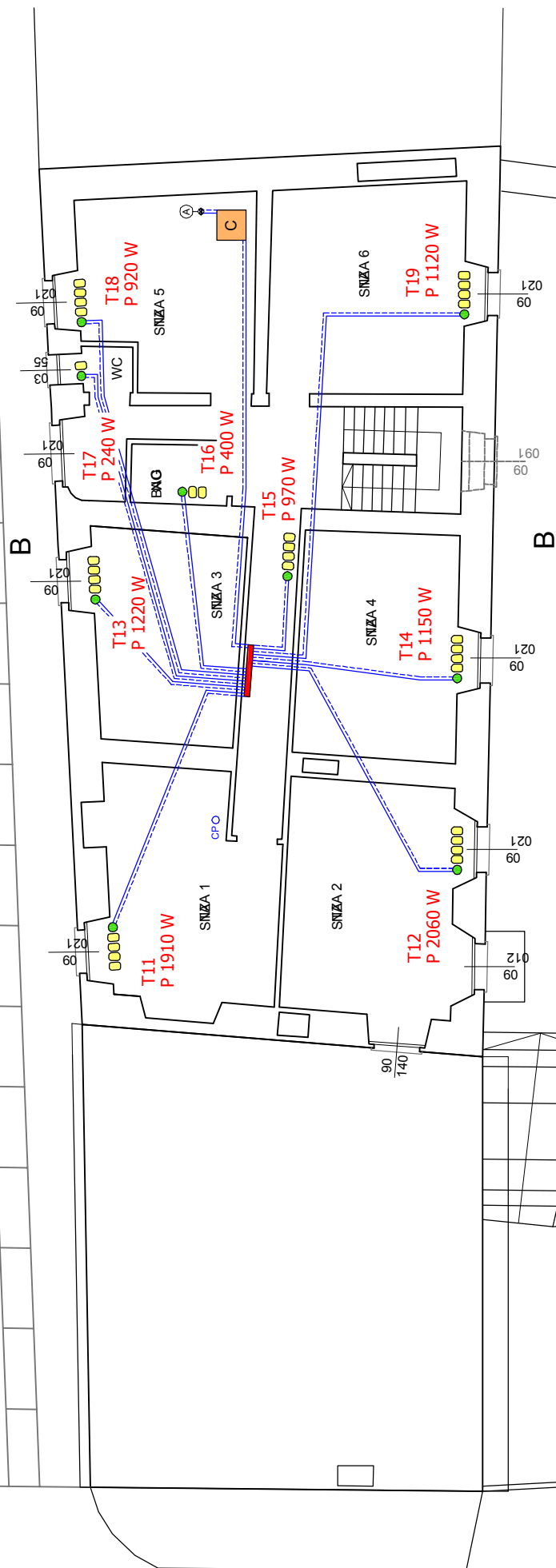
P 500 W POTENZA DI PROGETTO del radiatore

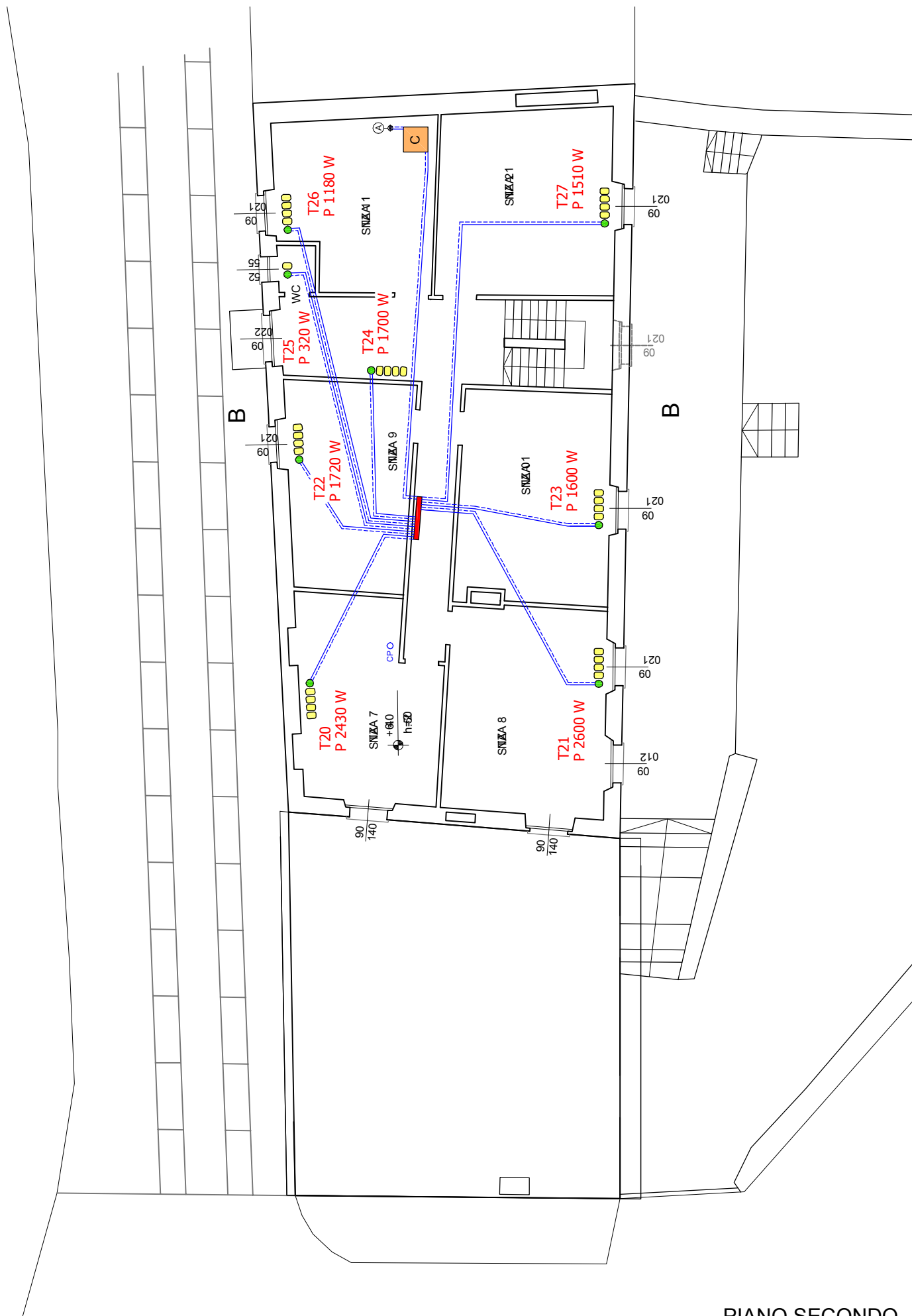
NOTA : i seguenti elaborati grafici costituiscono il progetto di massima dell'impianto termico
essi non costituiscono e non sostituiscono il progetto esecutivo degli impianti



PIANO SEMINTERRATO

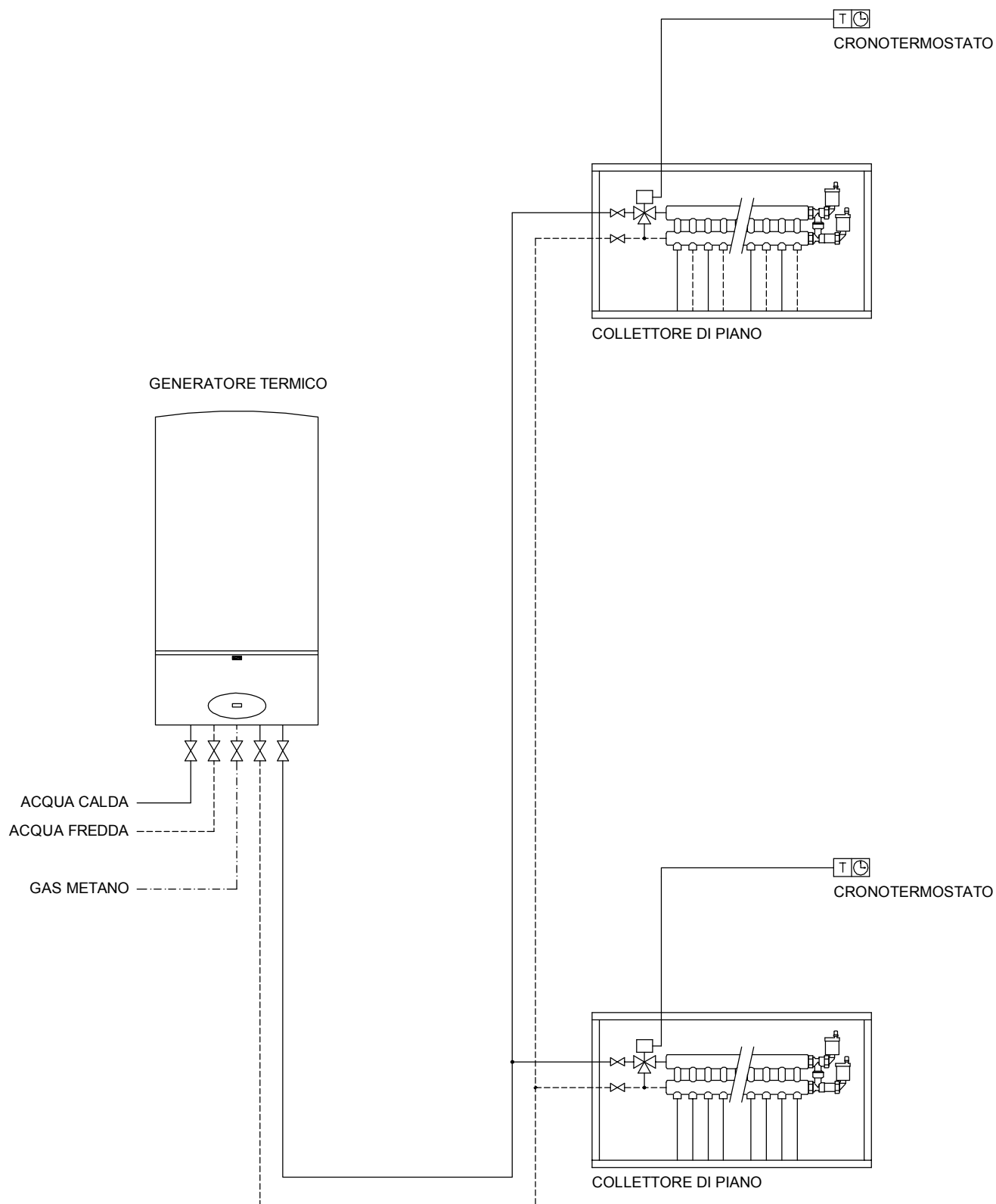






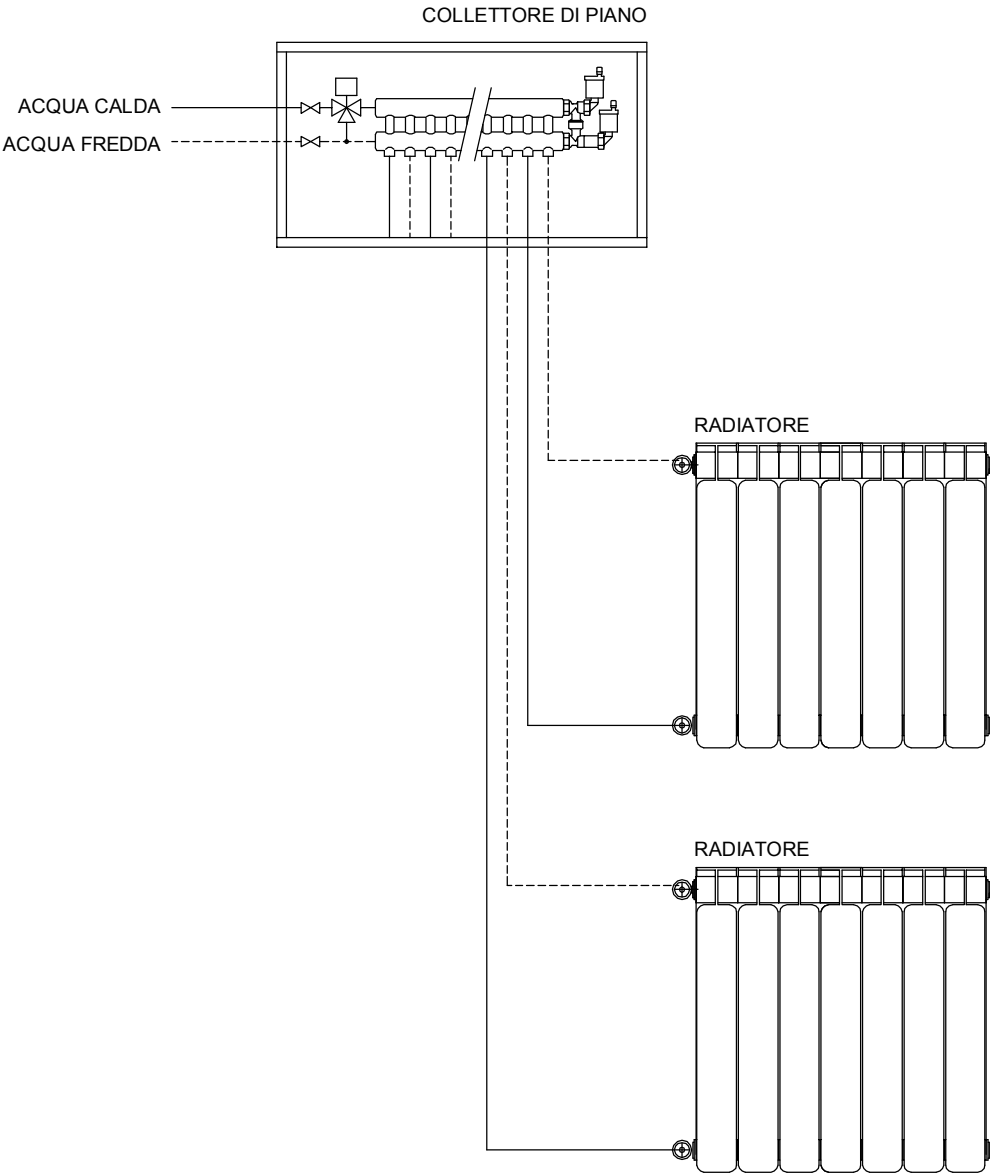
IMPIANTI AUTONOMI CON CALDAIE MURALI - SCHEMA DI PRINCIPIO

con valvole di zona a 3 vie



DISTRIBUZIONE COLLETTORI E TERMINALI - SCHEMA DI PRINCIPIO

collettore di piano con circuito a/r per singolo corpo scaldante



DOCUMENTAZIONE

DATI DESCRITTIVI E PRESTAZIONALI DEI COMPONENTI RILEVANTI AI FINI ENERGETICI
I prodotti illustrati sono funzionali alla relazione tecnica in oggetto e non devono essere in alcun modo considerati prescrittivi ai fini dell'esecuzione dell'intervento

Comune: Craveggia (VB)

Descrizione: Opere di ristrutturazione edilizia

Committente: Sig.a Fabia Patrizia Domenici

Progettista: Arch. Anna Domenici

CONDENSING

SCHEDA TECNICA



VICTRIX 26 kW **VICTRIX 26 kW Plus**

Caldaie pensili compatte
a condensazione



VICTRIX 26 kW



VICTRIX 26 kW è la caldaia pensile istantanea a camera stagna con potenzialità di 23,6 kW in riscaldamento e 26 kW in sanitario che, grazie alla tecnologia della condensazione, si caratterizza per il rendimento particolarmente elevato ($\eta > 93 + 2 \cdot \log P_n$, in conformità al Decreto Legislativo 192/05 e successive modificazioni). L'innovativo sistema di combustione a premiscelazione totale e lo speciale bruciatore ecologico ne consentono il funzionamento a metano e G.P.L. e garantiscono emissioni inquinanti particolarmente ridotte (classe di NO_x 5). La caldaia si distingue per l'elegante design Schumann che unito alle dimensioni particolarmente contenute (solo 25 cm di profondità), ne consente l'installazione anche all'interno dei pensili della cucina o in generale in spazi limitati. **La caldaia è omologata anche per il funzionamento all'esterno in luoghi parzialmente protetti** (protezione antigelo di serie -5°C , con kit optional -15°C). La nuova elettronica con controllo a micro-processore, consente un ottimo controllo delle temperature sia nella fase di riscaldamento ambiente che in quella di produzione di acqua calda sanitaria, ed offre la possibilità di abbinamento all'esclusivo CAR^{V2} (Comando Amico Remoto modulante) ed alla sonda esterna (entrambi optional) che permettono di gestire, controllare e programmare a distanza la caldaia con estrema semplicità, ottimizzandone il funzionamento attraverso la termoregolazione climatica.

1

CARATTERISTICHE VICTRIX 26 kW

Caldaia pensile premiscelata a condensazione per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria a camera stagna e tiraggio forzato con potenza utile nominale di 23,6 kW (20.296 kcal/h) in riscaldamento e 26 kW (22.360 kcal/h) in sanitario ad alto rendimento e circolazione forzata. Variando il tipo di installazione varia anche la classificazione della caldaia.

INSTALLAZIONE ALL' ESTERNO (in luogo parzialmente protetto): Apparecchio con aspirazione d'aria diretta - se installato utilizzando un apposito terminale di scarico ed il kit di copertura superiore (optional) obbligatorio, eliminando inoltre un tappo d'aspirazione della camera stagna.

Apparecchio tipo C₁₃/C₃₃/C₄₃/C₅₃/C₈₃ - se installato utilizzando i kit verticali od orizzontali concentrici (kit copertura raccomandato ma non obbligatorio) oppure il kit separatore Ø 80/80 senza utilizzare il kit copertura superiore.

INSTALLAZIONE ALL' INTERNO:

Apparecchio tipo C₁₃/C₃₃/C₄₃/C₅₃/C₈₃ - se installato utilizzando i kit verticali od orizzontali concentrici o il kit separatore Ø 80/80.

Apparecchio tipo B₂₃ - se installato utilizzando un apposito kit di scarico fumi ed il kit di copertura superiore (optional) obbligatorio, eliminando inoltre un tappo d'aspirazione della camera stagna.

La caldaia è composta da:

- sistema di combustione a premiscelazione totale con bruciatore cilindrico multigas in acciaio, completo di candele d'accensione e candele di controllo a ionizzazione;
- valvola gas di tipo pneumatico a doppio otturatore;
- scambiatore primario gas/acqua con involucro in composito e serpentino interno realizzato in acciaio inox;
- camera di combustione in acciaio inox isolata internamente con pannelli ceramici;
- ventilatore per l'evacuazione dei fumi a velocità variabile elettronicamente;
- circuito per lo smaltimento della condensa comprensivo di sifone e tubo flessibile di scarico;
- scambiatore secondario acqua/acqua per produzione di acqua calda sanitaria realizzato in acciaio inox a 14 piastre;
- gruppo idraulico composto da valvola 3 vie elettrica, pompa di circolazione a velocità regolabile con separatore d'aria incorporato, by-pass regolabile ed escludibile, pressostato assoluto circuito primario, valvola di sicurezza circuito primario a 3 bar, raccordo scarico impianto, rubinetto di riempimento impianto;
- flussostato sanitario per rilevazione prelievo acqua calda sanitaria;

- vaso d'espansione impianto a membrana da litri 8 nominali (effettivi 5,7) con precarica a 1,0 bar e manometro;
- termostato di sicurezza sovratemperatura acqua, termofusibile sicurezza scambiatore e sonda controllo fumi;
- selettore di regolazione temperatura impianto di riscaldamento, selettore di regolazione temperatura acqua calda sanitaria, pulsante di funzione (Off, Stand-by, On), pulsante Estate/Inverno, pulsante di Reset, pulsante informazioni, display digitale;
- cruscotto con comandi a vista dotato di scheda elettronica a microprocessore con modulazione continua di fiamma a 2 sensori (sanitario e riscaldamento) con controllo P.I.D., **campo di modulazione da 23,6 kW a 3,0 kW (26 kW in sanitario)**;
- selezione range di temperatura riscaldamento da min. = 20-50°C a max. = set min. + 5°C - 85°C (impostazione di serie 25-85°C);
- accensione elettronica con controllo a ionizzazione;
- ritardatore d'accensione in fase riscaldamento, sistema di protezione antigelo (fino a -5°C), funzione antibloccaggio circolatore, funzione post-ventilazione, funzione spazzacamino, selezione modalità di funzionamento circolatore, predisposizione per il collegamento del Comando Amico Remoto Immergas (CAR^{V2}), del cronotermostato, del termostato ambiente, della sonda esterna e della centralina per impianti a zone;
- funzione temporizzazione ritardo solare per abbinamento a sistemi solari;
- possibilità di collegare una sonda sanitario in ingresso (optional)
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione digitale della temperatura, dello stato di funzionamento e dei codici errore tramite display retroilluminato sempre in vista;
- grado di isolamento elettrico IPX4D;
- possibilità di abbinamento al sistema per intubamento di camini esistenti Ø 60 mm e Ø 80 mm.

Fornita completa di pozzetti per l'analisi di combustione, carter di protezione inferiore, gruppo di allacciamento con raccordi regolabili in profondità e rubinetti di intercettazione gas e acqua fredda sanitaria. Apparecchio categoria II_{2H3B/P} funziona con alimentazione a metano e G.P.L.. Marcatura CE.

E' disponibile nel modello:

• **VICTRIX 26 kW**

cod. 3.022104

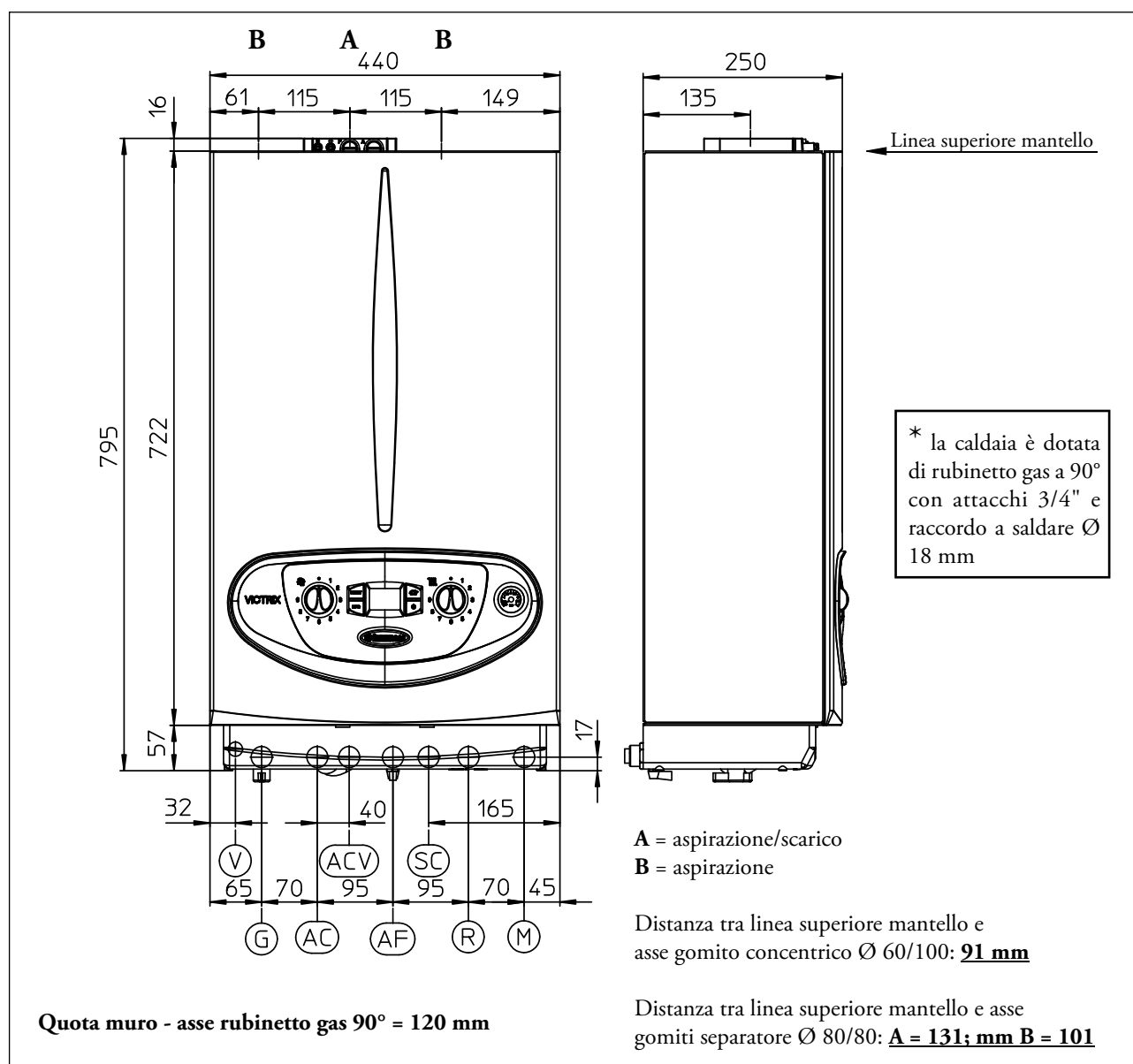
NOTA BENE: per una corretta installazione della caldaia è necessario utilizzare i kit aspirazione aria/scarico fumi Immergas "serie Verde".

VICTRIX 26 kW

10 DIMENSIONI PRINCIPALI VICTRIX 26 kW

Modello	Altezza mm	Larghezza mm	Profondità mm	Ø asp./scarico mm
VICTRIX 26 kW	795	440	250	100/60

10.1 ALLACCIAMENTI



Modello	Mandata M	Ritorno R	Uscita Calda AC	Entrata Fredda AF	Gas G	Vaso espansione Litri
VICTRIX 26 kW	3/4"	3/4"	1/2"	1/2"	3/4" *	8 (reale 5,7)

VICTRIX 26 kW

21

DATI TECNICI VICTRIX 26 kW

			VICTRIX 26 kW
Portata termica nominale massima sanitario		kW (kcal/h)	26,7 (22.933)
Portata termica nominale massima riscaldamento		kW (kcal/h)	24,1 (20.747)
Potenza utile nominale massima sanitario		kW (kcal/h)	26,0 (22.360)
Potenza utile nominale massima riscaldamento		kW (kcal/h)	23,6 (20.296)
Portata termica nominale minima		kW (kcal/h)	3,2 (2.719)
Potenza utile nominale minima		kW (kcal/h)	3,0 (2.580)
Rendimento al 100% Pn (80/60°C)		%	97,8
Rendimento al 30% del carico (80/60°C)		%	102,1
Rendimento al 100% Pn (50/30°C)		%	106,7
Rendimento al 30% del carico (50/30°C)		%	108,7
Rendimento al 100% Pn (40/30°C)		%	108,1
Rendimento al 30% del carico (40/30°C)		%	107,7
Circuito riscaldamento			
Temperatura regolabile riscaldamento (min. / max)		°C	min. 20 - 50 / max 85
Temperatura max d'esercizio impianto		°C	90
Pressione max d'esercizio impianto		bar	3
Capacità vaso d'espansione impianto nominale / (reale)		litri	8 / (5,7)
Pressione precarica vaso espansione impianto		bar	1,0
Prevalenza disponibile con portata 1000 l/h		kPa (m c.a.)	25,8 (2,64)
Circuito sanitario			
Potenza termica utile produzione acqua calda		kW (kcal/h)	26,0 (22.360)
Temperatura regolabile sanitario		°C	30 - 60
Pressione minima dinamica circuito sanitario		bar	0,3
Pressione max circuito sanitario		bar	10
Prelievo min acqua calda sanitaria		litri/min	1,5
Prelievo in servizio continuo (Δt 30°C)		litri/min	13,54
Alimentazione gas			
Pressione gas al bruciatore METANO (G20)	MIN - MAX	mbar	0,11 - 4,64 (5,60 Sanit.)
Pressione gas al bruciatore GPL (G30)	MIN - MAX	mbar	0,14 - 4,49 (5,50 Sanit.)
Pressione gas al bruciatore GPL (G31)	MIN - MAX	mbar	0,15 - 5,80 (7,10 Sanit.)
Portata gas al bruciatore METANO (G20)	MIN - MAX	m ³ /h	0,33 - 2,55 (2,82 Sanit.)
Portata gas al bruciatore GPL (G30)	MIN - MAX	kg/h	0,25 - 1,91 (2,11 Sanit.)
Portata gas al bruciatore GPL (G31)	MIN - MAX	kg/h	0,25 - 1,87 (2,07 Sanit.)
Alimentazione elettrica		V/Hz	230 - 50
Assorbimento nominale		A	0,58
Potenza elettrica installata		W	120
Potenza assorbita dal ventilatore		W	17
Potenza assorbita dal circolatore		W	88
Grado di isolamento elettrico	IP		X4D
Contenuto d'acqua di caldaia		litri	3,4
Peso caldaia vuota		kg	39,0
Rendimento utile al 100 % della potenza (D. Lgs. 192/05 e successive modificazioni)			>93+2·log Pn (Pn = 24,1 kW)



VICTRIX 26 kW

VICTRIX 26 kW Plus

23 CARATTERISTICHE DI COMBUSTIONE VICTRIX 26 kW - 26 kW Plus

		Metano (G20)	GPL (G30)	GPL (G31)
Rendimento di combustione 100% Pn (80/60°C)	%	98,0	98,0	98,0
Rendimento di combustione P min (80/60°C)	%	97,8	97,8	97,8
Rendimento utile 100% Pn (80/60°C)	%	97,8	97,8	97,8
Rendimento utile P min (80/60°C)	%	94,9	94,9	94,9
Rendimento utile 100% Pn (50/30°C)	%	106,7	106,7	106,7
Rendimento utile P min (50/30°C)	%	103,0	103,0	103,0
Rendimento utile 100% Pn (40/30°C)	%	108,1	108,1	108,1
Rendimento utile P min (40/30°C)	%	107,1	107,1	107,1
Perdite al camino con bruciatore on (100% Pn) (80/60°C)	%	2,0	2,0	2,0
Perdite al camino con bruciatore on (P min) (80/60°C)	%	2,2	2,2	2,2
Perdite al camino con bruciatore off	%	0,02	0,02	0,02
Perdite al mantello con bruciatore off	%	0,41	0,41	0,41
Perdite al mantello con bruciatore on (100% Pn) (80/60°C)	%	0,5	0,5	0,5
Perdite al mantello con bruciatore on (P min) (80/60°C)	%	2,9	2,9	2,9
Temperatura fumi Portata Termica Massima	°C	57	63	57
Temperatura fumi Portata Termica Minima	°C	58	64	59
Portata fumi alla Portata Termica Massima Riscaldamento	kg/h	38	34	39
Portata fumi alla Portata Termica Massima Sanitario	kg/h	42	38	43
Portata fumi alla Portata Termica Minima	kg/h	5	5	5
CO ₂ alla Portata Termica Massima Riscaldamento	%	9,50	12,30	10,60
CO ₂ alla Portata Termica Massima Sanitario	%	9,50	12,30	10,60
CO ₂ alla Portata Termica Minima	%	8,90	11,60	10,20
CO alla Portata Termica Massima	mg/kWh	214	672	200
CO alla Portata Termica Minima	mg/kWh	4	4	3
NO _x alla Portata Termica Massima	mg/kWh	47	170	45
NO _x alla Portata Termica Minima	mg/kWh	15	30	18
CO ponderato	mg/kWh	15	-	-
NO _x ponderato	mg/kWh	36	-	-
Classe di NO _x	-	5	5	5
Prevalenza disponibile al ventilatore (Min. - Max.)	Pa	31 - 134		

Le portate gas sono riferite al PCI alla temperatura di 15°C ed alla pressione di 1013 mbar.

I valori di temperatura fumi sono riferiti alla temperatura aria in entrata di 15°C e temperatura mandata di 50°C.



Nel corso della vita utile dei prodotti, le prestazioni sono influenzate da fattori esterni, come ad es. la durezza dell'acqua sanitaria, gli agenti atmosferici, le incrostazioni nell'impianto e così via. I dati dichiarati si riferiscono ai prodotti nuovi e correttamente installati ed utilizzati, nel rispetto delle norme vigenti.

N.B.: si raccomanda di fare eseguire una corretta manutenzione periodica.

NOTA: Gli schemi e gli elaborati grafici riportati nella presente documentazione possono richiedere, in funzione delle specifiche condizioni di progettazione e di installazione, ulteriori integrazioni o modifiche, secondo quanto previsto dalle norme e dalle regole tecniche vigenti ed applicabili (a solo titolo di esempio, si cita la Raccolta R – edizione 2009).

Rimane responsabilità del professionista individuare le disposizioni applicabili, valutare caso per caso la compatibilità con esse e la necessità di eventuali variazioni a schemi ed elaborati.

immergas.com

Per richiedere ulteriori approfondimenti specifici, i Professionisti del settore possono avvalersi dell'indirizzo e-mail:

consulenza@immergas.com

Immergas S.p.A.
42041 Brescello (RE) - Italy
Tel. 0522.689011
Fax 0522.680617



IMMERGAS
SISTEMA DI QUALITÀ
CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008

Progettazione, fabbricazione ed assistenza post-vendita di caldaie a gas, scaldabagni a gas e relativi accessori