

HUB ENGINEERING SRLS

via Leonardo da Vinci 25,
63082-Castel di Lama (AP)
P.I. 02303940445

mailto:info@hub-e.it

AGGIORNAMENTI

| Rev. | Data | Descrizione |
|------|------|-------------|
|------|------|-------------|

Progettista

Ing. Andrea Corradetti

Direttore dei Lavori:

Geom. Marozzi Denio

Comune di

CASTEL DI LAMA (AP)
Via Roma n. 70

Committente:

TRAINI GUIDO

OGGETTO

OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA UNITA'
ABITATIVA

ELABORATO

- RELAZIONE ENERGETICA D.LGS 192/05
e ss.mm.ii

Tav. MEC 01 Scala -----

Cod. Lavoro 72-18

Data 26-06-2018

PROGETTISTA

PROPRIETARIO



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

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

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 ad un'applicazione parziale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Castel di Lama**

Provincia di **Ascoli Piceno**

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

Edificio pubblico sì no

Edificio a uso pubblico sì no

Sito in: **Via Roma 70, 63082 Castel di Lama (AP)**

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

Numero delle unità immobiliari: **1**

Committente(i): **TRAINI GUIDO**

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 7 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | |
|--|---------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) | 1875 GG |
| Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) | -2,3 °C |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma | 32,6 °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) | 294,67 m ³ |
| Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) | 212,90 m ² |
| Rapporto S/V | 0,72 m ⁻¹ |
| Superficie utile climatizzata dell'edificio | 73,89 m ² |
| Valore di progetto della temperatura interna invernale | 20,0 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale | 50,0 % |
| Presenza sistema di contabilizzazione del calore | <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> 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) | 212,90 m ² |
| Superficie utile climatizzata dell'edificio | 0,00 m ² |
| Valore di progetto della temperatura interna estiva | 26,0 °C |
| Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva | 50 % |
| Presenza sistema di contabilizzazione del freddo | <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no |

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture sì no

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare sì no

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

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 A CONDENSAZIONE

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa

sì

no

Combustibile utilizzato: *Metano*

Fluido termovettore: *Acqua*

Sistema di emissione: Radiatori a parete

Valore nominale della potenza termica utile kW *24,10*

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

Valore di progetto *108,2 %*

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto *108,3 %*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Continua 24 ore*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Assente*

Sistema di gestione dell'impianto termico: Cronotermostato ambiente

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: valvole termostatiche su ogni radiatore

d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Radiatori a parete

e) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Scarico a parete esistente non modificato

f) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Secondo all. B del DPR 412-93

g) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Non previsto

5.3 Impianti solari termici

Non previsto

5.4 Impianti di illuminazione

Esistente non modificato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nelle tabelle 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est

Confronto con il valore limite del fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

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

- pareti verticali: 0,00 W/m²K

- solai: 0,00 W/m²K

Confronto con il valore limite pari a 0,8 W/m²K

Verifica termoigrometrica

(vedi allegati alla presente relazione)

| | | |
|---|------|-----------------|
| Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) | 2,69 | 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 definiti 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): **0,68 W/m²K**;
- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0,8132**;
 $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0,7329**;
- 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: **0,6046**;
 $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,5667**;

c) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($E_{p,del}$): 17.471 kWh
- energia rinnovabile ($E_{p,gl,ren}$): 119 kWh
- energia esportata ($E_{p,exp}$): 0 kWh
- energia rinnovabile in situ: 0 kWh
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{p,gl,tot}$): 17.590 kWh

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- 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 punto 5.1 lettera g)' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 0
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche 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

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto ANDREA CORRADETTI, iscritto a ORDINE DEGLI INGEGNERI provincia di ASCOLI PICENO n° iscrizione A2024 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 nel decreto legislativo 192/2005 nonché nel 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 27/06/2018

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

PARETE ESTERNA

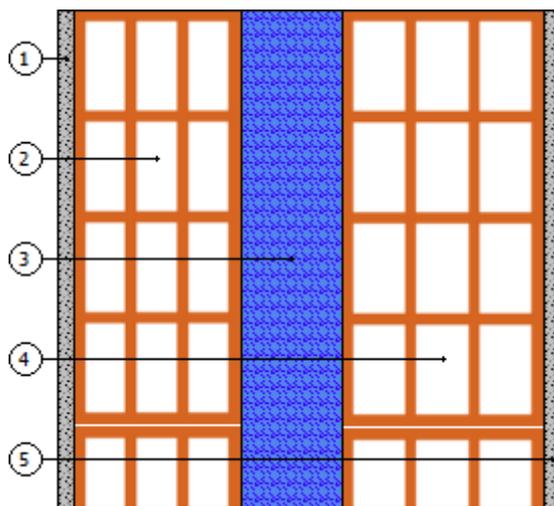
| N | Descrizione dall'interno verso l'esterno | Spessore [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | δ [kg/m ³] | $\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa] | R [m ² K/W] |
|-----------------|--|---------------|------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 | Intonaco di calce e gesso | 1,0 | 0,700 | | 1.400 | 19 | 0,014 |
| 2 | Mattone forato di laterizio (250*100*250) spessore 100 | 10,0 | | 3,704 | 780 | 21 | 0,270 |
| 3 | Aria intercapedine flusso orizzontale 60 mm | 6,0 | | 5,423 | 1 | 193 | 0,184 |
| 4 | Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120 | 12,0 | | 3,226 | 717 | 21 | 0,310 |
| 5 | Intonaco di calce e gesso | 1,0 | 0,700 | | 1.400 | 19 | 0,014 |
| Spessore totale | | 30,0 | | | | | |

| | |
|---------------------------------|-------|
| Resistenza superficiale interna | 0,130 |
| Resistenza superficiale esterna | 0,040 |

| | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|
| Trasmittanza termica [W/m ² K] | 1,038 | Resistenza termica totale | 0,963 |
|---|-------|---------------------------|-------|

| | |
|--|--------|
| Struttura verticale esterna | |
| Trasmittanza [W/m ² K] | 1,038 |
| Valore limite [W/m ² K] | --- |
| Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K] | 0,573 |
| Valore limite [W/m ² K] | 0,100 |
| Sfasamento [h] | 6,986 |
| Smorzamento | 0,552 |
| Capacità termica [kJ/m ² K] | 53,310 |

Massa superficiale: 164,11 kg/m²



DIVISORI

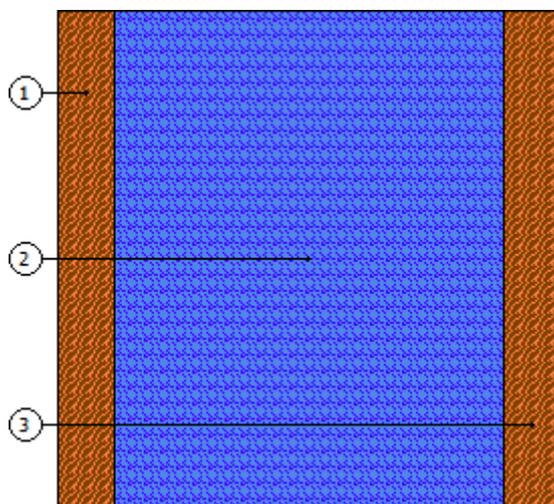
| N | Descrizione dall'interno verso l'esterno | Spessore [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | δ [kg/m ³] | $\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa] | R [m ² K/W] |
|-----------------|---|---------------|------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 | Cartongesso in lastre | 1,3 | 0,210 | | 900 | 24 | 0,060 |
| 2 | Aria intercapedine flusso orizzontale 85 mm | 8,5 | | 5,423 | 1 | 193 | 0,184 |
| 3 | Cartongesso in lastre | 1,3 | 0,210 | | 900 | 24 | 0,060 |
| Spessore totale | | 11,0 | | | | | |

| | |
|---------------------------------|-------|
| Resistenza superficiale interna | 0,130 |
| Resistenza superficiale esterna | 0,130 |

| | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|
| Trasmittanza termica [W/m ² K] | 1,775 | Resistenza termica totale | 0,563 |
|---|-------|---------------------------|-------|

| | |
|---|--------|
| Struttura verticale interna | |
| Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K] | 0,710 |
| Valore limite [W/m ² K] | --- |
| Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K] | 1,759 |
| Valore limite [W/m ² K] | --- |
| Sfasamento [h] | 0,710 |
| Smorzamento | 0,991 |
| Capacità termica [kJ/m ² K] | 11,166 |

Massa superficiale: 22,60 kg/m²



SOLAIO INTERPIANO

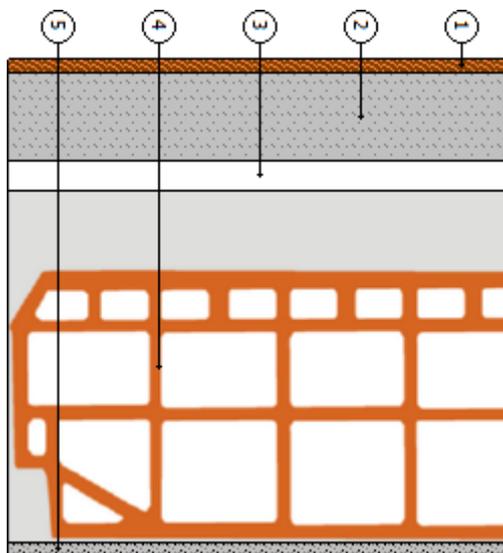
| N | Descrizione dall'alto verso il basso | Spessore [cm] | λ [W/mK] | C [W/m ² K] | δ [kg/m ³] | $\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa] | R [m ² K/W] |
|-----------------|--|---------------|------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 | Piastrelle in ceramica | 1,0 | 1,300 | | 2.300 | 0 | 0,008 |
| 2 | Calcestruzzo in genere (1800 kg/m ³) | 6,0 | 0,930 | | 1.800 | 2 | 0,065 |
| 3 | Stiferite CLASS S - 20 mm | 2,0 | | 1,408 | 35 | 3 | 0,710 |
| 4 | Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 240 | 24,0 | | 2,857 | 1.185 | 21 | 0,350 |
| 5 | Intonaco di calce e gesso | 1,0 | 0,700 | | 1.400 | 19 | 0,014 |
| Spessore totale | | 34,0 | | | | | |

| | |
|---------------------------------|-------|
| Resistenza superficiale interna | 0,170 |
| Resistenza superficiale esterna | 0,170 |

| | | | |
|---|-------|---------------------------|-------|
| Trasmittanza termica [W/m ² K] | 0,673 | Resistenza termica totale | 1,487 |
|---|-------|---------------------------|-------|

| | |
|---|--------|
| Struttura orizzontale interna | |
| Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti)[W/m ² K] | 0,538 |
| Valore limite [W/m ² K] | --- |
| Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K] | 0,076 |
| Valore limite [W/m ² K] | --- |
| Sfasamento [h] | 12,721 |
| Smorzamento | 0,113 |
| Capacità termica [kJ/m ² K] | 59,958 |

Massa superficiale: 416,10 kg/m²



A. CHIUSURE TECNICHE

A.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

| Descrizione | A_g m ² | A_f m ² | l_g m | U_g W/m ² K | U_f W/m ² K | Ψ W/mK | U_w W/m ² K | U_{ws} W/m ² K | U_{lim} W/m ² K | Classe perm. |
|-------------|-------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
| F0,75X1,35 | 0,70 | 0,31 | 3,56 | 2,70 | 2,00 | 0,06 | 2,70 | 2,33 | --- | 2 |
| F1,40x1,35 | 1,29 | 0,61 | 6,92 | 2,70 | 2,00 | 0,06 | 2,70 | 2,33 | --- | 2 |
| F1,40x2,25 | 2,26 | 0,89 | 10,52 | 2,70 | 2,00 | 0,06 | 2,70 | 2,33 | --- | 2 |

A.2. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache

| Descrizione | U [W/m ² K] | U_{lim} [W/m ² K] | Classe di permeabilità |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| PORTA ESTERNA BLINDATA | 1,44 | 2,10 | 3 |

Legenda

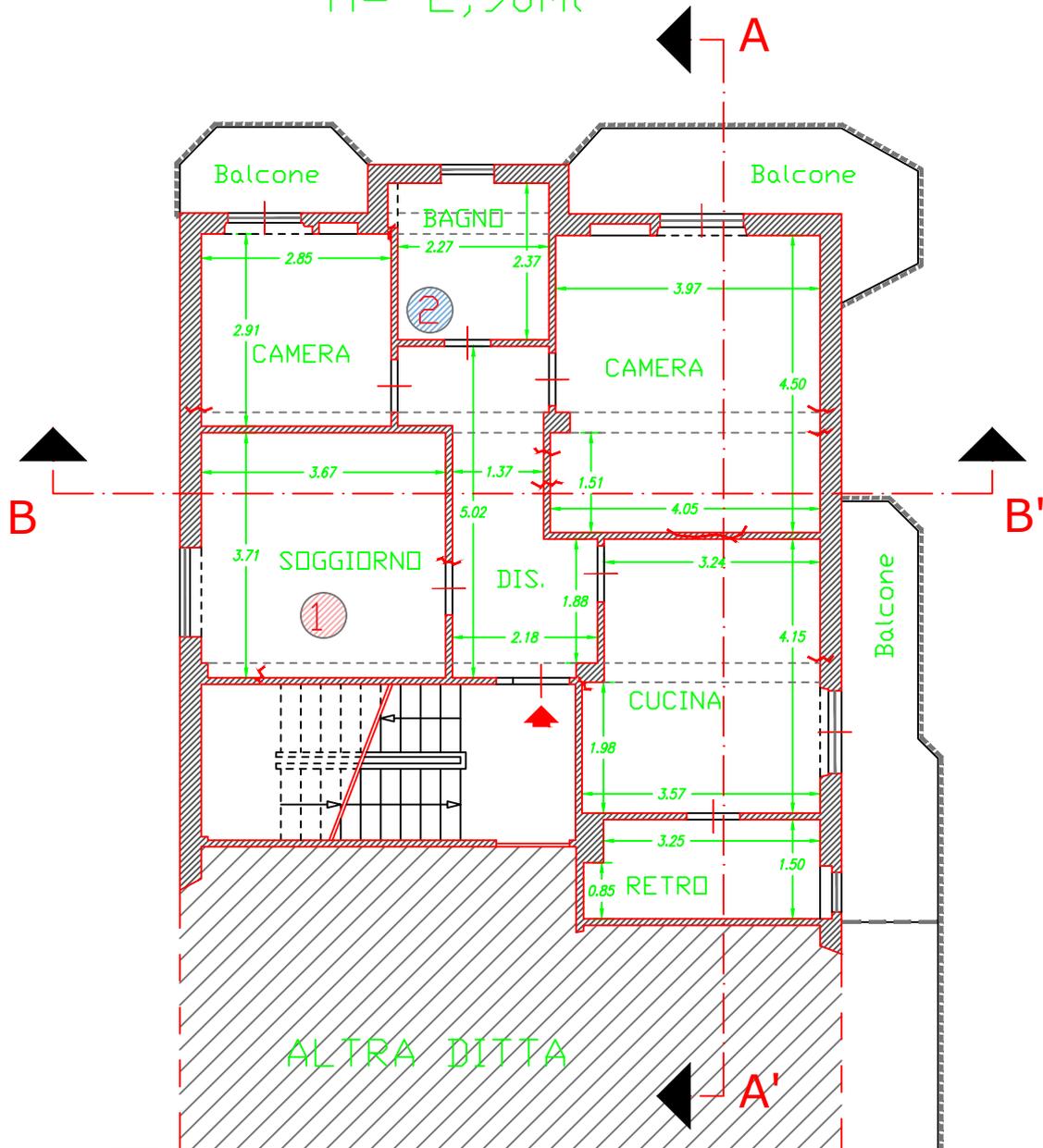
| | |
|-----------------|---|
| A_g | Area del vetro |
| A_f | Area del telaio |
| l_g | Perimetro della superficie vetrata |
| U_g | Trasmittanza termica dell'elemento vetrato |
| U_f | Trasmittanza termica del telaio |
| Ψ | Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo) |
| U_w | Trasmittanza 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 |

STATO ATTUALE

Pianta Piano PRIMO

SCALA 1=100

H= 2,90ml



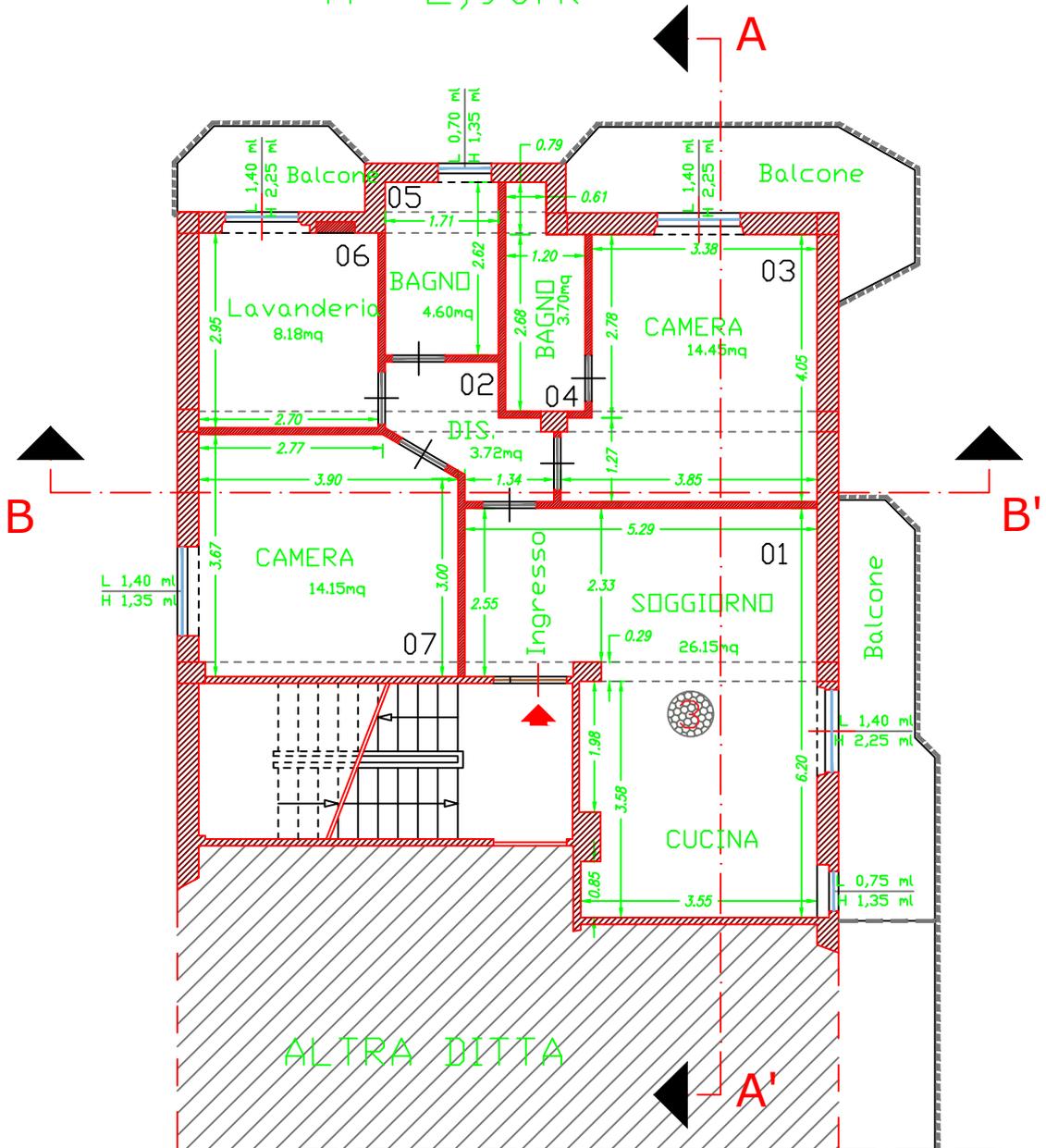
PLANIMETRIA
SCALA 1:100

STATO DI PROGETTO

Pianta Piano PRIMO

SCALA 1=100

H= 2,90ml



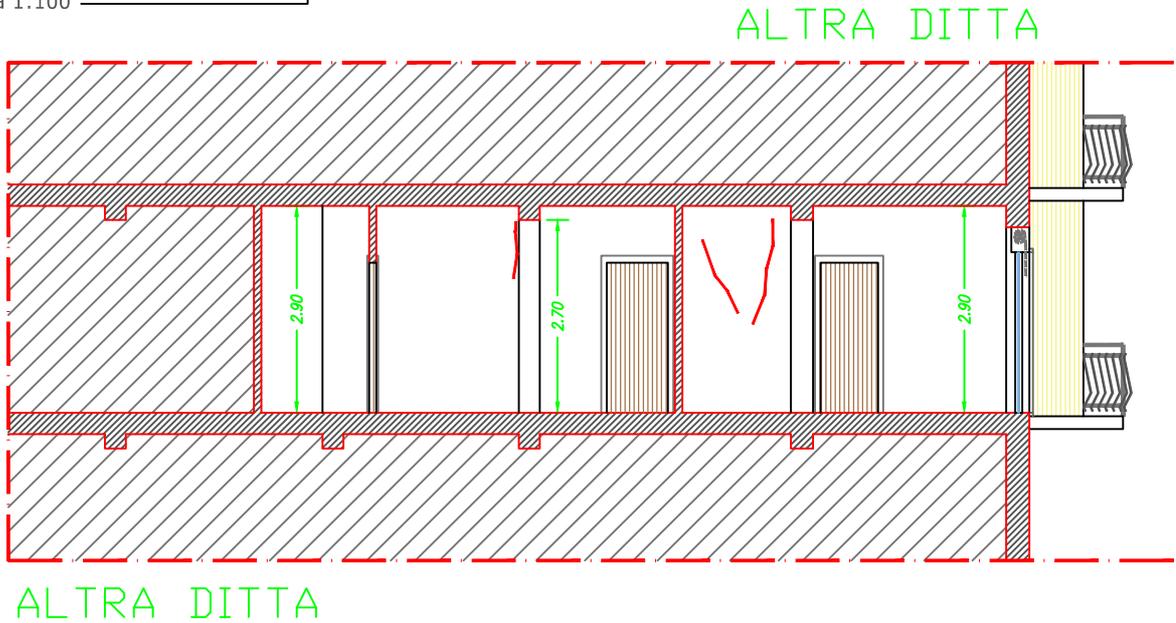
PLANIMETRIA
SCALA 1:100

STATO ATTUALE

Traini Guido

Sezione A - A'

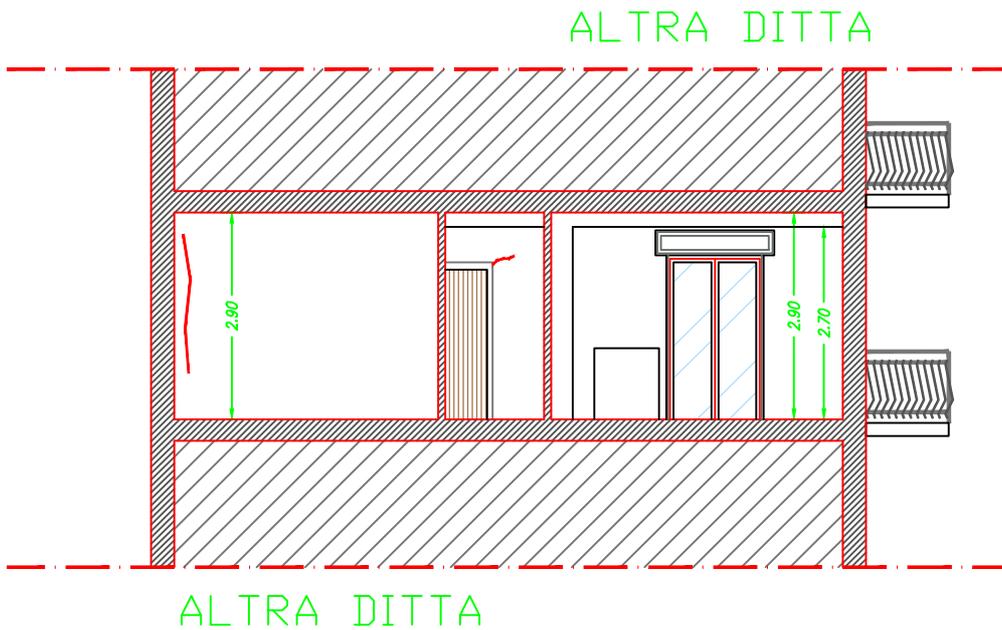
Scala 1:100



Traini Guido

Sezione B - B'

Scala 1:100



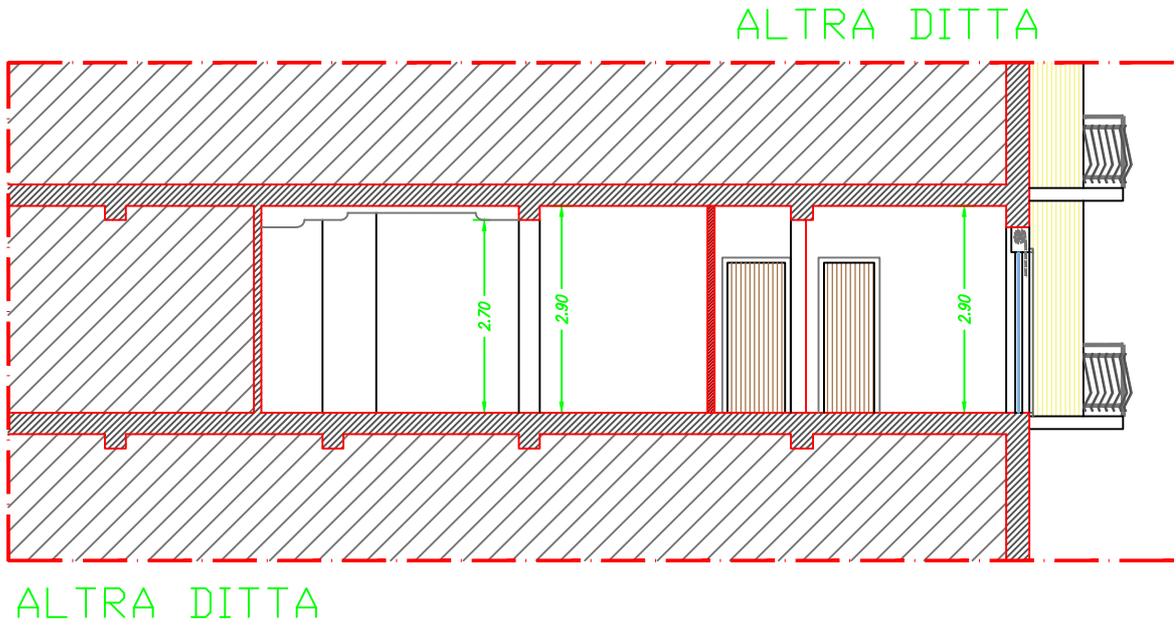
SEZIONE
SCALA 1:100

STATO DI PROGETTO

Traini Guido

Sezione A - A'

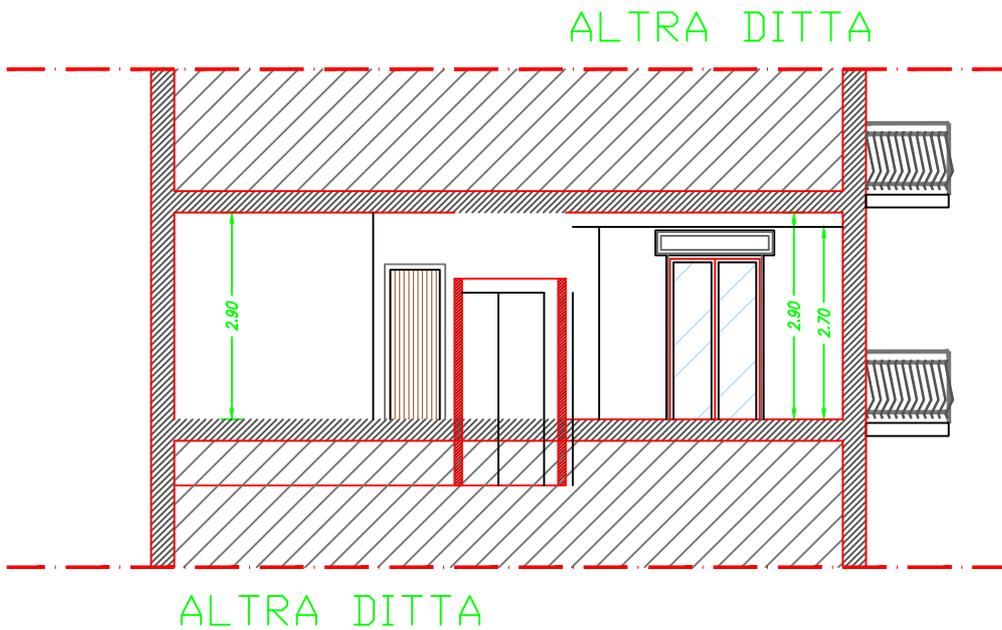
Scala 1:100



Traini Guido

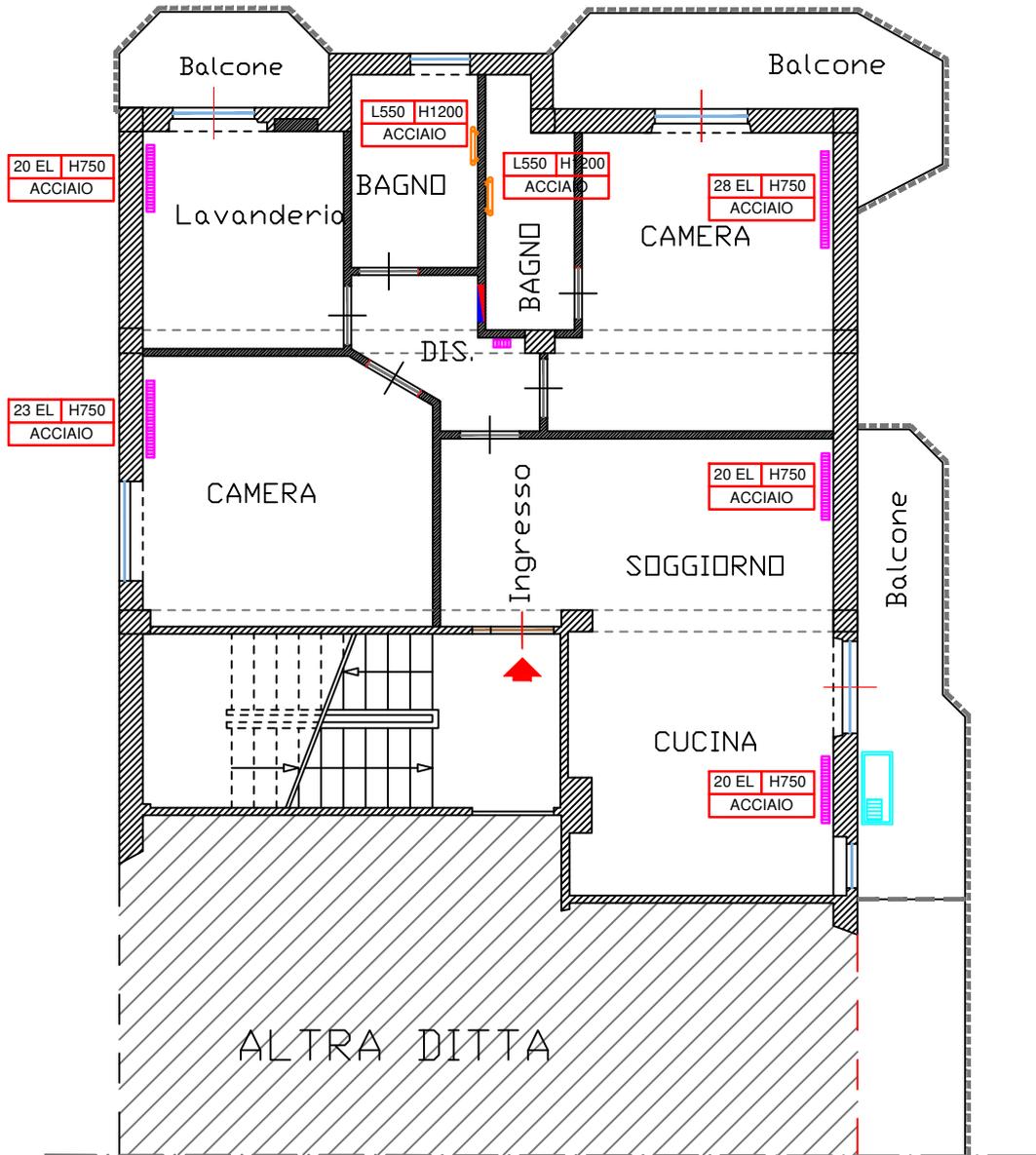
Sezione B - B'

Scala 1:100

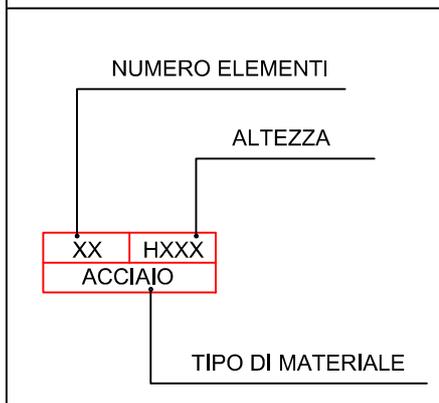


SEZIONE
SCALA 1:100

Impianto termico - Scala 1:100



LEGENDA RADIATORI



LEGENDA TERMICO

| | |
|--|---|
| | RADIATORE IN ACCIAIO A 3 COLONNE CON VALVOLA TERMOSTATICA |
| | RADIATORE SCALDASALVIETTE IN ACCIAIO CON ELEMENTI ORIZZONTALI A TUBI TONDI |
| | CALDAIA A CONDENSAZIONE MURALE DA INTERNO CON PRODUZIONE ISTANTANEA ACQUA CALDA SANITARIA - P= 24kW |
| | COLLETTORE TERMICO |