



Camera di Commercio  
Latina

C.C.I.A.A. DI LATINA

Viale Umberto I, 80  
04100 LATINA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dr.ssa Sabina Alessia Balestrieri

Lavori di restauro e di risanamento conservativo  
della sede della C.C.I.A.A. di Latina in via Diaz, 3

**"Stralcio primo piano"**

**PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATO	IMPIANTI
<b>IM 04</b>	<b>PROGETTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE          RELAZIONE TECNICA VERIFICA CONTENIMENTO          ENERGETICO E DIMENSIONAMENTO</b>



INGEGNERIA E GLOBAL SERVICE PER  
LE CAMERE DI COMMERCIO ITALIANE



Sede legale: Piazza Sallustio, 21 - 00187 Roma  
C.F./P.I. 04786421000  
Capitale Sociale € 1.318.941,00

Direzione Tecnica ed Amministrativa:  
Corso Regio Parco, 29 - 10152 Torino

DIRETTORE TECNICO: Arch. Sandro Peritore



PROGETTISTA	Arch. Sandro Peritore
CAPO PROGETTO	Ing. Andrea Giaretto

CONSULENTI	OPERE EDILI: Ing. Jessica Suanno IMPIANTI FLUIDOMECCANICI: Ing. Silvano Dalla Libera IMPIANTI ELETTRICI: Ing. Marco Bertocchi
------------	---

REV.	PROTOCOLLO	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	-	10/ 2018	EMISSIONE VALIDAZIONE	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-

# COMUNE DI LATINA

Provincia di Latina

## RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192,  
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento  
del consumo energetico degli edifici

### INTERVENTI SU EDIFICIO ESISTENTE IN VIA DIAZ CON INSTALLAZIONE DI NUOVI IMPIANTI TECNICI

**OGGETTO:** INSTALLAZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE EDIFICIO C.C.I.A.A. LATINA

**TITOLO EDILIZIO:**

**COMMITTENTE:** CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO AGRICOLTURA DI LATINA

\_\_\_\_\_, li \_\_\_\_\_

**Il tecnico**

\_\_\_\_\_

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA



# 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

## PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI CON INSTALLAZIONE NUOVI IMPIANTI TECNICI

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

#### 1.1 Dati introduttivi

Comune di Latina	Provincia Latina
Proprietà	Camera Commercio I.A.A. Latina
Edificio pubblico	SI
Edificio a uso pubblico	SI
Sito in Latina Via Armando Diaz, 3	
Identificato nel N.C.E.U. come segue:	
❖ Foglio:	N° 143
❖ Particella:	N° 57
❖ Subalterni:	4

S.C.I.A. n. , del

#### 1.2 Descrizione

L'edificio, vincolato dalla Soprintendenza per i beni architettonici, si sviluppa su tre piani fuori terra ed un piano interrato e sorge nel centro storico di Latina.

Lo stralcio funzionale delle opere previste presso il fabbricato riguarderà, per quanto inerente alla presente relazione, essenzialmente i volumi del piano primo.

L'intervento di installazione dei nuovi impianti di climatizzazione nei volumi di tale porzione dell'edificio esistente sarà realizzato previa rimozione dei sistemi esistenti e sulla scorta del progetto architettonico; i sistemi di condizionamento saranno definiti e posti in opera tenendo in considerazione le nuove particolari funzioni degli spazi ed inoltre rispettando i vari vincoli presenti nel volume, all'interno di un edificio storico vincolato ai sensi del D. Lgs. N° 42/2004, realizzato nel 1934.

Il volume è costituito da due porzioni aventi destinazioni molto diverse tra loro, costituite dalla sala conferenze e dagli uffici, per le quali si può prevedere una modalità di utilizzo diversificata; in particolare si può presumere per la sala conferenze un utilizzo saltuario, mentre per gli altri ambienti è ipotizzabile di tipo continuo.

Si prevedono pertanto due distinti sistemi di climatizzazione a servizio del volume del piano primo:

- un impianto a tutt'aria per la sala conferenze, canalizzato ed alimentato da apparecchio monoblocco posto in copertura;
- un impianto ad espansione diretta di tipo a portata di refrigerante variabile, a servizio del restante volume del piano.

#### 1.3 Classificazione, zone termiche ed altri dati

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

- Zona termica "SALA CONFERENZE": E4 (1)
- Zona termica "UFFICI": E2

Progettista degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e dei sistemi di ricambio dell'aria della

porzione di edificio:

Arch. Sandro Peritore

Direttore dei lavori degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e dei sistemi di ricambio dell'aria della porzione di edificio:

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

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

1. pianta con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali;
2. prospetto Sud/Sud-Ovest dell'edificio;
3. sezione longitudinale dell'edificio;
4. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno della zona d'insediamento determinati in base al D.P.R. n. 412/93: 1220 GG

Temperatura minima invernale di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti: 2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364: 33.2 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### 4.1 Sala conferenze

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V) 614.13 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S) 292.58 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V (fattore di forma) 0.48 m<sup>-1</sup>

Superficie utile riscaldata dell'edificio 106.83 m<sup>2</sup>

Zona termica "SALA CONFERENZE":

Valore di progetto della temperatura interna invernale 20 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale 50 % UR

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V) 614.13 m<sup>3</sup>

Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S) 292.58 m<sup>2</sup>

Superficie utile condizionata dell'edificio 106.83 m<sup>2</sup>

Valore di progetto della temperatura interna estiva 26 °C

Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva 50 % UR

#### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture NO

*(l'intervento previsto nel volume del fabbricato non comporta l'obbligo di verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi/benefici, dell'utilizzo di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture e dell'utilizzo di tecnologie di climatizzazione passiva)*

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (come sopra detto)	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali serviti da impianti di climatizzazione invernale	SI

## 4.2 Uffici

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	1 639.23 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	329.72 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.20 m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	279.58 m <sup>2</sup>
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	1 639.23 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	329.72 m <sup>2</sup>
Superficie utile condizionata dell'edificio	279.58 m <sup>2</sup>
<i>Zona termica "UFFICI"</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
<i>(si evidenzia che l'intervento previsto nel volume di fabbricato non comporta l'obbligo di verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi/benefici, dell'utilizzo di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture e dell'utilizzo di tecnologie di climatizzazione passiva)</i>	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (come sopra detto)	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali serviti da impianti di climatizzazione invernale	SI

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianto termico sala conferenze

Impianto tecnologico autonomo destinato al servizio di climatizzazione invernale ed estiva indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

- Tipologia: impianto a tutt'aria canalizzato, alimentato da apparecchio condizionatore monoblocco da esterno condensato ad aria (roof-top);
- Sistemi di generazione: apparecchio condizionatore monoblocco tipo roof-top ad azionamento elettrico, a pompa di calore aria/aria reversibile, compressori scroll, con possibilità di funzionamento free-cooling e con recupero termodinamico sull'aria di espulsione, EER ≥ 4,70;

- Sistemi di termoregolazione: il condizionatore previsto dispone di controllo a microprocessore per la gestione delle diverse modalità di funzionamento ed interfaccia per collegamento a sistema di supervisione dell'edificio, con sonda di CO<sub>2</sub>, sonda di temperatura ambiente, controllo della velocità dei ventilatori della sezione condensante in base al carico richiesto, controllo della condensazione e dell'evaporazione;
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: è previsto un impianto di climatizzazione a tutt'aria con sistema di distribuzione e ripresa dell'aria canalizzato alimentato da ventilatori ad alta efficienza tipo *plug fan* con motori *brushless* incorporati nell'apparecchio condizionatore;
- Sistemi di ventilazione forzata: l'impianto dispone di sistema di ventilazione meccanica con recuperatore di tipo termodinamico, sonda di CO<sub>2</sub> sul canale di ripresa e filtrazione dell'aria immessa con efficienza G3 + F7; il sistema in progetto consente di adattare la portata d'aria esterna alla reale richiesta in funzione dell'affollamento, tramite sonda di CO<sub>2</sub>;
- Sistemi di recupero: il condizionatore monoblocco è previsto dotato di sistema di recupero termodinamico attivo per il recupero dell'energia contenuta nell'aria di espulsione ed un'efficienza energetica elevata.

#### **b) Specifiche del generatore di energia**

Servizio svolto: climatizzazione invernale/estiva  
 Generatore: pompa di calore elettrica  
 Tipo di pompa di calore: aria/aria  
 Potenza termica utile di riscaldamento: 48.60 kW  
 Coefficiente di prestazione (COP): 5.36  
 Indice di efficienza energetica (EER): 4.70

#### **c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto**

- Tipo di conduzione invernale prevista: saltuaria;
- Tipo di conduzione estiva prevista: saltuaria;
- Sistema di gestione dell'impianto termico:  
 l'apparecchio condizionatore previsto dispone di sistema di controllo a microprocessore per la gestione delle diverse modalità di funzionamento ed inoltre di interfaccia per eventuale futuro collegamento ad impianto di supervisione dell'edificio; il sistema consente di adattare la portata d'aria esterna alla reale richiesta in funzione dell'affollamento con una sonda di CO<sub>2</sub> sulla condotta di ripresa; l'apparecchio dispone di sonda di temperatura ambiente e controllo della velocità dei ventilatori della sezione condensante in base al carico richiesto, nonché di controllo della condensazione e dell'evaporazione.

#### **d) Potenze e terminali**

- Tipo terminali: diffusori circolari a geometria variabile a flusso elicoidale, in alluminio.
- Potenza termica nominale dell'impianto: 48600 W.
- Potenza frigorifera nominale dell'impianto: 48300 W.

#### **e) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tutte le condotte d'aria del sistema di distribuzione saranno isolate termicamente sulla faccia esterna con materiali di qualità con modalità e spessori conformi al DPR n. 412/1993 All. B.

#### **f) Schema funzionale dell'impianto**

Allegati alla presente relazione i disegni schematici dell'impianto con specificato:

- il posizionamento e le caratteristiche dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di condizionatore/generatore;
- 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 Impianto termico zona uffici

La porzione uffici è prevista con impianto tecnologico autonomo destinato al servizio di climatizzazione invernale ed estiva indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: impianto ad espansione diretta di tipo multisplit a portata di refrigerante variabile, con unità motocondensante esterna in copertura;
- Sistemi di generazione: l'unità esterna sarà a pompa di calore reversibile, con compressori scroll, ad azionamento elettrico;
- Sistemi di termoregolazione: il sistema sarà dotato di unità di trattamento locali poste in vista a parete complete di regolatore di temperatura per singolo ambiente;
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: l'impianto di distribuzione del gas refrigerante sarà eseguito con tubazioni in rame coibentate e sarà integrato da sistema di distribuzione aeraulico per ricambio dell'aria meccanico negli ambienti;
- Sistemi di ventilazione forzata: si prevede un sistema di ventilazione meccanica del tipo a doppio flusso, con recuperatore di calore in esecuzione per interno, flussi paralleli, completo di pannello di regolazione e controllo, collegato a rete di condotte a sezione rettangolare in lamiera zincata.

### b) Specifiche del generatore di energia

Servizio svolto: climatizzazione invernale/estiva

Generatore: pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: ad espansione diretta a portata di refrigerante variabile, compressori scroll

Potenza termica utile di riscaldamento: 37.50 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.12

Indice di efficienza energetica (EER): 3.73

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

Tipo di conduzione invernale prevista: continua con attenuazione/spegnimento notturni

Tipo di conduzione estiva prevista: continua con attenuazione/spegnimento notturni

Sistema di gestione dell'impianto:

- regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali e regolazione della portata di refrigerante in relazione alla richiesta dei volumi serviti
- sistema di regolazione  
tipo di regolazione: per singolo ambiente con conseguente variazione della portata del fluido vettore della pompa di calore  
caratteristiche della regolazione: proporzionale 0,5 °C
- numero di apparecchi interni di trattamento: 11
- descrizione sintetica delle funzioni: dispositivi modulanti in grado di adattare in modo continuo l'emissione del terminale alle variazioni del fabbisogno dell'ambiente in seguito alla variabilità del clima o dell'occupazione; inoltre le unità interne disporranno delle funzioni di indicazione dello stato, regolazione del flusso d'aria, segnalazione anomalie
- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore:  $\geq 2$ .

### d) Terminali di erogazione dell'energia termica

Gli apparecchi destinati al trattamento dell'aria nei singoli ambienti sono di tipo in vista a parete, con batteria di evaporazione in rame, ventilatore a più velocità.

Le unità interne di trattamento saranno munite di comando e controllo locale con display per indicazione dello stato, regolazione della direzione e della portata del flusso d'aria, segnalazione anomalie, indicazione filtro intasato.

Il tipo e potenza termica nominale:

- Tipo terminale: apparecchi di trattamento tipo ventilconvettore a parete (wall mounted);

- Potenza termica nominale: W 18780;
- Potenza frigorifera nominale: W 28390.

#### e) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tutte le tubazioni del sistema di distribuzione del gas refrigerante saranno isolate termicamente con materiali di qualità con modalità e spessori conformi al DPR n. 412/1993 All. B ed inoltre con modalità atte ad evitare la formazione di condensa.

#### f) Schema funzionale dell'impianto

Allegati alla presente relazione i disegni schematici dell'impianto termico con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatore/pompa di calore;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### 6.1 Impianto sala conferenze

#### a) Ricambi d'aria

Numero di ricambi d'aria nominale: 36 m<sup>3</sup>/h per persona.

Portata d'aria nominale di ricambio (G) per ventilazione meccanica controllata: 3420 m<sup>3</sup>/h.

Portata dell'aria circolante attraverso l'apparecchiatura di recupero del calore disperso (il sistema in progetto consente di adattare la portata d'aria esterna alla reale richiesta in funzione dell'affollamento, tramite sonda di CO<sub>2</sub> ed altri componenti):

- portata immessa: 3420÷5000 m<sup>3</sup>/h
- portata estratta: 3200÷4500 m<sup>3</sup>/h.

#### b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva

Determinazione indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

##### Climatizzazione invernale:

Efficienza media stagionale

$\eta_H$  0.66

$\eta_{H,lim}$  0.22

VERIFICATA

##### Climatizzazione estiva:

Efficienza media stagionale

$\eta_C$  0.42

$\eta_{C,lim}$  0.06

NON RICHIESTO

#### c) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 11813.53 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 53.40 kWh/m<sup>2</sup> anno



- Energia esportata: 0 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 274.94 kWh/m<sup>2</sup> anno

**d) Valutazione fattibilità tecnica, ambientale, economica per inserimento sistemi ad alta efficienza**

Schede in allegato.

## 6.2 Impianto zona uffici

### a) Ricambi d'aria

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):	0.34 vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) per ventilazione meccanica controllata:	1000 m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso l'apparecchiatura di ventilazione e recupero del calore disperso	
- portata immessa:	1000 m <sup>3</sup> /h
- portata estratta:	600 m <sup>3</sup> /h
Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso:	0.60

### b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva

Determinazione indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

#### Impianti di climatizzazione invernale:

Efficienza media stagionale

$\eta_H$	0.32	
$\eta_{H,lim}$	0.08	VERIFICATA

#### Impianti di climatizzazione estiva:

Efficienza media stagionale

$\eta_c$	1.66	
$\eta_{c,lim}$	1.17	VERIFICATA

## 7. MODALITÀ DI CALCOLO

Il calcolo delle potenze termiche, degli indici e dei parametri previsti dalla normativa per l'attestazione della rispondenza delle opere in progetto a quanto prescritto per il contenimento del consumo energetico è stato effettuato con utilizzo di software certificato CTI n° 67 quale garanzia di conformità al D.M. 26.6.2015.

## 8. ELEMENTI SPECIFICI DI DEROGA

Nell'intervento in progetto non si prevedono deroghe a norme fissate dalla normativa vigente.

## 9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ❖ Pianta della porzione dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente del singolo locale;
- ❖ prospetto Sud/Sud-Ovest dell'edificio, verso Via A. Diaz;
- ❖ sezione longitudinale dell'edificio;
- ❖ schema funzionale di impianto;
- ❖ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- ❖ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto, iscritto all'Albo Degli ingegneri di Latina, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 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.

## 11. DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa dal sottoscritto in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.  
Si allega copia fotostatica del documento di identità.

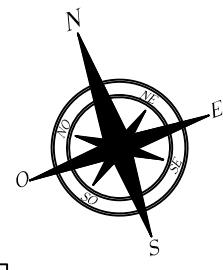
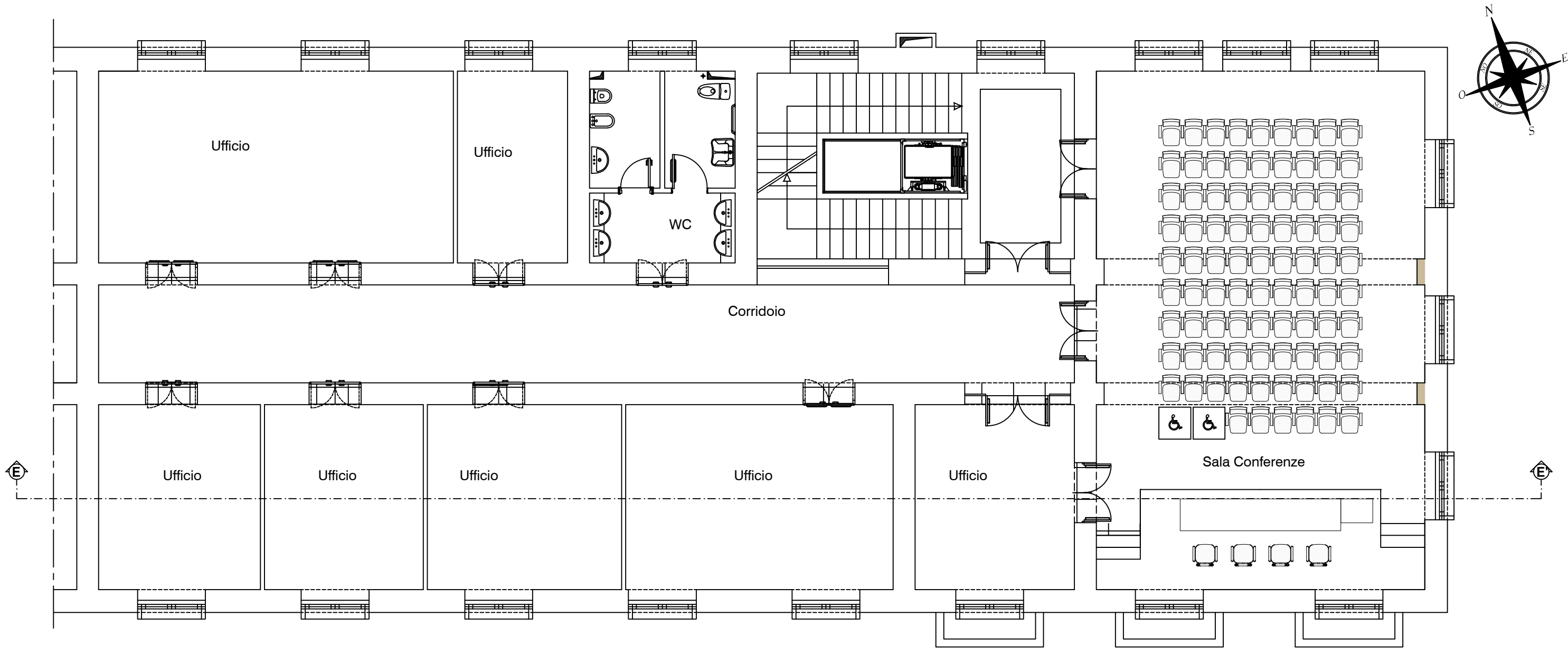
Data

Firma

---

## Sommario

<b>1. INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	2
1.1 Dati introduttivi .....	2
1.2 Descrizione .....	2
1.3 Classificazione, zone termiche ed altri dati.....	2
<b>2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO</b> .....	3
<b>3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ</b> .....	3
<b>4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE</b> .....	3
4.1 Sala conferenze .....	3
4.2 Uffici.....	4
<b>5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI</b> .....	4
5.1 Impianto termico sala conferenze.....	4
5.2 Impianto termico zona uffici .....	6
<b>6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI</b> .....	7
6.1 Impianto sala conferenze.....	7
6.2 Impianto zona uffici .....	8
<b>7. MODALITÀ DI CALCOLO</b> .....	8
<b>8. ELEMENTI SPECIFICI DI DEROGA</b> .....	8
<b>9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA</b> .....	9
<b>10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA</b> .....	9
<b>11. DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO</b> .....	9





Prospetto A



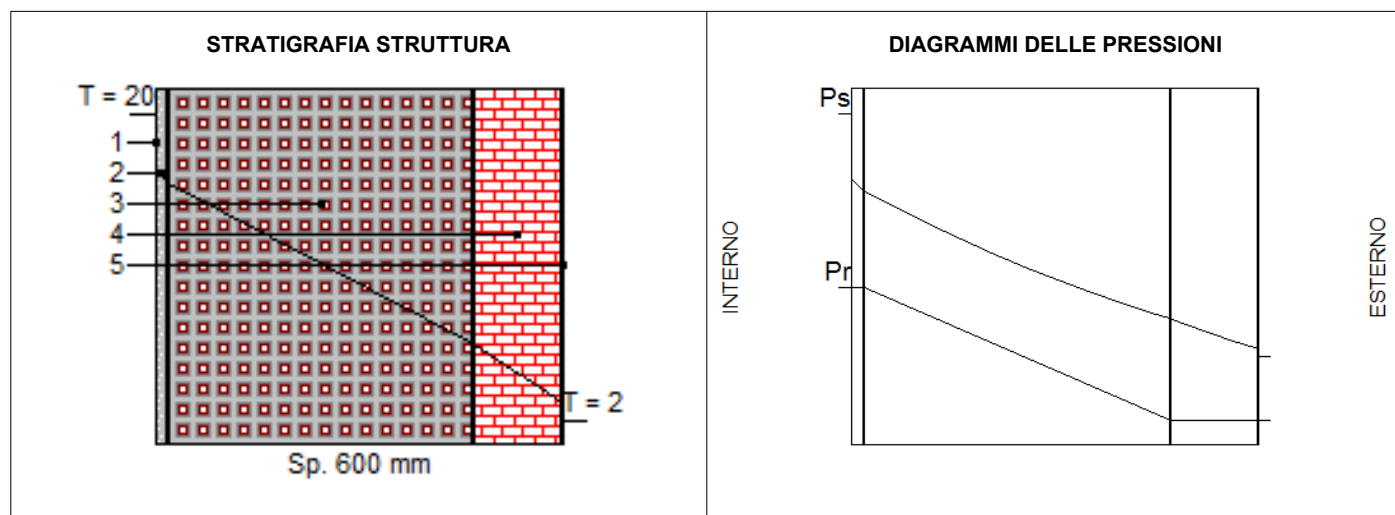
Sezione E

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: M12  
 Descrizione Struttura: MURO ESTERNO

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	tufo	450	1.187	2.637	675.00	0.019	1000	0.379
4	Muratura mattoni pieni-2	130	0.956	7.354	260.00	18.000	840	0.136
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 0.714 m²K/W					TRASMITTANZA = 1.401 W/m²K			
SPESSORE = 600 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 64.924 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 935 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.10 W/m²K			FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.07			SFASAMENTO = 15.87 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.6905								

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



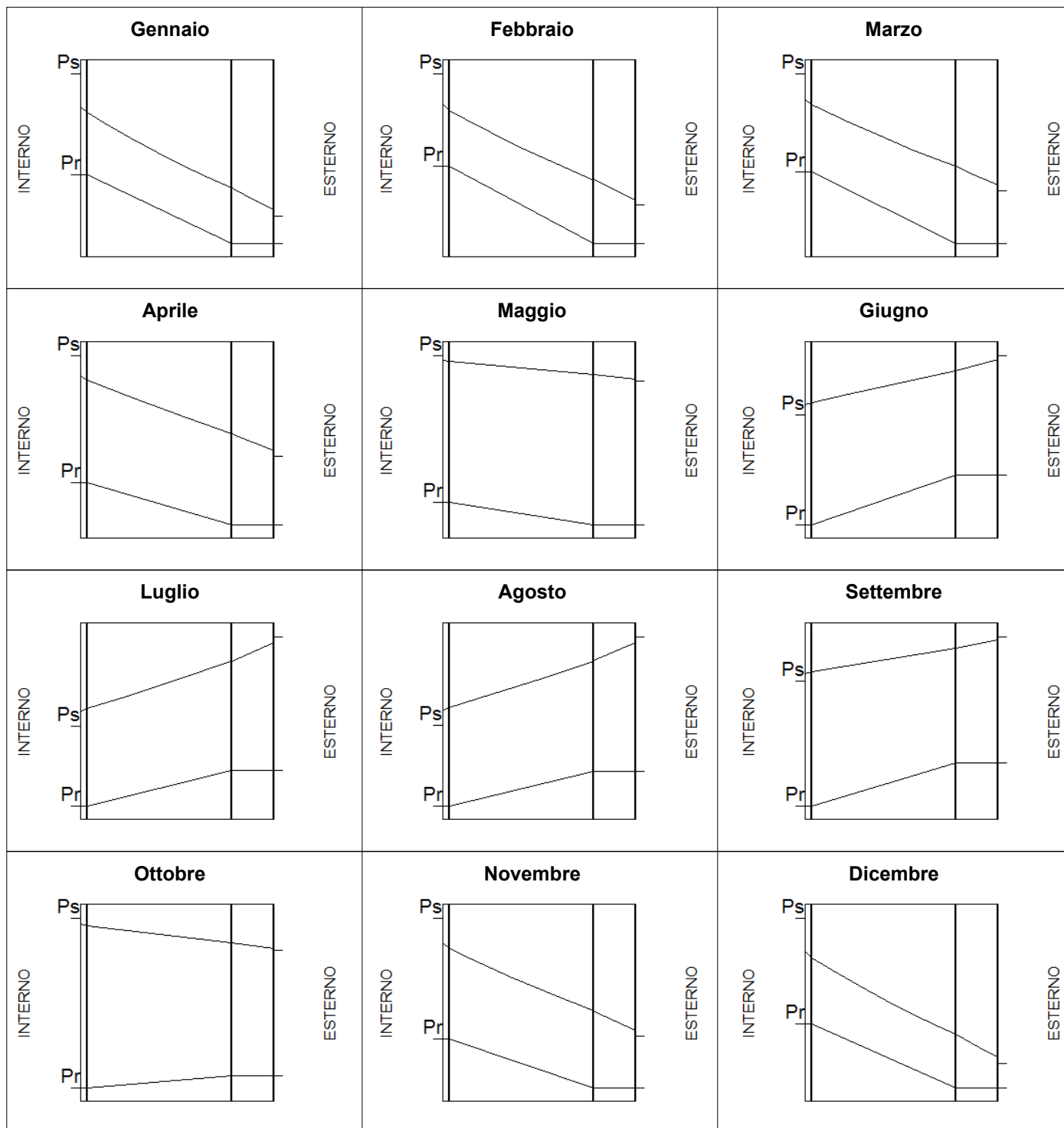
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	2.0	705	281	39.8

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

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.10	70.90	67.60	73.80	63.50	68.00	58.10	57.90	68.50	72.30	77.20	84.20
Tcf1	9.50	9.30	11.60	14.90	19.00	22.80	25.40	25.30	21.90	18.90	13.40	9.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica formazione muffe</b>	NON VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.6905 (mese critico: Febbraio). Valore massimo ammissibile di U = 1.2379 W/m²K.									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.  
 cf1 = Esterno  
 cf2 = UFFICI

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	9.5	9.3	11.6	14.9	19.0	22.8	25.4	25.3	21.9	18.9	13.4	9.9
Pse [Pa]	1 186.8	1 170.9	1 365.3	1 693.5	2 196.2	2 774.0	3 242.1	3 222.9	2 626.3	2 182.5	1 536.6	1 219.1
Pre [Pa]	962.5	830.2	922.9	1 249.8	1 394.6	1 886.3	1 883.7	1 866.1	1 799.0	1 577.9	1 186.2	1 026.5
URe [%]	81.1	70.9	67.6	73.8	63.5	68.0	58.1	57.9	68.5	72.3	77.2	84.2

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



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** f13  
**Descrizione Struttura:** finestra wc  
**Dimensioni:** L = 1.70 m; H = 2.05 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	2.228	1.257	16.440	3.000	3.554	0.060	3.200	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.48 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3607
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.313 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>3.200 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>3.000 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** f12  
**Descrizione Struttura:** finestra uff 5  
**Dimensioni:** L = 1.70 m; H = 2.05 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	2.228	1.257	16.440	2.000	5.327	0.060	3.200	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0.48 [W/mK]								
Fonte - Uw: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3607
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.313 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>3.200 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>2.000 W/m<sup>2</sup>K</b>

**Centrale Termica:** Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

**Impianti**

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	aria	combinato (RSC + RFS + VN)

**Generatori**

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	412.00	37.50	373.00	33.50	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

Fabbisogno di Energia Primaria			
- per Riscaldamento:		28 697.78 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00 kWh	
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:			
- per Riscaldamento:		1 972.80 kWh	
- per ACS (se impianto centralizzato):		0.00 kWh	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati		100.00	%

**Impianto:** PRINCIPALE  
**Fluido:** aria  
**Tipologia:** combinato (RSC + RFS + VN)

#### Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>						
Pompa di Calore invertibile	Elettricità	412.00	37.50	373.00	33.50	☐
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

#### Valori riferiti a "Generatore..."

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	1 466.31	3 098.39	3 129.09	2 840.14	2 967.93	13 501.85
QhGNout_d	kWh	3.84	7.44	101.37	104.61	7.44	224.70
QhGNrsd	kWh	1 462.47	3 090.95	3 027.71	2 735.52	2 960.49	13 277.15
EtaGNh	%	0.34	0.24	3.25	3.71	0.28	-
QIGNh	kWh	1 118.62	3 057.08	3 016.06	2 717.53	2 610.03	12 519.31
QxGNh	kWh	38.40	74.40	74.40	67.20	74.40	328.80
QhGNin	kWh	1 122.46	3 064.52	3 117.43	2 822.14	2 617.47	12 744.01
CMBh	kWh	1 122.46	3 064.52	3 117.43	2 822.14	2 617.47	12 744.01

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità);

#### Valori riferiti a "Generatore..."

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QcGNout	kWh	64.05	1 434.79	3 129.06	2 737.51	610.12	32.65	8 008.17
QcGNout_d	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QcGNrsd	kWh	64.05	1 434.79	3 129.06	2 737.51	610.12	32.65	8 008.17
EtaGNc	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	-
QIGNc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QxGNc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QcGNin	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CMBc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QcGNout = Fabbisogno di Energia richiesta dalla macchina Frigorifera; QcGNout\_d = Energia prodotta dalla macchina frigorifera; QcGNrsd = Fabbisogno di Energia non soddisfatto dalla macchina Frigorifera; EtaGNc = Rendimento di Generazione per Raffrescamento; QIGNc = Perdite di Generazione; QxGNc = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari; QcGNin = Fabbisogno di Energia in Ingresso alla macchina frigorifera; CMBc = Fabbisogno di combustibile(Elettricità);

**Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

**EODC serviti dalla Centrale Termica**

**Nuovo EODC... - Edificio Pubblico o ad uso Pubblico**

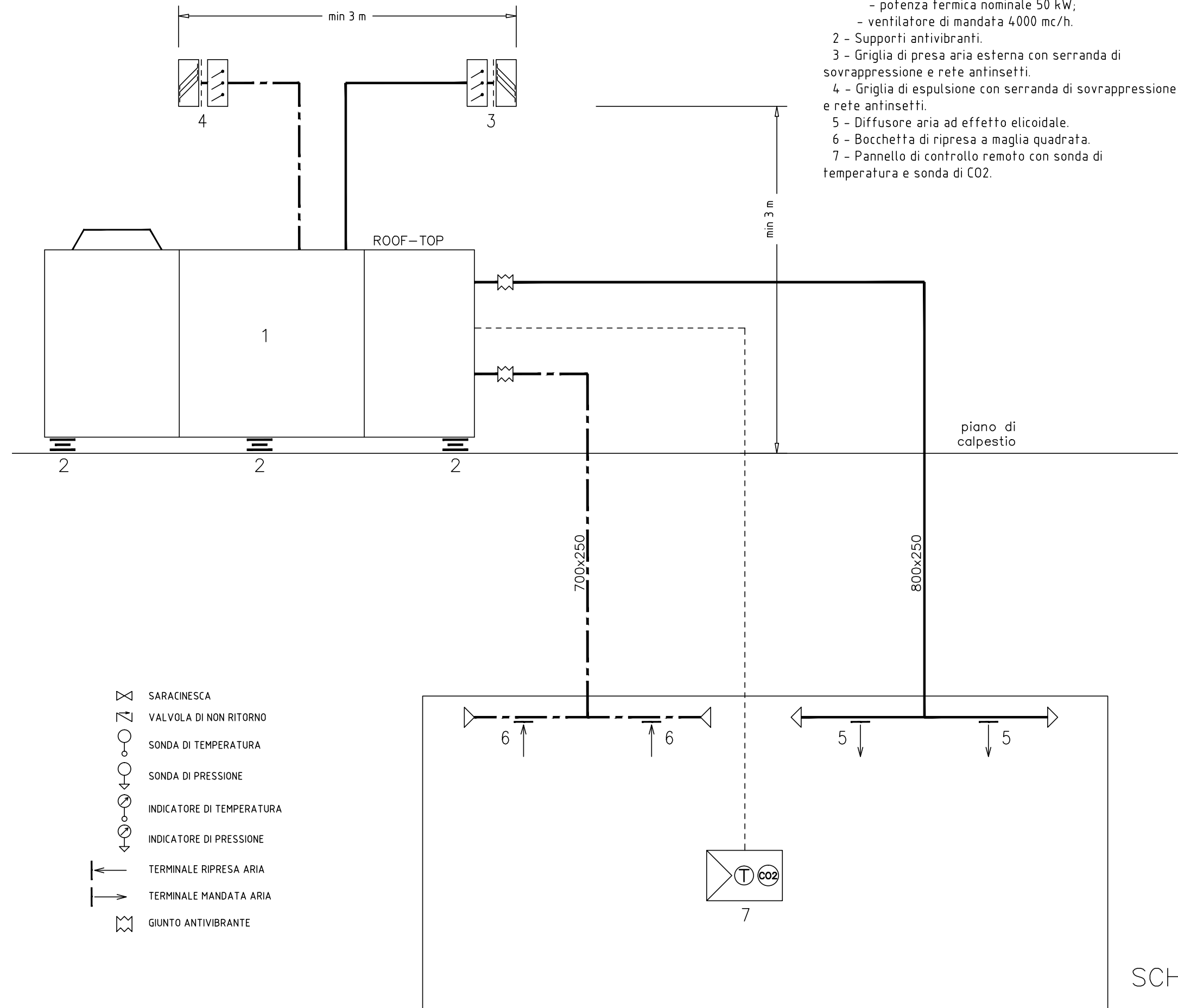
"UFFICI": E2 - uffici e assimilabili

Classe	Qt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EP <sub>h,nd</sub>	EP <sub>c,nd</sub>	EP <sub>glnr</sub>	EP <sub>glr</sub>
B	III	1 639.23	1 154.66	279.58	0.00	41.42	28.66	119.65	28.84

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; Qt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EP<sub>h,nd</sub> [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EP<sub>c,nd</sub> [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EP<sub>glnr</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EP<sub>glr</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

LEGENDA

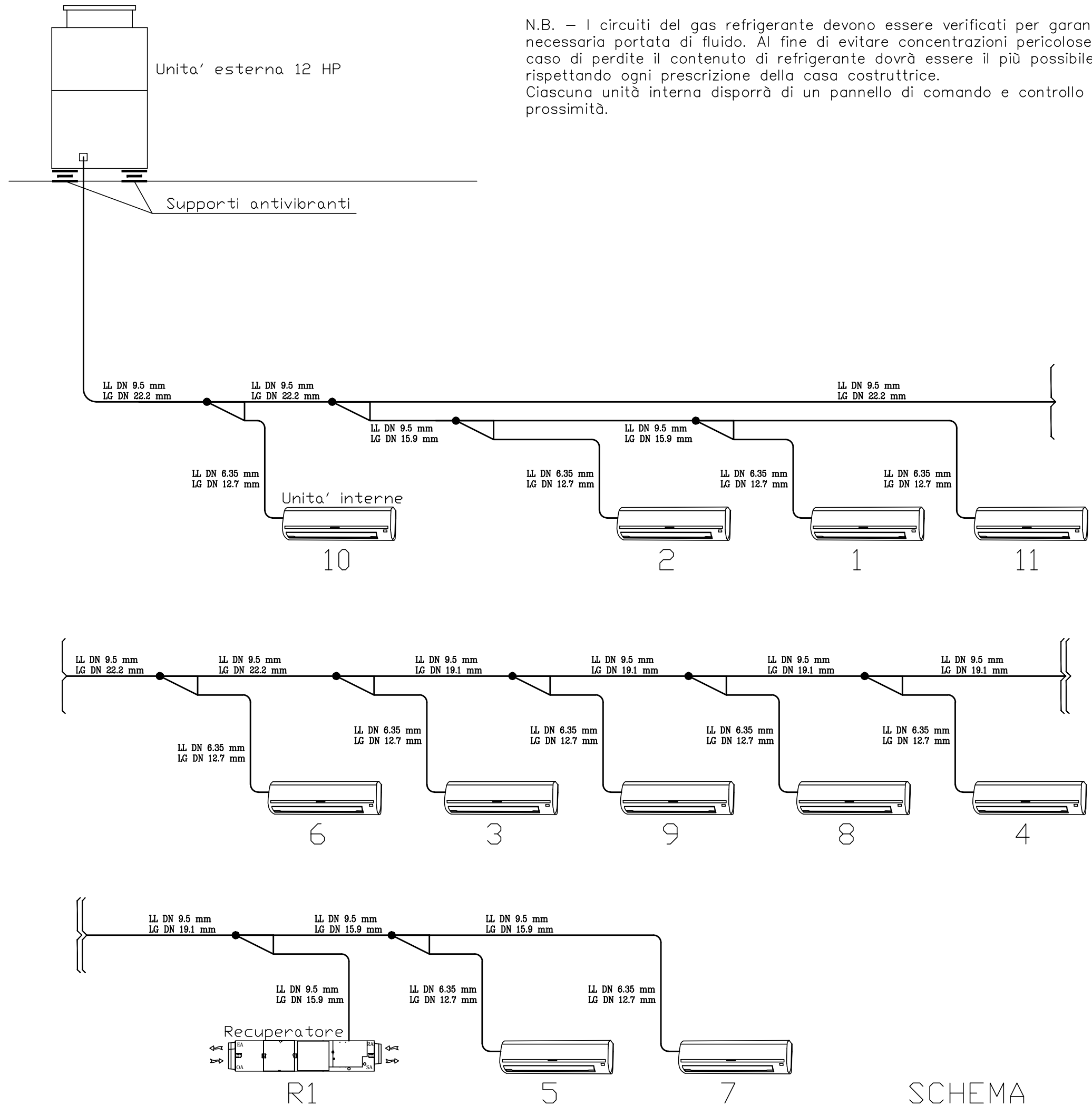
- 1 - Unità Roof-Top composta da:
- ventilatore di ripresa 3750 mc/h;
  - sezione espulsione-ricircolo-presenza aria esterna;
  - prefiltri classe G3 e filtri classe F7 EN 779;
  - batteria raffreddamento/riscaldamento:
    - potenza frigorifera nominale 48 kW;
    - potenza termica nominale 50 kW;
    - ventilatore di mandata 4000 mc/h.
- 2 - Supporti antivibranti.
- 3 - Griglia di presa aria esterna con serranda di sovrappressione e rete antinsetti.
- 4 - Griglia di espulsione con serranda di sovrappressione e rete antinsetti.
- 5 - Diffusore aria ad effetto elicoidale.
- 6 - Bocchetta di ripresa a maglia quadrata.
- 7 - Pannello di controllo remoto con sonda di temperatura e sonda di CO2.



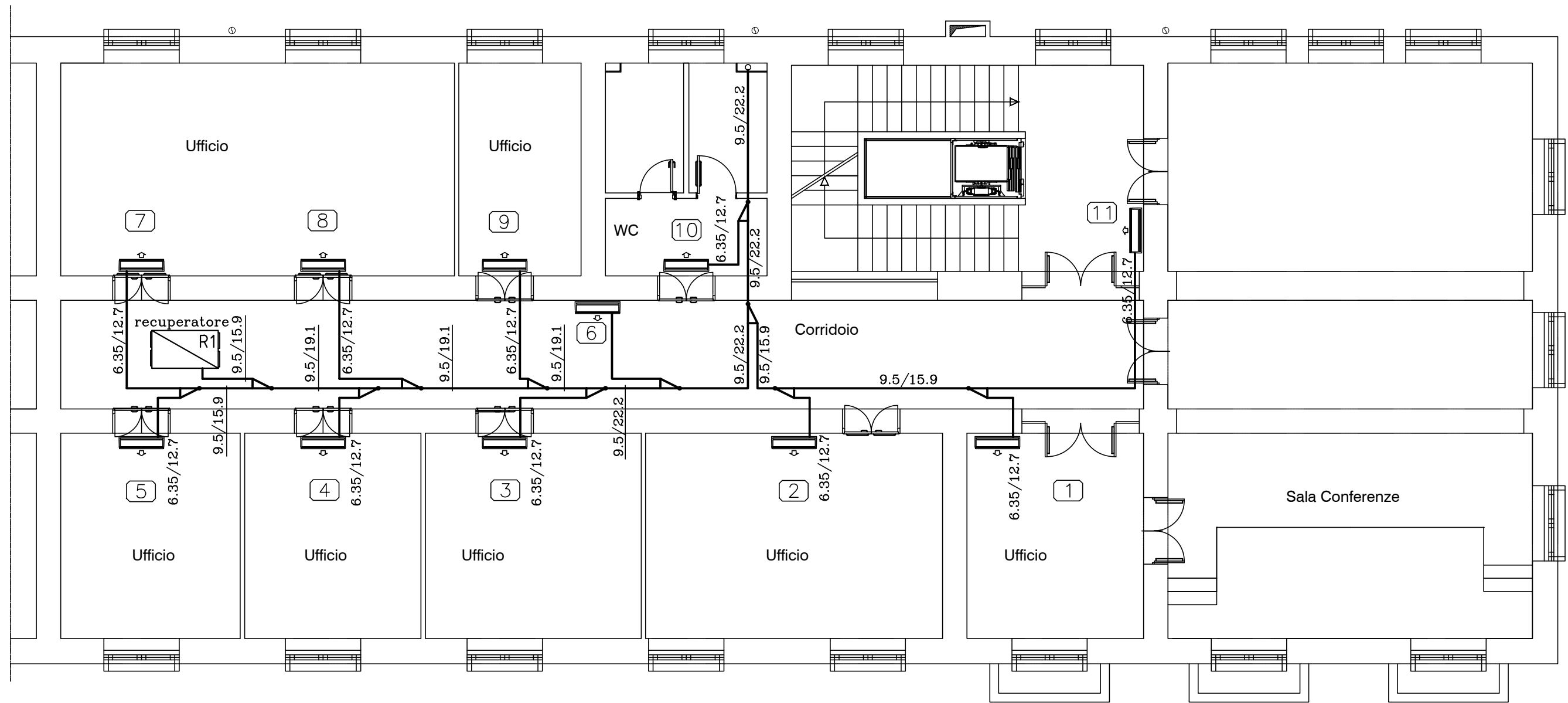
- SARACINESCA
- VALVOLA DI NON RITORNO
- SONDA DI TEMPERATURA
- SONDA DI PRESSIONE
- INDICATORE DI TEMPERATURA
- INDICATORE DI PRESSIONE
- TERMINALE RIPRESA ARIA
- TERMINALE MANDATA ARIA
- GIUNTO ANTIVIBRANTE

SCHEMA

N.B. – I circuiti del gas refrigerante devono essere verificati per garantire la necessaria portata di fluido. Al fine di evitare concentrazioni pericolose di gas in caso di perdite il contenuto di refrigerante dovrà essere il più possibile limitato, rispettando ogni prescrizione della casa costruttrice.  
 Ciascuna unità interna disporrà di un pannello di comando e controllo in prossimità.

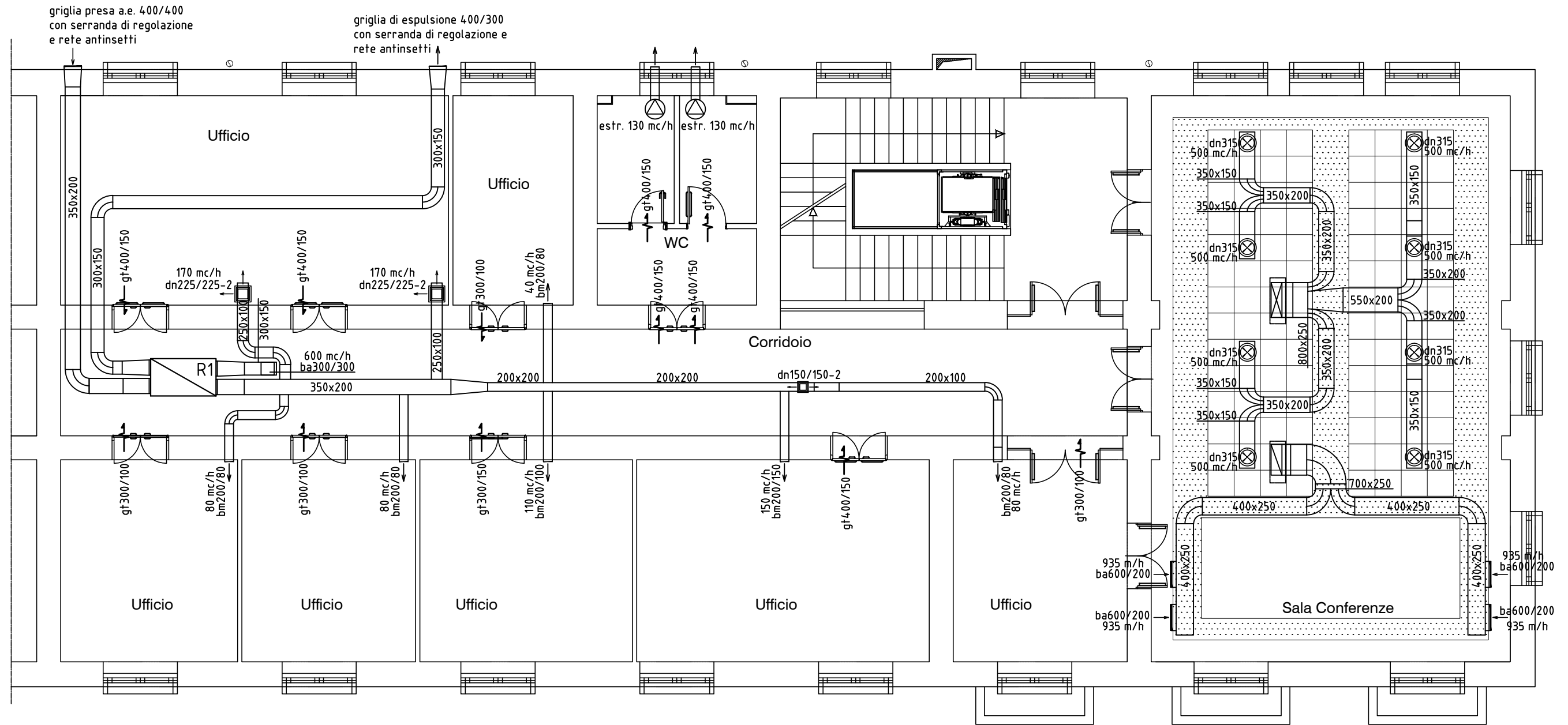


SCHEMA



Piano primo tubazioni





Piano primo canalizzazioni