



DESIGN TO USERS

## Ex Legge 10

544 2 PE RG 01 a 15 aprile 2026  
20 maggio 2026 rev a

Cliente SO.GE.M.I.-S.P.A.

Progetto Riqualificazione mercati zonali - PE  
D.lgs n°36/2023

Località Piazza Prealpi 1

Job n° 544-2

Comune di Milano- (MI)

# RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO	Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1 - Milano (MI)
DATA	20/05/2026
Arch. Fabrizio Zambianchi	<div><div>Firma: </div><div><div>PROVINCIA DI PIACENZA</div><div>Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori</div><div>FABRIZIO ZAMBIANCHI Architetto</div><div>763</div></div></div>

# AREE COMUNI - GALLERIE

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e ristrutturazione di impianto termico.

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI0 - AREE COMUNI		183	37	UI00

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 1 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI0 - AREE COMUNI	1 719,02	4 676,08	0,37	435,57

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
UI0 - AREE COMUNI	Zona Area Comune – Galleria, bagni e spogliatoi	20,0	50

*T<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>int</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI0 - AREE COMUNI	-

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI0 - AREE COMUNI	1 719,02	4 676,08	435,57

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI0 - AREE COMUNI	Zona Area Comune – Galleria, bagni e spogliatoi	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI0 - AREE COMUNI	-

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Ogni zona termica sarà singolarmente gestibile mediante comandi dedicati

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

"Galleria" – n.2 impianti in pompa di calore tipo RoofTop per la climatizzazione ed il ricambio d'aria (vedi elaborati tecnici in allegato). Per i bagni sono previsti radiatori elettrici con termostati

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione di zona e sonda climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsto

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Canali in lamiera di acciaio zincato (vedi elaborati tecnici in allegato)

Sistemi di ventilazione forzata

Rinnovo aria gestito dalle due unità Rooftop

Sistemi di accumulo termico

Non presente

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore con accumulo integrato da 178 l che serve gli spogliatoi e pompa di calore da 80 l che serve i bagni

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Tubazioni in multistrato isolato

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☒ Si ☐ No

Filtro di sicurezza ☒ Si ☐ No

## b. Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No

### 1 - POMPA DI CALORE TIPO ROOFTOP

Tipo "CLIMAVENETA WSM2/HR/E/0132"

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 70,7 kW

COP 5,70

Potenza utile nominale in raffrescamento 67,9 kW

EER 3,90

Porta aria 9000 mc/h

### 2 - POMPA DI CALORE TIPO ROOFTOP

Tipo "CLIMAVENETA WSM2/HR/E/0132"

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 70,7 kW

COP 5,70

Potenza utile nominale in raffrescamento 67,9 kW

EER 3,90

Porta aria 9000 mc/h

**3 - POMPA DI CALORE ACS**

Pompa di calore ACS (volume 178 l)

Pompa di calore	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica	<input type="checkbox"/> a gas
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna - Acqua	
Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)	Acqua	
Potenza utile nominale in riscaldamento	1,23 kW	
COP	2,86	

**4 - POMPA DI CALORE ACS**

Pompa di calore ACS (volume 80 l)

Pompa di calore	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica	<input type="checkbox"/> a gas
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna - Acqua	
Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)	Acqua	
Potenza utile nominale in riscaldamento	0,99 kW	
COP	3,10	

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ Continua con attenuazione notturna  
☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ Continua con attenuazione notturna  
☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di regolazione evoluto con possibilità di visualizzare lo stato di funzionamento macchina e consumi di energia

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N
AREE COMUNI - Galleria OVEST e EST	Termostato di zona e sonda climatica	2
AREE COMUNI- Bagni e spogliatoi	Termostato di su radiatore elettrico	3

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

#### e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Zona Area Comune - Galleria OVEST	1	Canali in lamiera zincata	70 700,00
U.I.1-Zona Area comune - Galleria EST	1	Canali in lamiera zincata	70 700,00
U.I.1-Zona Area comune - Bagni	11	Radiatori elettrici	11 000,00

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

#### f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

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

Descrizione e caratteristiche principali

Addolcitore a resine a scambio ionico

#### h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica):

Isolamento tubi con guaina in poliuretano espanso.

#### i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

Vedasi progetto redatto da elettrotecnico.

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

Vedasi progetto redatto da elettrotecnico.

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,224 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
D03 - 180x210	2,931 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
D10 - 250x350	2,931 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
D11 - 580x345	2,931 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
F01 - 230X100	2,931 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
F03 - 575X150	2,931 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)
F04 - 3800X100	2,931 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,000 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
-	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

## Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
D03 - 180x210 - SW	0,31	0,35	SI
D11 - 580x345 - SE	0,31	0,35	SI
F01 - 230X100 - SE	0,31	0,35	SI
F03 - 575X150 - SE	0,31	0,35	SI
F04 - 3800X100 - SW	0,31	0,35	SI

## Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

*Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.*

**Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:**

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI0 - AREE COMUNI	0,397	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

**Verifica Efficienza media stagionale**

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento $\eta_H$	0,704
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	0,449
Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS $\eta_W$ :	0,775
Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	0,459
Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento $\eta_C$	3,129
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{C,limite}$	1,068
Verifica:	SI

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite
CLIMAVENETA WSM2/HR/E/0132 - COP	5,700	3,325
CLIMAVENETA WSM2/HR/E/0132 - COP	5,700	3,325

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto:	Grid connected
Tipo moduli	Silicio monocristallino
Tipo installazione	Su copertura piana
Tipo supporto	Metallico
Inclinazione	15 °
Orientamento	12 °
Potenza installata	35,70 kW
Percentuale copertura fabbisogno annuo	61,80 %

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	5 572,84
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	154,76
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	2 350,95
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	12 778,88
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	9 801,83
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	16 836,49
Energia elettrica da rete [W]	kWh	113,15
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	7 402,43
Energia elettrica da rete [V]	kWh	5 440,57

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	30,29
Energia elettrica da rete [C]	kWh	556,62
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 749,29
Energia elettrica da rete [V]	kWh	2 129,39

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	263,20
Acqua calda sanitaria	1,74
Raffrescamento	5,40
Illuminazione	37,33
Ventilazione	28,37

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	73,79
Acqua calda sanitaria	0,51
Raffrescamento	0,00

Illuminazione	33,14
Ventilazione	24,36

**Indice di prestazione globale diviso per servizio**

Servizio	EP <sub>tot</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	337,0
Acqua calda sanitaria	2,25
Raffrescamento	5,40
Illuminazione	70,47
Ventilazione	52,73

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

Vedi altri allegati

UI 01

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1  
DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**  
***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di  
Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI01 - NEGOZIO		183	37	UI01

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 2 di 22

**Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI01 - NEGOZIO	110,16	189,37	0,58	42,00

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI01 - NEGOZIO	Zona - UI01	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI01 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI01 - NEGOZIO	110,16	189,37	42,00

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI01 - NEGOZIO	Zona - UI01	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI01 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG60A

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 7,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 6,00 kW

EER 4,05

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica      A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore      4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Zona - UI01	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

# 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

## a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Y ie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
D01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

*Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.*

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI01 - NEGOZIO	0,105	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

## Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG60A - COP	3,800	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 949,32
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	145,77
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 142,76
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00

Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	132,20
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,63
Illuminazione	23,98
Ventilazione	14,02

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	90,50
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,77
Illuminazione	99,49
Ventilazione	58,16

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	222,70
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,40
Illuminazione	123,46
Ventilazione	72,18

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

Vedi altri allegati

UI 02

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI02 - NEGOZIO		183	37	UI02

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

3 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI02 - NEGOZIO	109,15	185,88	0,59	41,10

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI02 - NEGOZIO	Zona - UI02	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI02 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI02 - NEGOZIO	109,15	185,88	41,10

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI02 - NEGOZIO	Zona - UI02	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI02 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG60A

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 7,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 6,00 kW

EER 4,05

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica      A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore      4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI02	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

# 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

## a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

## Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

## Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

## Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI02 - NEGOZIO	0,105	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

## Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

## Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG60A - COP	3,800	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 938,21
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	142,40
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 092,34
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	133,85
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,63
Illuminazione	23,93
Ventilazione	14,33

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	91,96
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,76
Illuminazione	99,27
Ventilazione	59,43

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	225,81
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,38
Illuminazione	123,20
Ventilazione	73,76

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

Vedi altri allegati

UI 03

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI03 - NEGOZIO		183	37	UI03

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

4 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI03 - NEGOZIO	109,20	186,02	0,59	41,14

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI03 - NEGOZIO	Zona - UI03	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI03 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI03 - NEGOZIO	109,20	186,02	41,14

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI03 - NEGOZIO	Zona - UI03	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI03 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore ( VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG60A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento

7,00 kW

COP

3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento

6,00 kW

EER

4,05

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica      A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore      4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI03	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

# 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI03 - NEGOZIO	0,105	0,650	SI

$H'T$ : Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente  $H'T$  (UNI EN ISO 13789)

$H'T_{lim}$ : Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

## Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG60A - COP	3,800	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 939,39
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	143,94
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 092,58
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	133,81
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,64
Illuminazione	23,91
Ventilazione	14,31

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	91,93
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,82
Illuminazione	99,19
Ventilazione	59,38

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	225,74
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,47
Illuminazione	123,09
Ventilazione	73,69

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

Vedi altri allegati

UI 04

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)

e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI04 - NEGOZIO		183	37	UI04

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 5 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	$S [m^2]$	$V [m^3]$	$S/V$	$S_u [m^2]$
UI04 - NEGOZIO	113,13	193,03	0,59	42,81

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

*S/V* rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio

*S<sub>u</sub>* superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	$T_{inv} [^{\circ}C]$	$\phi_{inv} [\%]$
UI04 - NEGOZIO	Zona - UI04	20,0	50

*T<sub>inv</sub>* Valore di progetto della temperatura interna invernale

*$\phi_{inv}$*  valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI04 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	$S [m^2]$	$V [m^3]$	$S_u [m^2]$
UI04 - NEGOZIO	113,13	193,03	42,81

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

*S<sub>u</sub>* Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	$T_{est} [^{\circ}C]$	$\phi_{est} [\%]$
UI04 - NEGOZIO	Zona - UI04	26,0	50

*T<sub>est</sub>* Valore di progetto della temperatura interna estiva

*$\phi_{est}$*  Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Metodo
UI04 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG60A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 7,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 6,00 kW

EER 4,05

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI04	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
D01V - 90x210	2,996 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)
D06 - 205x210	2,996 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

## Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
D01V - 90x210 - SW	0,31	0,35	SI
D06 - 205x210 - SW	0,31	0,35	SI

## Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione

tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati

alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

**Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:**

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI04 - NEGOZIO	0,256	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

**Verifica Efficienza media stagionale**

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG60A - COP	3,800	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 879,66
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	380,44
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 743,46
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

## Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	123,85
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	4,18
Illuminazione	19,14
Ventilazione	13,75

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	85,62
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	17,33
Illuminazione	79,41
Ventilazione	57,06

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	209,47
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	21,51
Illuminazione	98,56
Ventilazione	70,81

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

Vedi altri allegati

UI 05

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI05 - NEGOZIO		183	37	UI05

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

6 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI05 - NEGOZIO	89,93	152,76	0,59	33,82

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI05 - NEGOZIO	Zona - UI05	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI05 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI05 - NEGOZIO	89,93	152,76	33,82

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI05 - NEGOZIO	Zona - UI05	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI05 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore ( VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG50A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 6,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 5,00 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI05	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	6 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
D01V - 90x210	2,996 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)
D06 - 205x210	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

#### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
D01V - 90x210 - SW	0,31	0,35	SI
D06 - 205x210 - SW	0,31	0,35	SI

#### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

#### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI05 - NEGOZIO	0,290	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

$H^*T_{lim}$ : Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

## Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG50A - COP	3,800	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 498,74
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	386,19
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 378,37
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	122,33
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	5,37
Illuminazione	19,16
Ventilazione	17,41

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	86,41
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	22,27
Illuminazione	79,47
Ventilazione	72,23

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	208,75
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	27,63
Illuminazione	98,63
Ventilazione	89,64

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

Vedi altri allegati

UI 06

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI06 - NEGOZIO		183	37	UI06

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

7 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI06 - NEGOZIO	89,04	151,14	0,59	33,46

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI06 - NEGOZIO	Zona - UI06	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI06 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI06 - NEGOZIO	89,04	151,14	33,46

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI06 - NEGOZIO	Zona - UI06	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI06 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG50A

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 6,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 5,00 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica      A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore      4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI06	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	6 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

# 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Y ie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
D01V - 90x210	2,996 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)
D06 - 205x210	2,996 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

## Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
D01V - 90x210 - SW	0,31	0,35	SI
D06 - 205x210 - SW	0,31	0,35	SI

## Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

**Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:**

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI06 - NEGOZIO	0,292	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

**Verifica Efficienza media stagionale**

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG60A - COP	3,400	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 489,02
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	385,75
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 341,64
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

## Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	122,19
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	5,42
Illuminazione	18,85
Ventilazione	17,60

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	86,78
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	22,48
Illuminazione	78,19
Ventilazione	73,00

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	208,96
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	27,90
Illuminazione	97,03
Ventilazione	90,60

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

Vedi altri allegati

UI 07

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1  
DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**  
***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di  
Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI07 - NEGOZIO		183	37	UI07

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 8 di 22

**Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI07 - NEGOZIO	154,07	207,31	0,74	43,76

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI07 - NEGOZIO	Zona - UI07	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI07 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI07 - NEGOZIO	154,07	207,31	43,76

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI07 - NEGOZIO	Zona - UI07	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI07 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG71NY1

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 7,50 kW

COP 3,77

Potenza utile nominale in raffrescamento 6,80 kW

EER 3,40

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI07	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 500,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Sì ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
F06 - 190x210	2,996 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
-------------------	--------------	------------------	------------

Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (g<sub>gl</sub>+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g <sub>gl</sub>	g <sub>gl</sub> lim	Verificato
F06 - 190x210 - SW	0,31	0,35	SI

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	U <sub>lim</sub>	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI07 - NEGOZIO	0,208	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

### Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG71NY1 - COP	3,77	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

### c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

### d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

### e. Consuntivo energia

#### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

#### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	2 458,07
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	297,90
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 783,73
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

#### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	167,76
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	3,20
Illuminazione	19,16
Ventilazione	13,45

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	109,53
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	13,27
Illuminazione	79,49
Ventilazione	55,82

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	277,29
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	16,47
Illuminazione	98,64
Ventilazione	69,28

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

Vedi altri allegati

UI 08

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)

e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI08 - NEGOZIO		183	37	UI08

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 9 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI08 - NEGOZIO	30,52	113,72	0,27	30,52

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI08 - NEGOZIO	Zona - UI08	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI08 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI08 - NEGOZIO	30,52	113,72	30,52

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI08 - NEGOZIO	Zona - UI08	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI08 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI08	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### **5.3 Impianti solari termici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m²K)	0,242 W/(m²K)	0,046 W/(m²K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m²K)	0,290 W/(m²K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI08 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	79,27
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	461,17
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 533,66
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,21
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,10
Illuminazione	23,62
Ventilazione	19,29

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,06
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	29,47
Illuminazione	97,99
Ventilazione	80,04

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,27
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	36,57
Illuminazione	121,61
Ventilazione	99,33

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

Vedi altri allegati

UI 09

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI09 - NEGOZIO		183	37	UI09

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

10 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI09 - NEGOZIO	31,30	116,79	0,27	31,30

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI09 - NEGOZIO	Zona - UI09	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI09 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI09 - NEGOZIO	31,30	116,79	31,30

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI09 - NEGOZIO	Zona - UI09	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI09 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchinaNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI09	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI09 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	81,47
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	515,75
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 313,25
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,23
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,74
Illuminazione	19,72
Ventilazione	18,81

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,08
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	32,13
Illuminazione	81,82
Ventilazione	78,04

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,30
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	39,88
Illuminazione	101,54
Ventilazione	96,85

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

Vedi altri allegati

UI 10

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

# RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI10 - NEGOZIO		183	37	UI10

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

11 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio  
 Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio  
 Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

Per. Ind. Andrea Marco Fredigo  
 Arch. Filippo Corbellini  
 arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2404 GG  
 Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) 268,2 K  
 Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI10 - NEGOZIO	29,76	110,88	0,27	29,76

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI10 - NEGOZIO	Zona - UI10	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI10 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI10 - NEGOZIO	29,76	110,88	29,76

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI10 - NEGOZIO	Zona - UI10	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI10 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI10	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### **5.3 Impianti solari termici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI10 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	77,28
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	506,92
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 515,59
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

**Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,21
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,01
Illuminazione	23,94
Ventilazione	19,78

**Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,06
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	33,22
Illuminazione	99,31
Ventilazione	82,08

**Indice di prestazione globale diviso per servizio**

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,27
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	41,22
Illuminazione	123,24
Ventilazione	101,86

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

Vedi altri allegati

UI 11

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

# RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI11 - NEGOZIO		183	37	UI11

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

12 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio  
 Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio  
 Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

Per. Ind. Andrea Marco Fredigo  
 Arch. Filippo Corbellini  
 arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2404 GG  
 Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) 268,2 K  
 Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI11 - NEGOZIO	29,75	111,23	0,27	29,75

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI11 - NEGOZIO	Zona - UI11	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI11 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI11 - NEGOZIO	29,75	111,23	29,75

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI11 - NEGOZIO	Zona - UI11	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI11 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG50A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI11	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### **5.3 Impianti solari termici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI11 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

### Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

### c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

### d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

### e. Consuntivo energia

#### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

#### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	77,76
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	454,46
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 529,04
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

#### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

#### Energia primaria

##### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	6,25

Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,18
Illuminazione	24,16
Ventilazione	19,79

**Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EP <sub>ren</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,10
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	29,79
Illuminazione	100,22
Ventilazione	82,11

**Indice di prestazione globale diviso per servizio**

Servizio	EP <sub>tot</sub> [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,35
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	36,97
Illuminazione	124,38
Ventilazione	101,90

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

Vedi altri allegati

UI 12

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1  
DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**  
***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di  
Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI12 - NEGOZIO		183	37	UI12

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 13 di 22

**Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI12 - NEGOZIO	30,69	114,72	0,27	30,69

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI12 - NEGOZIO	Zona - UI12	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI12 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI12 - NEGOZIO	30,69	114,72	30,69

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI12 - NEGOZIO	Zona - UI12	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI12 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento

4,00 kW

COP

3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento

3,50 kW

EER

4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI12	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-

Strutture trasparenti	-	-	-
-----------------------	---	---	---

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI12 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

### d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	80,21
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	460,83
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 579,70
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,25
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,06
Illuminazione	24,19
Ventilazione	19,18

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,10
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	29,28
Illuminazione	100,37
Ventilazione	79,59

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,35
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	36,34
Illuminazione	124,56
Ventilazione	98,78

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

Vedi altri allegati

UI 13

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI13 - NEGOZIO		183	37	UI13

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

14 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI13 - NEGOZIO	31,46	117,25	0,27	31,46

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI13 - NEGOZIO	Zona – UI13	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI13 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI13 - NEGOZIO	31,46	117,25	31,46

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI13 - NEGOZIO	UI13 - NEGOZIO	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI13 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)****1 - POMPA DI CALORE**

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI13	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Sì ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### **5.3 Impianti solari termici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Y ie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

#### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

#### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

#### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI13 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

#### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto, con i generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	81,72
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	467,52
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 471,77
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,21
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,98
Illuminazione	21,99
Ventilazione	18,71

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,07
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	28,98
Illuminazione	91,23
Ventilazione	77,65

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,28
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	35,96
Illuminazione	113,21
Ventilazione	96,36

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

Vedi altri allegati

UI 14

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI14 - NEGOZIO		183	37	UI14

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 15 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI14 - NEGOZIO	29,92	111,66	0,27	29,92

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI14 - NEGOZIO	Zona - UI14	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI14 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI14 - NEGOZIO	29,92	111,66	29,92

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI14 - NEGOZIO	Zona - UI14	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI14 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI14	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-

Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

#### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

#### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

#### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI14 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

#### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	77,95
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	455,74
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 530,06
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,23
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,16
Illuminazione	24,04
Ventilazione	19,68

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,08
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	29,70
Illuminazione	99,72
Ventilazione	81,64

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,31
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	36,86
Illuminazione	123,75
Ventilazione	101,32

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

Vedi altri allegati

UI 15

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1  
DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**  
***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di  
Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI15 - NEGOZIO		183	37	UI15

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 16 di 22

**Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI15 - NEGOZIO	29,92	111,85	0,27	29,92

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI15 - NEGOZIO	Zona - UI15	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI15 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI15 - NEGOZIO	29,92	111,85	29,92

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI15 - NEGOZIO	Zona - UI15	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI15 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG35A

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 4,00 kW

COP 3,71

Potenza utile nominale in raffrescamento 3,50 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI15	1	Cassetta a soffitto	4 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-

Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	-	-	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI15 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	3,71	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	78,18
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	455,62
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 530,06
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	6,25
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,16
Illuminazione	24,04
Ventilazione	19,68

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	5,10
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	29,69
Illuminazione	99,72
Ventilazione	81,64

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	11,34
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	36,85
Illuminazione	123,75
Ventilazione	101,32

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

Vedi altri allegati

UI 16

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

# **RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015** ***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## **1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI16 - NEGOZIO		183	37	UI16

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 17 di 22

## **Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m²]	V [m³]	S/V	Su [m²]
UI16 - NEGOZIO	111,64	189,62	0,59	42,01

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato  
*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano  
*S/V* rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio  
*Su* superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI16 - NEGOZIO	Zona – UI16	20,0	50

*T<sub>inv</sub>* Valore di progetto della temperatura interna invernale  
*φ<sub>inv</sub>* valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI16 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m²]	V [m³]	Su [m²]
UI16 - NEGOZIO	111,64	189,62	42,01

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato  
*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano  
*Su* Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI16 - NEGOZIO	Zona - UI16	26,0	50

*T<sub>est</sub>* Valore di progetto della temperatura interna estiva  
*φ<sub>est</sub>* Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Metodo
UI16 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG60A

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento

7,00 kW

COP

3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento

6,00 kW

EER

4,05

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchina

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI16	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

## 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

## Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

## Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

## Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

## Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI16 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

## Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG60A - COP	3,80	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 990,66
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	140,10
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 142,82
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00

Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	135,17
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,57
Illuminazione	23,97
Ventilazione	14,01

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	92,40
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,50
Illuminazione	99,46
Ventilazione	58,15

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	227,57
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,07
Illuminazione	123,44
Ventilazione	72,16

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

Vedi altri allegati

UI 17

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1  
DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**  
***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di  
Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI17 - NEGOZIO		183	37	UI17

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 18 di 22

**Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI17 - NEGOZIO	117,06	193,61	0,60	43,01

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI17 - NEGOZIO	Zona - UI17	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI17 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI17 - NEGOZIO	117,06	193,61	43,01

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI17 - NEGOZIO	Zona - UI17	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI17 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG60A

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 7,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 6,00 kW

EER 4,05

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchinaNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI17	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI17 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

### Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG35A - COP	4,30	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

### c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

### d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

### e. Consuntivo energia

#### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

#### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	2 063,35
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	138,02
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 193,83
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

#### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

#### Energia primaria

#### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	139,58
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,51
Illuminazione	23,97
Ventilazione	13,69

#### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	93,55
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,26
Illuminazione	99,46
Ventilazione	56,79

#### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	233,13
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,77
Illuminazione	123,44
Ventilazione	70,48

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

Vedi altri allegati

UI 18

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI18 - NEGOZIO		183	37	UI18

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

19 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI18 - NEGOZIO	92,94	146,71	0,63	30,49

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI18 - NEGOZIO	Zona - UI18	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI18 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI18 - NEGOZIO	92,94	146,71	30,49

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI18 - NEGOZIO	Zona - UI18	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI18 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG50A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 6,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 5,00 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchinaNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI18	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	6 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,046 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-

Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI18 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG50A - COP	3,80	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 661,87
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	110,34
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 578,50
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	155,28
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,70
Illuminazione	24,33
Ventilazione	19,31

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	106,29
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,06
Illuminazione	100,95
Ventilazione	80,12

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	261,56
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,76
Illuminazione	125,29
Ventilazione	99,43

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

Vedi altri allegati

UI 19

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI19 - NEGOZIO		183	37	UI19

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

20 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI19 - NEGOZIO	97,84	166,02	0,59	36,75

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI19 - NEGOZIO	Zona - UI19	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI19 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI19 - NEGOZIO	97,84	166,02	36,75

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI19 - NEGOZIO	Zona - UI19	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI19 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG50A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 6,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 5,00 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchinaNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI19	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	6 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI19 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG50A - COP	3,80	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 733,96
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	133,98
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 886,17
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	136,14
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,71
Illuminazione	24,12
Ventilazione	16,02

### Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	92,01
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,11
Illuminazione	100,08
Ventilazione	66,47

### Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	228,15
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,82
Illuminazione	124,20
Ventilazione	82,49

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

Vedi altri allegati

UI 20

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1  
DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**  
***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello.  
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Milano Provincia MI

Progetto per la realizzazione di  
Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.  
Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

- ☐ Edificio pubblico
- ☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI20 - NEGOZIO		183	37	UI20

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari 21 di 22

**Soggetti coinvolti**

Committente	SO.GE.MI. S.P.A.
Progettista degli impianti termici	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Arch. Fabrizio Zambianchi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Per. Ind. Giovanni Bonacina
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI20 - NEGOZIO	97,61	165,92	0,59	36,76

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI20 - NEGOZIO	Zona - UI20	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI20 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI20 - NEGOZIO	97,61	165,92	36,76

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI20 - NEGOZIO	Zona - UI20	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI20 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:  
Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG50A

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento 6,00 kW

COP 3,80

Potenza utile nominale in raffrescamento 5,00 kW

EER 4,00

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchinaNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI20	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	6 000,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	U ante opera	U post opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI20 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

## Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG50A - COP	3,80	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

## d. Impianti fotovoltaici

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

## e. Consuntivo energia

### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	1 730,79
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	134,12
Energia elettrica da rete [L]	kWh	1 841,21
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

## Energia primaria

### Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	135,84
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,71
Illuminazione	23,54
Ventilazione	16,02

**Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	91,81
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	7,11
Illuminazione	97,67
Ventilazione	66,45

**Indice di prestazione globale diviso per servizio**

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	227,65
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	8,83
Illuminazione	121,21
Ventilazione	82,47

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

Vedi altri allegati

UI 21

Egregio Signor Sindaco del comune di Milano, (MI)  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Milano, (MI)

## RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

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

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato 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 attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.*

## 1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Milano

Provincia

MI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione di Mercato Coperto di Piazza Prealpi 1.

Ristrutturazione importante di secondo livello con interventi sulle superfici disperdenti > 25% e <50% e sola predisposizione impiantistica per futura installazione dell'impianto termico

☐

Edificio pubblico

☐

Edificio ad uso pubblico

Sito in

Piazza Prealpi 1

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
UI21 - NEGOZIO		183	37	UI21

Richiesta del Titolo Edilizio contestuale alla presente relazione

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.5. - attività commerciali e assimilabili quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni

Numero delle unità immobiliari

22 di 22

## Soggetti coinvolti

Committente

SO.GE.MI. S.P.A.

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Arch. Fabrizio Zambianchi

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Per. Ind. Giovanni Bonacina

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Arch. Filippo Corbellini

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Filippo Corbellini
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Per. Ind. Andrea Marco Fredigo
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Filippo Corbellini
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	arch. Filippo Protto

## 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.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2404 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,1 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
UI21 - NEGOZIO	155,42	209,32	0,74	44,30

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio*

*Su superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
UI21 - NEGOZIO	Zona - UI21	20,0	50

*T<sub>inv</sub> Valore di progetto della temperatura interna invernale*

*φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale*

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
UI21 - NEGOZIO	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
UI21 - NEGOZIO	155,42	209,32	44,30

*S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato*

*V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano*

*Su Superficie utile climatizzata dell'edificio*

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
UI21 - NEGOZIO	Zona - UI21	26,0	50

*T<sub>est</sub> Valore di progetto della temperatura interna estiva*

*φ<sub>est</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva*

Unità immobiliare	Metodo
UI21 - NEGOZIO	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ Si ☒ No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Il progetto non prevede nessun intervento sulla copertura

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

☒ Si ☐ No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Predisposizione per ogni singolo stallo di termostato ambiente

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

☒ Si ☐ 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 dell'impianto

Tipologia e sistema di generazione

Sola predisposizione impiantistica per futura installazione di impianto autonomo con pompa di calore ad espansione diretta

Sistemi di termoregolazione

Solo predisposizione di termostato per gestione della singola unità

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Impianto autonomo non necessaria contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in rame preisolato

Sistemi di ventilazione forzata

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore (VMC a servizio di più unità)

Sistemi di accumulo termico

Non previsto

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non previsto

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ NoFiltro di sicurezza ☐ Si ☒ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ Si ☒ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**GENERATORI NON OGGETTO DI INSTALLAZIONE (SOLO PREDIMENSIONAMENTO)**

1 - POMPA DI CALORE

Daikin – RZAG71NY1

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza utile nominale in riscaldamento

7,50 kW

COP

3,77

Potenza utile nominale in raffrescamento

6,80 kW

EER

3,40

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

**c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐

Continua con attenuazione notturna

☒

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di gestione previsto per la singola unità.

Possibilità di controllo su smartphone e visualizzazione dello stato di funzionamento

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

Centralina climatica A bordo macchinaNumero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 4

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
-	-	-	-	-

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

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

#### **e. Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
UI21	1	Unità interna tipo canalizzata media prevalenza	7 500,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### **f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

Tutte le macchine previste sono in pompa di calore non sono richieste quindi condotte o camini per l'evacuazione dei prodotti di combustione

#### **g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsto

#### **h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

#### **i. Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

- ☒ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☒ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No  
 Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

#### Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
S00 - SOLAIO SU TERRENO	2,395 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,050 W/(m <sup>2</sup> K)
P01 - Portoncino esterno	1,963 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)

#### Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Isolamento sopra soletta	10	Cellular glass

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 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

#### Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
-	-	-	-

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	-	-	-

Strutture orizzontali opache di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	-	-	-
Strutture trasparenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. 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 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

*Vedi allegati alla presente relazione*

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+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 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

### Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: vedi allegati alla relazione tecnica. Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica. Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 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.

### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T UI21 - NEGOZIO	0,109	0,650	SI

*H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)*

*H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente*

### Verifica Efficienza media stagionale

*In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.*

**Verifica efficienza dei generatori**

Generatore	Valore	Limite	Verificato
Daikin – RZAG71NY1 - COP	3,77	3,325	SI

I generatori proposti rispettano i limiti richiesti per la mera sostituzione del generatore in quanto con l'intervento in oggetto sarà predisposta la sola distribuzione del singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria****d. Impianti fotovoltaici**

E' prevista la predisposizione per ogni singolo stallo. L'installazione finale sarà a cura dell'esercente.

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	2 618,51
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	117,30
Energia elettrica da rete [L]	kWh	2 246,59
Energia elettrica da rete [V]	kWh	1 252,68

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00

**Energia primaria**

**Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	179,09
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	1,24
Illuminazione	23,84
Ventilazione	13,29

**Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EPren [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	115,26
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	5,16
Illuminazione	98,89
Ventilazione	55,14

**Indice di prestazione globale diviso per servizio**

Servizio	EPtot [kWh/(m <sup>2</sup> a)]
Riscaldamento	294,36
Acqua calda sanitaria	0,00
Raffrescamento	6,41
Illuminazione	122,73
Ventilazione	68,43

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

Vedi altri allegati

## 9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Arch. Fabrizio Zambianchi, iscritto all'ordine degli Architetti della provincia di Piacenza al n°763 , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

20/05/2026

---

Firma **PROVINCIA DI PIACENZA**  
Ordine degli Architetti  
Pianificatori  
Paesaggisti e  
Conservatori  
**FABRIZIO**  
**ZAMBIANCHI**  
Architetto **763**

## RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di seguito elencate costituiscono i riferimenti principali sui quali si basa la metodologia di calcolo

### ***Normativa nazionale***

<b>UNI/TS 11300-1</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
<b>UNI/TS 11300-2</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
<b>UNI/TS 11300-3</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
<b>UNI/TS 11300-4</b>	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
<b>UNI/TS 11300-5</b>	Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
<b>UNI/TS 11300-6</b>	Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
<b>UNI 10349</b>	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
<b>UNI EN ISO 13370</b>	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
<b>UNI EN ISO 13788</b>	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
<b>UNI EN 15193</b>	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
<b>Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28</b>	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

### ***Normative regionali***

<b>Lombardia</b>	Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546
	Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456
	Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176
	Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224
	Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480
	Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868

Comune di Milano- (MI)

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO A - Dettagli di involucro

# 1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

## ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

### *Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.*

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta  $U'$  è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi.

La verifica è riportata e richiesta solo per interventi di riqualificazione di involucro o ristrutturazione importante di II livello.

### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

#### UI0 - AREE COMUNI

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 $W/(m^2K)$	0,290 $W/(m^2K)$	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Serramenti	1,300 $W/(m^2K)$	1,400 $W/(m^2K)$	SI

#### UI01 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 $W/(m^2K)$	0,290 $W/(m^2K)$	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Serramenti	1,300 $W/(m^2K)$	1,400 $W/(m^2K)$	SI

#### UI02 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 $W/(m^2K)$	0,290 $W/(m^2K)$	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Serramenti	1,300 $W/(m^2K)$	1,400 $W/(m^2K)$	SI

#### UI03 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 $W/(m^2K)$	0,290 $W/(m^2K)$	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Serramenti	1,300 $W/(m^2K)$	1,400 $W/(m^2K)$	SI

#### UI04 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-

Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

## UI05 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

## UI06 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

## UI07 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

## UI08 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI09 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI10 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI11 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI12 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI13 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI14 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI15 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,109 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

## UI16 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

## UI17 - NEGOZIO

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
------------	----------------------------	----------------------------	----

**UI18 - NEGOZIO**

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

**UI19 - NEGOZIO**

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

**UI20 - NEGOZIO**

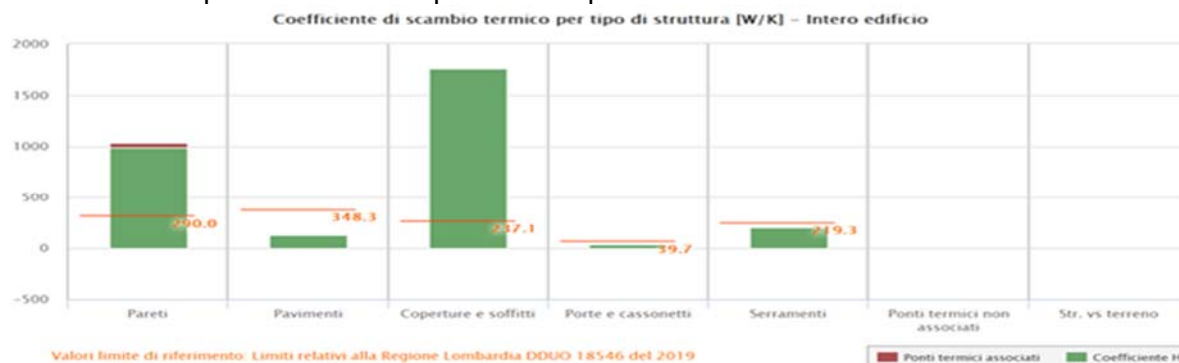
Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,105 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

**UI21 - NEGOZIO**

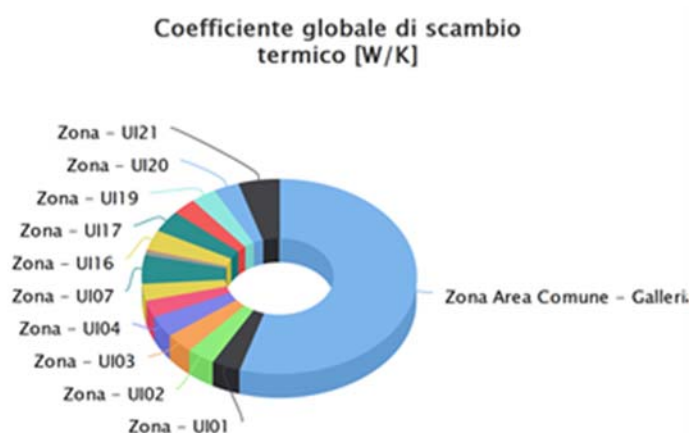
Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	0,100 W/(m <sup>2</sup> K)	0,290 W/(m <sup>2</sup> K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-
Serramenti	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)	SI

## 2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

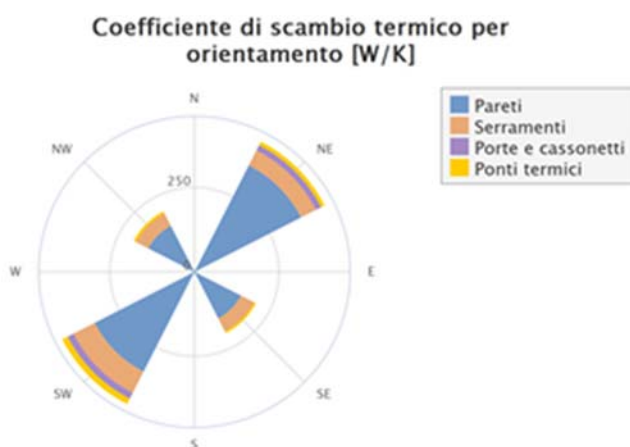
La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti. Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.



Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.



### 3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta, molto utile per la progettazione, è determinato in funzione della relazione seguente:

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa.

Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa.





Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0027	S00 - SOLAIO SU TERRENO	315,9 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,239 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0026	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,3 m	-0,070 W/K	- %
pt0027	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	0,4 m	-0,020 W/K	- %
pt0028	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	4,2 m	-0,229 W/K	- %
pt0029	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	0,4 m	-0,020 W/K	- %
pt0030	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,5 m	-0,081 W/K	- %
pt0031	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,0 m	-0,107 W/K	- %
pt0032	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	0,7 m	-0,036 W/K	- %
pt0033	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,1 m	-0,166 W/K	- %
pt0034	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	0,7 m	-0,036 W/K	- %
pt0035	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,9 m	-0,105 W/K	- %

## UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0024	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	3,7 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	1,325 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0050	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	1,8 m	0,331 W/K	4,6 %
pt0051	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	1,8 m	0,331 W/K	4,6 %
pt0052	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	10,7 %
pt0007	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,2 m	-0,067 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0022	S00 - SOLAIO SU TERRENO	20,5 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,239 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0007	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,2 m	-0,067 W/K	- %

## UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - LOCALE RIF

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0025	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	6,7 m <sup>2</sup>	NW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,913 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0002	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,1 m	-0,059 W/K	- %
pt0001	PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	-0,109 W/(mK)	2,3 m	-0,252 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0027	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	7,8 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,916 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0003	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,6 m	-0,086 W/K	- %
pt0001	PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	-0,109 W/(mK)	2,3 m	-0,252 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0028	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	27,6 m <sup>2</sup>	NW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,953 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0001	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,164 W/K	- %



Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0002	S00 - SOLAIO SU TERRENO	42,0 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,239 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0004	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,6 m	-0,142 W/K	- %

## UI02 - NEGOZIO - Zona - UI02 - UI02

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0008	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	14,5 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,949 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0005	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,145 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0003	S00 - SOLAIO SU TERRENO	41,1 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0005	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,145 W/K	- %

## UI03 - NEGOZIO - Zona - UI03 - UI03

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0005	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	14,5 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,949 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,145 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0004	S00 - SOLAIO SU TERRENO	41,1 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,145 W/K	- %

## UI04 - NEGOZIO - Zona - UI04 - UI04

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0009	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	10,5 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	1,196 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0026	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,4 %
pt0027	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,4 %
pt0028	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	4,8 %
pt0029	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,0 %
pt0030	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,0 %
pt0031	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	4,8 %
pt0008	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,148 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	S00 - SOLAIO SU TERRENO	42,8 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0008	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,148 W/K	- %

## UI05 - NEGOZIO - Zona - UI05 - UI05

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0010	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	7,3 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	1,301 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0032	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,9 %
pt0033	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,9 %
pt0034	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	6,0 %
pt0035	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,3 %
pt0036	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,3 %
pt0037	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	6,0 %
pt0009	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,2 m	-0,120 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0005	S00 - SOLAIO SU TERRENO	33,8 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0009	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,2 m	-0,120 W/K	- %

## UI06 - NEGOZIO - Zona - UI06 - UI06

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0011	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	7,2 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	1,307 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0038	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,9 %
pt0039	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,9 %
pt0040	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	6,0 %
pt0041	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,3 %
pt0042	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,3 %
pt0043	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	6,0 %
pt0010	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,2 m	-0,119 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0006	S00 - SOLAIO SU TERRENO	33,5 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0010	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,2 m	-0,119 W/K	- %

## UI07 - NEGOZIO - Zona - UI07 - UI07

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0002	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	11,9 m <sup>2</sup>	SW	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	1,145 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0044	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,2 %
pt0045	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	2,1 m	0,377 W/K	2,2 %
pt0046	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	4,4 %
pt0047	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,0 %
pt0048	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	0,9 m	0,166 W/K	1,0 %
pt0049	PT01_1 - Parete - serramento	0,184 W/(mK)	4,2 m	0,773 W/K	4,4 %
pt0011	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,161 W/K	- %
pt0004	PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	-0,109 W/(mK)	2,3 m	-0,252 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0004	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	27,6 m <sup>2</sup>	SE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,953 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0013	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,163 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0016	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	6,8 m <sup>2</sup>	SE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,913 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0012	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,1 m	-0,059 W/K	- %
pt0004	PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	-0,109 W/(mK)	2,3 m	-0,252 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0007	S00 - SOLAIO SU TERRENO	43,8 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,233 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0011	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,161 W/K	- %
pt0012	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,1 m	-0,059 W/K	- %
pt0013	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,163 W/K	- %

**UI08 - NEGOZIO - Zona - UI08 - UI08**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0008	S00 - SOLAIO SU TERRENO	30,52 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI09 - NEGOZIO - Zona - UI09 - UI09**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0009	S00 - SOLAIO SU TERRENO	31,30 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI10 - NEGOZIO - Zona - UI10 - UI10**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0010	S00 - SOLAIO SU TERRENO	29,76 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI11 - NEGOZIO - Zona - UI11 - UI11**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0011	S00 - SOLAIO SU TERRENO	29,75 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI12 - NEGOZIO - Zona - UI12 - UI12**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0012	S00 - SOLAIO SU TERRENO	30,69 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI13 - NEGOZIO - Zona - UI13 - UI13**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0013	S00 - SOLAIO SU TERRENO	31,46 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI14 - NEGOZIO - Zona - UI14 - UI14**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0014	S00 - SOLAIO SU TERRENO	29,92 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI15 - NEGOZIO - Zona - UI15 - UI15**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0015	S00 - SOLAIO SU TERRENO	29,92 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)

**UI16 - NEGOZIO - Zona - UI16 - UI16**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0006	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	14,6 m <sup>2</sup>	NE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,949 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0022	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,146 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0016	S00 - SOLAIO SU TERRENO	42,4 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0022	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,7 m	-0,146 W/K	- %

**UI17 - NEGOZIO - Zona - UI17 - UI17**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0015	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	15,0 m <sup>2</sup>	NE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,948 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0021	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,1 m	-0,166 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0017	S00 - SOLAIO SU TERRENO	43,4 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0021	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,1 m	-0,166 W/K	- %

**UI18 - NEGOZIO - Zona - UI18 - UI18**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0007	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	10,3 m <sup>2</sup>	NE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,949 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0019	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,0 m	-0,108 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0018	S00 - SOLAIO SU TERRENO	30,6 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0019	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,0 m	-0,108 W/K	- %

**UI19 - NEGOZIO - Zona - UI19 - UI 19**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0014	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	12,9 m <sup>2</sup>	NE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,949 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0018	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,4 m	-0,131 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0019	S00 - SOLAIO SU TERRENO	36,8 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0018	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,4 m	-0,131 W/K	- %

**UI20 - NEGOZIO - Zona - UI20 - UI20**

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0013	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	12,7 m <sup>2</sup>	NE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,949 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0017	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,4 m	-0,130 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0020	S00 - SOLAIO SU TERRENO	36,8 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,238 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0017	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	2,4 m	-0,130 W/K	- %

## UI21 - NEGOZIO - Zona - UI21 - UI 21

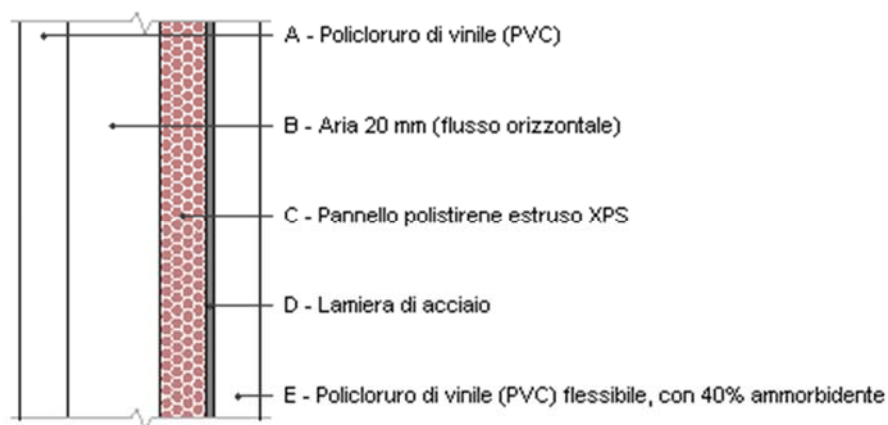
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0001	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	6,8 m <sup>2</sup>	SE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,914 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0015	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,1 m	-0,061 W/K	- %
pt0003	PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	-0,109 W/(mK)	2,3 m	-0,252 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0012	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	16,3 m <sup>2</sup>	NE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,934 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0016	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,161 W/K	- %
pt0003	PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	-0,109 W/(mK)	2,3 m	-0,252 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0036	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	27,6 m <sup>2</sup>	SE	0,959 W/(m <sup>2</sup> K)	0,953 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0014	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,164 W/K	- %
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0021	S00 - SOLAIO SU TERRENO	44,4 m <sup>2</sup>	-	0,242 W/(m <sup>2</sup> K)	0,233 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0014	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,164 W/K	- %
pt0015	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	1,1 m	-0,061 W/K	- %
pt0016	PT00_1- Parete - pavimento su terreno	-0,054 W/(mK)	3,0 m	-0,161 W/K	- %

Comune di Milano- (MI)

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO B - STRUTTURE OGGETTO DI INTERVENTO

## D01 - Portoncino esterno

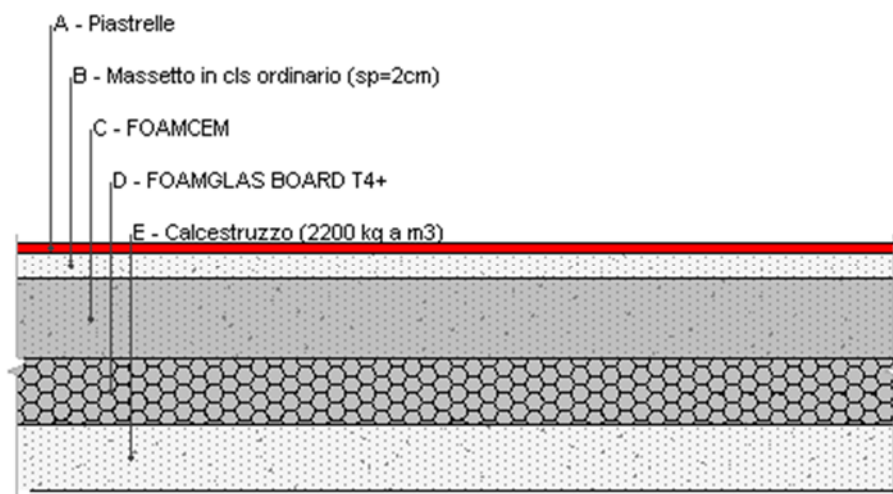


Spessore	52,0 mm	Trasmittanza	1,300 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	0,768 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	42 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Porta		
Descrizione			

### Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m <sup>2</sup> K/W	Kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Policloruro di vinile (PVC)	10,0	0,170	0,059	1 390	0,90	50 000,0
B	Aria 20 mm (flusso orizzontale)	20,0	0,110	0,182	1	1,00	1,0
C	Pannello polistirene estruso XPS	10,0	0,035	0,286	35	1,45	200,0
D	Lamiera di acciaio	2,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
E	Policloruro di vinile (PVC) flessibile, con 40% ammorbidente	10,0	0,140	0,071	1 200	1,00	100 000,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	52,0		0,768			

## S00 - SOLAIO SU TERRENO

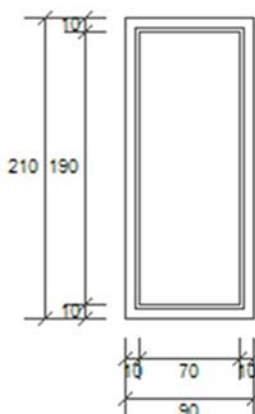


Spessore	375,0 mm	Trasmittanza	0,242 W/m <sup>2</sup> K
Resistenza	4,473 m <sup>2</sup> K/W	Massa superf.	384 kg/m <sup>2</sup>
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

### Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m <sup>2</sup> K/W	Kg/m <sup>3</sup>	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2 300	0,84	999 999,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=2cm)	40,0	1,060	0,038	1 500	1,00	3,3
C	FOAMCEM	120,0	0,085	1,412	500	1,00	6,9
D	FOAMGLAS BOARD T4+	100,0	0,041	2,439	110	1,00	100 000 000,0
E	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	100,0	1,650	0,061	2 200	1,00	70,0
	TOTALE	375,0		4,134			

## D01V - 90x210



Larghezza	L	90 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	1,330 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,560 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,890 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	5,200 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

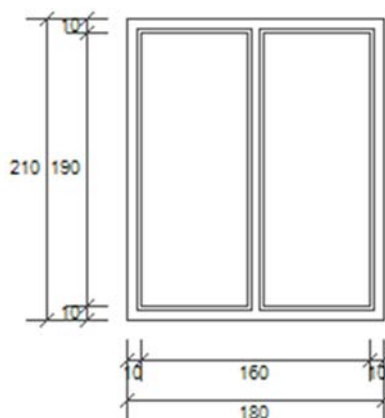
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	6,0	0,184

## D03 - 180x210



Larghezza	L	180 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	2,850 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,930 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,780 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	10,600 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

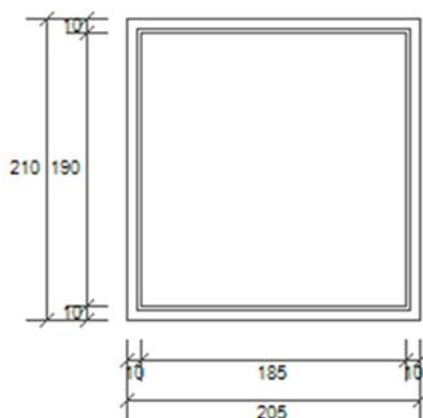
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	7,8	0,184

## D06 - 205x210



Larghezza	L	205 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	3,515 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,790 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	4,305 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,500 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

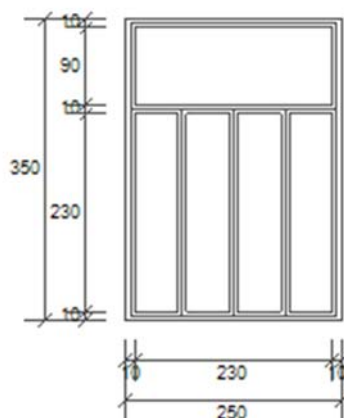
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	8,4	0,184

## D10 - 250x350



Larghezza	L	250 cm
Altezza	H	250 cm
Area del vetro	Ag	6,670 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	2,080 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	8,750 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	28,800 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

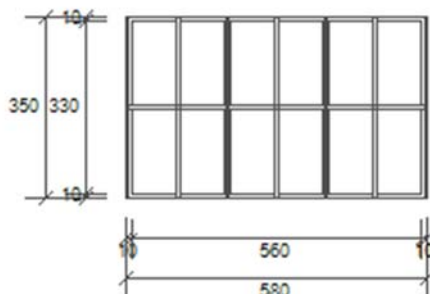
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	12,0	0,184

## D11 - 580x345



Larghezza	L	580 cm
Altezza	H	350 cm
Area del vetro	Ag	16,320 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	3,980 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	20,300 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	58,800 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

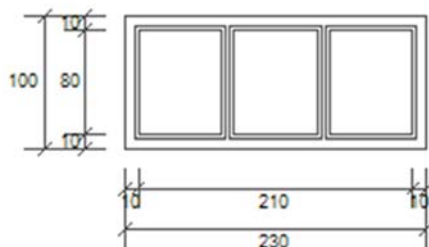
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	18,6	0,184

## F01 - 230X100



Larghezza	L	230 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	1,520 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,780 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,300 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	8,600 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

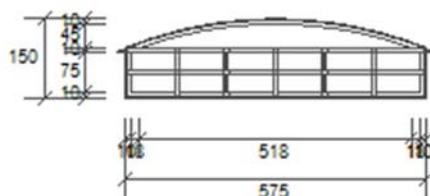
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	6,6	0,184

## F03 - 575X150



Larghezza	L	575 cm
Altezza	H	95 cm
Area del vetro	Ag	5,185 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	2,399 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	7,584 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	39,751 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

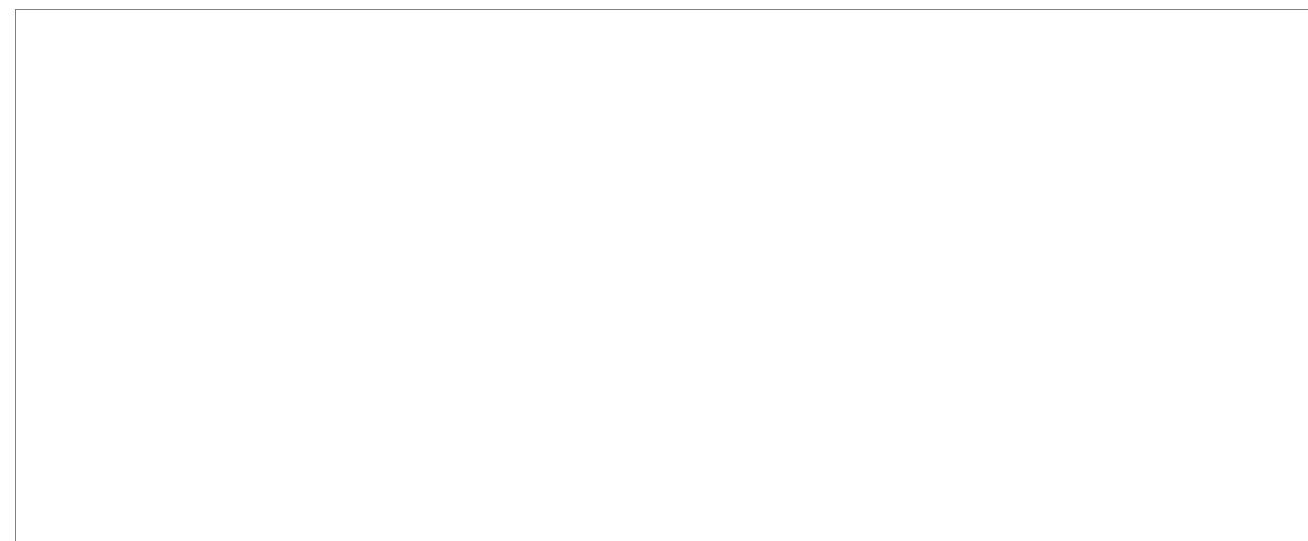
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	13,6	0,184

## F04 - 3800X100



Larghezza	L	3 800 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	24,194 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	13,806 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	38,000 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	265,160 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

### Vetro

Tipologia	tipo	Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo e selettivo
Trasmittanza	Ug	0,782 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

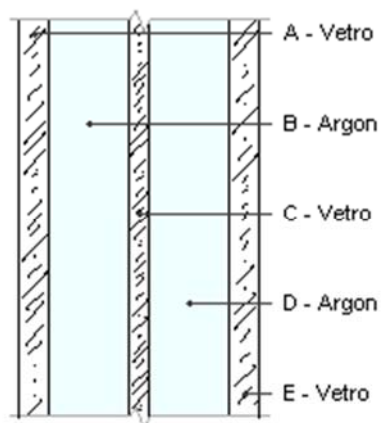
### Telaio

Materiale		Metallo
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,100 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

### Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m <sup>2</sup> ] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m <sup>2</sup> K) o W/(mK)
PT01_1 - Parete - serramento (Ponte termico)	78,0	0,184

## Vetro 33.1-16-4-16-33.1 (Argon)



Numero lastre	3	Resistenza R	1,278 m²K/W
Trasmittanza	0,782 W/m²K	Spessore vetro	48,0 mm
Descrizione			

### Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Emissività normale interna ε <sub>ni</sub> -	Emissività normale esterna ε <sub>ne</sub> -	Densità ρ Kg/m³	Viscosità dinamica μ 10 <sup>-5</sup> kg/ms	Capacità C kJ/(kgK)
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
A	Vetro	6,0	1,000	0,010	0,890	2 500	0,0	0,84
B	Argon	16,0	0,017	0,000	0,000	2	2,2	0,52
C	Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2 500	0,0	0,84
D	Argon	16,0	0,017	0,000	0,000	2	2,2	0,52
E	Vetro	6,0	1,000	0,010	0,890	2 500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
	TOTALE	48,0						

### Resistenze

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

	Strato	Emissività normale interna ε <sub>i</sub> -	Emissività normale esterna ε <sub>ne</sub> -	Salto termico intercapedin e ΔT °C	Conduttanza radiativa hr W/m²K	Conduttanza lastra hs W/m²K	Resistenza termica R m²K/W
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	0,006
B	Argon	0,837	0,837	2,89	3,702	4,755	0,210
C	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
D	Argon	0,837	0,837	12,11	0,065	1,134	0,882
E	Vetro	-	-	-	-	-	0,006
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040

Comune di Milano- (MI)

# RELAZIONE DI CALCOLO DEL PONTE TERMICO

ALLEGATO C - Calcolo della trasmittanza lineica del  
ponte termico e verifica del rischio di formazione di  
muffa

## INDICE

---

- 1.     PREMESSA METODOLOGICA
- 2.     NORMATIVA DI RIFERIMENTO e METODO DI CALCOLO
- 3.     VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO
  
- 4.1    DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT00\_1- Parete - pavimento su terreno
- 4.2    CONDIZIONI AL CONTORNO
- 4.3    DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 4.4    CURVE DI TEMPERATURA
- 4.5    RISULTATI DI CALCOLO
- 4.6    VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

## 1. PREMESSA

---

Il ponte termico è una discontinuità dell'involucro edilizio nella quale la resistenza termica non è uniforme e cambia in modo significativo; i ponti termici localizzati per la maggioranza dei casi nelle giunzioni tra gli elementi e provocano due effetti:

- Modifica del flusso termico
  - Modifica della temperatura superficiale
- rispetto agli stessi elementi privi di ponte termico.

La presente relazione riporta la valutazione della trasmittanza lineica  $\psi$  del ponte termico tramite analisi ad elementi finiti, per ponti termico geometrico o strutturale.

Per ciascun ponte termico è analizzata la distribuzione del flusso termico, il coefficiente di accoppiamento termico e la mappa delle temperature interne al nodo. La valutazione del rischio di formazione di muffa e quindi di condensa superficiale si ottiene valutando la temperatura superficiale raggiunta sulla faccia interna.

## 2. NORMA DI RIFERIMENTO E METODO DI CALCOLO

---

Di seguito le norme di riferimento utilizzate per il calcolo.

**UNI EN ISO 10211** – Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures  
General calculation methods.

**UNI EN ISO 13788** - Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods

**UNI EN ISO 6946** - Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method

Il metodo di calcolo utilizzato nella valutazione del ponte termico si basa su quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 10211.

La norma specifica la definizione dei limiti geometrici del modello e dei criteri da adottare per la sua suddivisione, le condizioni termiche al contorno, i valori termici e le relazioni da utilizzare.

La norma si fonda sulle seguenti ipotesi:

- le condizioni termiche si intendono stazionarie
- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura
- non ci sono sorgenti di calore all'interno delle strutture edilizie

## 3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

---

L'Appendice A della norma UNI 10211 riporta le condizioni generali e i requisiti che deve rispettare il metodo numerico per considerarsi validato.

Il presente metodo numerico rispetta tutte le regole contenute nell'appendice A. In particolare:

- Fornisce le temperature e i flussi termici
- Consente di calcolare temperature e flussi termici anche in posizioni diverse da quelle indicate.
- Converge alla soluzione analitica (dove esiste) all'aumentare delle suddivisioni.
- Determina il numero di suddivisioni seguendo questa regola: esegue la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici che entrano nell'oggetto considerato, per  $n$  suddivisioni e per  $2n$  suddivisioni. La differenza tra i due risultati non deve essere maggiore del 2% o in alternativa si aumenta il numero di suddivisioni fino a che il criterio non è soddisfatto.
- Le iterazioni di calcolo proseguono finché la somma di tutti i flussi termici (positivi o negativi) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti dei medesimi flussi termici è minore di 0.001

## 4.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT00\_1 - Parete - pavimento su terreno

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



### Dettaglio dei materiali

Materiale	$\lambda$ [W/mK]
Arenaria (silice)	2,300
Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
Massetto in cls ordinario (sp=2cm)	1,060
Doppio Uni 12x25x12	0,299
Intonaco interno	0,700
Piastrelle	1,000
FOAMCEM	0,085
FOAMGLAS BOARD T3+	0,036

## 4.2 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Milano - (MI). Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica. Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

### Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,5	0,04
2	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,5	0,04
3	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura terreno: direzione ascendente del flusso	8,9	0,00

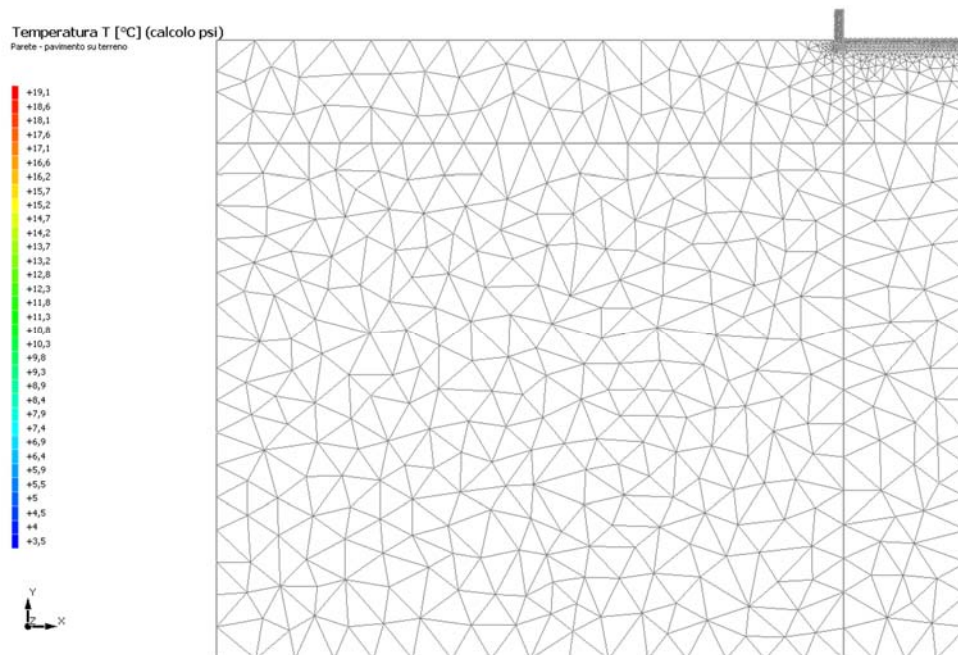
## 4.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi

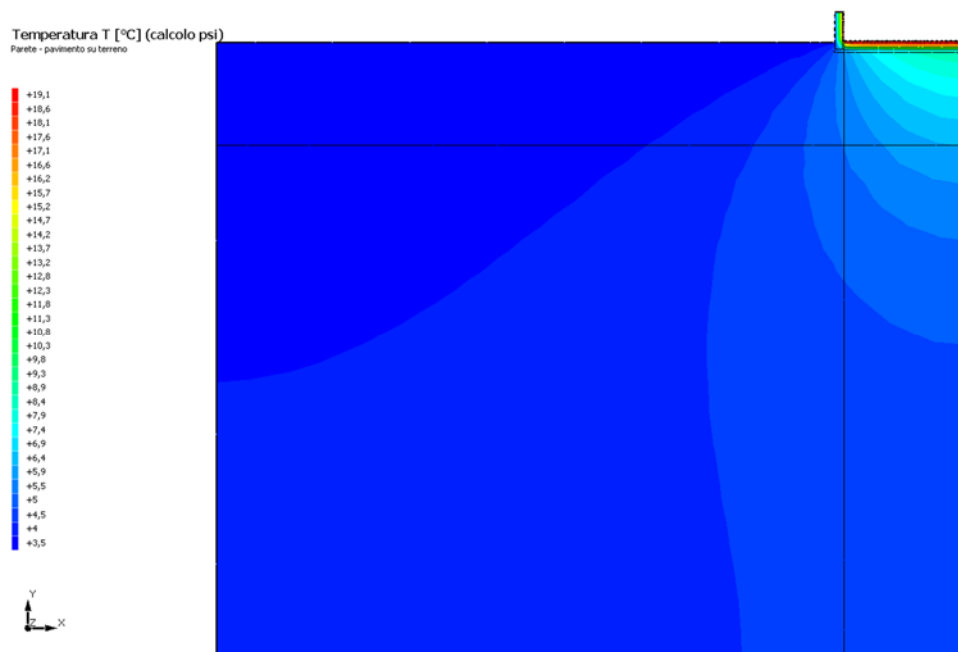
2 164

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



## 4.4 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



## 4.5 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso $\Phi$	27,78	W/m
$\Psi$ interno	0,0667	W/mK
$\Psi$ esterno	-0,0323	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,68	W/mK
Temperatura minima	17,0	°C

## 4.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

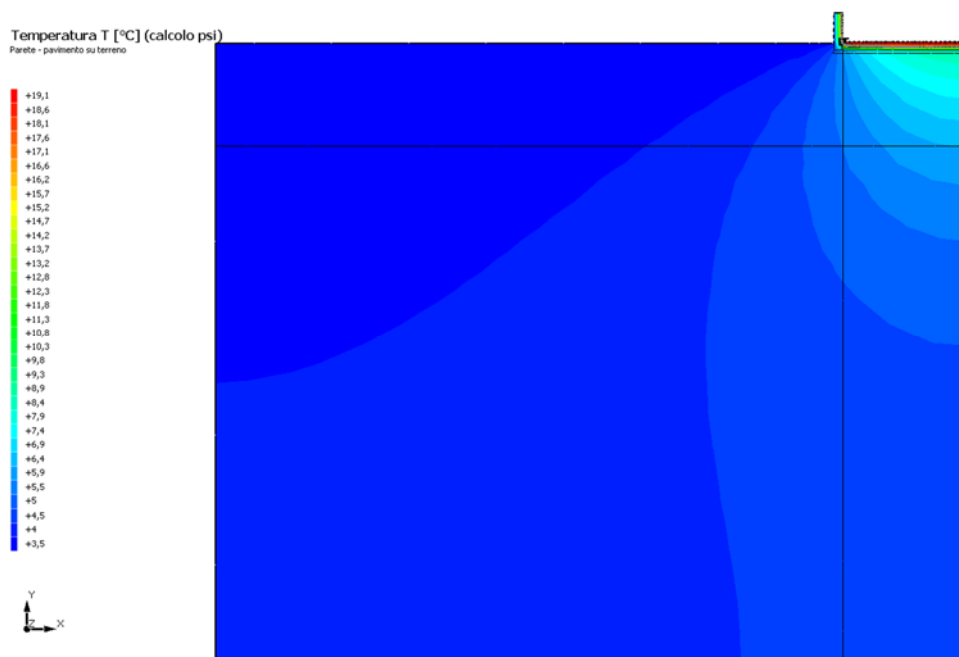
Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale  $f_{Rsi}$  calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con  $\theta_{si}$  temperatura superficiale interna [°C]

$\theta_e$  temperatura dell'aria esterna [°C]

$\theta_i$  temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Milano, MI

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Umidità relativa interna costante
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

## Contorno interno - esterno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	$\varphi$ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
ottobre	14,10	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,4388
novembre	7,50	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,7351
dicembre	3,50	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,7993
gennaio	4,00	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,7930
febbraio	7,10	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,7433
marzo	10,60	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,6477
aprile	13,40	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,4983

## Contorno interno – altro contorno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	$\varphi$ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
novembre	14,18	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,4315
dicembre	10,88	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,6371
gennaio	8,88	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,7024
febbraio	9,13	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,6955
marzo	10,68	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,6449
aprile	12,43	20,00	60	1 519,0	1 898,8	16,69	0,5629

*Te temperatura esterna media mensile [°C]*

*Ti temperatura interna media mensile [°C]*

*$\varphi$  umidità relativa interna [%]*

*Pi pressione interna [Pa]*

*Psi pressione di saturazione interna [Pa]*

*Tsi Temperatura superficiale interna [°C]*

*fRsi Fattore di resistenza superficiale*

## ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,817
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,799
Mese critico	Dicembre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	fRsi > fRsi,max: assenza di muffa

Comune di Milano- (MI)

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO D - Impianto solare FOTOVOLTAICO

## RELAZIONE TECNICA

LA PRESENTE RELAZIONE FORNISCE I DATI TECNICI ED I VALORI DI CALCOLO RELATIVI AD UN SISTEMA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA A FONTE RINNOVABILE, MEDIANTE USO DI PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI. La procedura di calcolo utilizzata fa riferimento a diverse norme tecniche in vigore a livello europeo e nazionale, tra cui si citano la UNI TR 11328-1 e la UNI 10349 per la valutazione dell'irradiazione incidente sui pannelli, la UNI EN 15316-4-6 ed il progetto di norma UNI TS 11300 parte 4 per il calcolo della produzione energetica elettrica da fonte solare.

### PARAMETRI CLIMATICI

I parametri climatici sono calcolati con riferimento alle UNI TR 11328-1 e UNI 10349. Il diagramma, disegnato per la località di riferimento, solare descrive il moto apparente del sole nella volta celeste. In ascisse si riporta l'angolo azimutale rispetto alla direzione SUD, positivo verso OVEST e negativo verso EST. In ordinate è riportata l'angolo di altezza solare sull'orizzonte. Nel diagramma sono riportati i percorsi del sole durante i 12 mesi dell'anno, simmetrici rispetto all'asse verticale, e le linee orarie.

### COMUNE DI RIFERIMENTO E POSIZIONAMENTO DEL PANNELLO

Comune: Milano (MI)

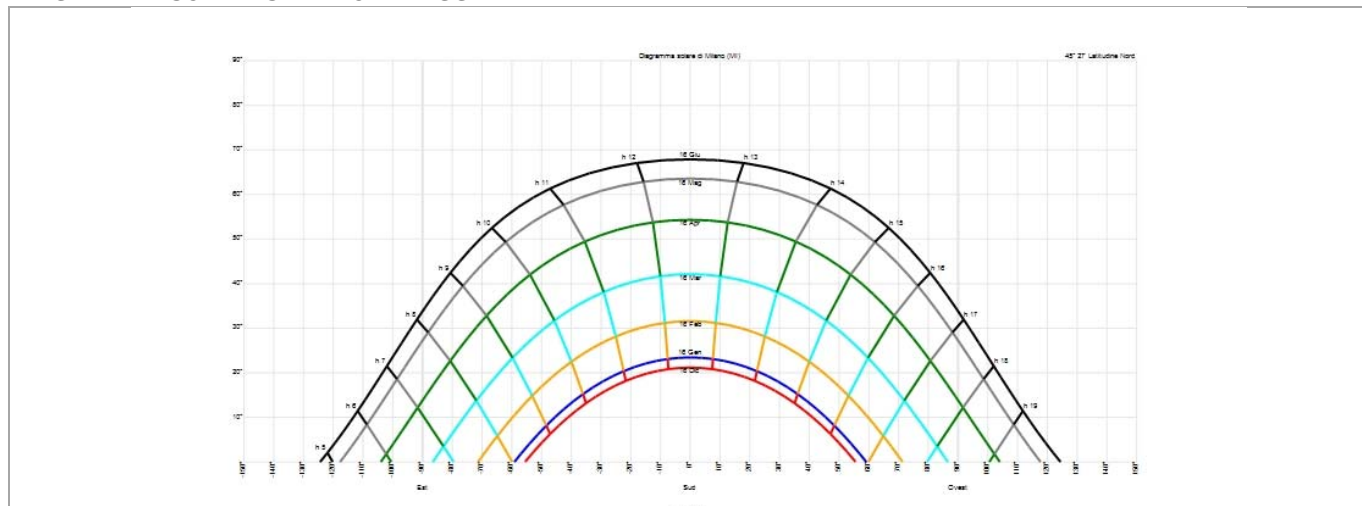
Latitudine  $\phi$ : 45° 27' °

Azimut della superficie rispetto al sud  $\gamma$ : 45,0 °

Riflettanza  $\theta$ : 0,20

Inclinazione superficie sul piano orizzontale  $\beta$ : 10,0 °

### DIAGRAMMA SOLARE SENZA OMBREGGIAMENTI



### PARAMETRI SOLARI

Mese	Giorno dell'anno di riferimento per ogni mese n	Declinazione solare media mensile d	Angolo orario medio mensile all'alba -w <sub>s</sub>	Angolo orario medio mensile al tramonto w <sub>s</sub>	Angolo orario medio mensile all'apparire del sole w'	Angolo orario medio mensile allo scomparire del sole w''	Durata media mensile del soleggiamento D
	-	[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[h]
Gennaio	17	-20,92	-67,15	67,15	-63,66	67,15	8 e 57'
Febbraio	47	-12,95	-76,49	76,49	-70,68	76,49	10 e 11'
Marzo	75	-2,42	-87,54	87,54	-79,15	87,54	11 e 40'
Aprile	105	9,41	-99,70	99,70	-88,48	99,70	13 e 17'
Maggio	135	18,79	-110,22	110,22	-96,45	110,22	14 e 41'
Giugno	162	23,09	-115,66	115,66	-100,49	115,66	15 e 25'
Luglio	198	21,18	-113,18	113,18	-98,66	113,18	15 e 5'
Agosto	228	13,45	-104,07	104,07	-91,81	104,07	13 e 52'
Settembre	258	2,22	-92,25	92,25	-82,77	92,25	12 e 18'
Ottobre	288	-9,60	-80,11	80,11	-73,44	80,11	10 e 40'
Novembre	318	-18,91	-69,63	69,63	-65,51	69,63	9 e 17'
Dicembre	344	-23,05	-64,39	64,39	-61,62	64,39	8 e 35'

**IRRADIAZIONE**

Mese	Irradiazione diffusa giornaliera media mensile $H_d$	Irradiazione diretta giornaliera media mensile $H_{bh}$	Irradiazione totale giornaliera media mensile $H_h$ su piano orizzontale	Coefficiente $R_b$	Coefficiente $R$	Irradiazione giornaliera media mensile $E$ sul piano inclinato orientato	Irradiazione solare mensile $E$ sul piano inclinato orientato
	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[-]	[-]	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Gennaio	0,61	0,75	1,36	1,35	1,19	1,62	50,3
Febbraio	0,89	1,17	2,06	1,23	1,13	2,32	65,0
Marzo	1,39	1,89	3,28	1,13	1,08	3,52	109,2
Aprile	1,81	2,64	4,44	1,06	1,03	4,60	138,0
Maggio	2,31	2,97	5,28	1,02	1,01	5,32	164,9
Giugno	2,72	3,64	6,36	1,00	1,00	6,35	190,4
Luglio	2,44	4,03	6,47	1,01	1,00	6,49	201,2
Agosto	2,08	3,22	5,31	1,04	1,02	5,43	168,4
Settembre	1,61	2,61	4,22	1,10	1,06	4,48	134,5
Ottobre	1,00	1,22	2,22	1,19	1,10	2,45	76,1
Novembre	0,58	0,61	1,19	1,31	1,16	1,38	41,5
Dicembre	0,53	0,47	1,00	1,40	1,19	1,19	36,7
TOTALE	-	-	-	-	-	-	1 376,2

**PARAMETRI DEL PANNELLO FOTOVOLTAICO**

Marca: Tipo " SOLARWATT"  
Modello: "Panel vision"  
Tipo di pannello: Silicio Monocristallino

**PARAMETRI GEOMETRICI DEL PANNELLO**

Superficie assorbente: 2,08 m<sup>2</sup>  
Superficie totale di captazione: 156,9 m<sup>2</sup>  
Azimut della superficie rispetto al sud  $\gamma$ : 45,0 °  
Numero di pannelli: 70  
Inclinazione della superficie sul piano orizzontale  $\beta$ : 10,0 °

**DETTAGLI TECNICI DEL CIRCUITO FOTOVOLTAICO**

Fattore di potenza di picco  $K_{pv}$ : 0,200 kW/m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$ : 0,70  
Coefficiente di temperatura  $P_{max}$ : -0,29%/K  
Coefficiente di temperatura  $I_{sc}$ : 0,05%/K  
Potenza di picco in condizioni standard  $W_{pv}$ : 35,70 kW  
Grado di ventilazione: Moduli non ventilati  
Coefficiente di temperatura  $V_{oc}$ : -0,25%/K  
NMOT: 42,0 °

**CARICHI ELETTRICI**

Superficie lorda in pianta delle sole parti comuni: 480,0 m<sup>2</sup>

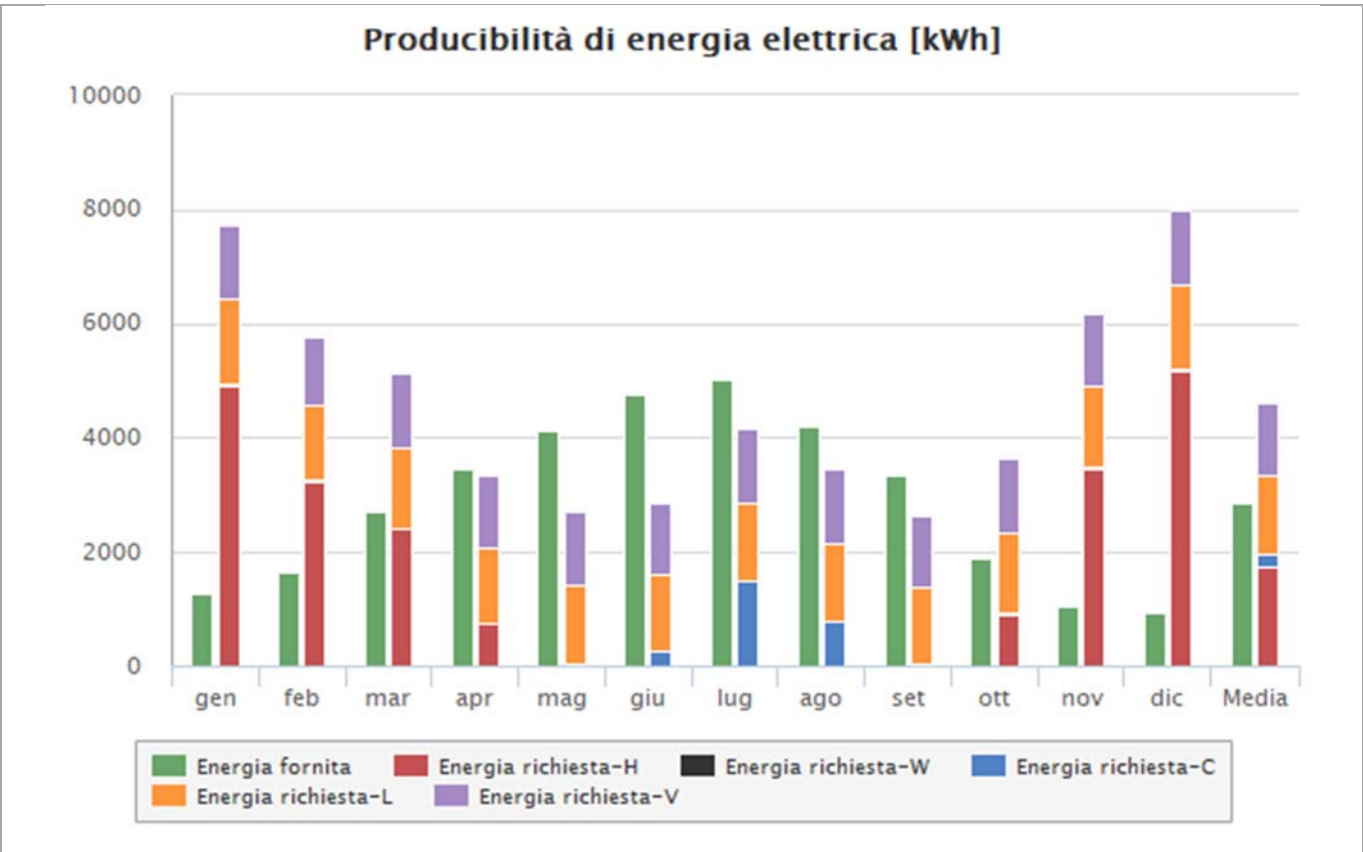
Mese	Carico elettrico specifico mensile	Carico elettrico mensile $E_{el}$
	[kWh/(m <sup>2</sup> mese)]	[kWh/mese]
Gennaio	-	7 724,3
Febbraio	-	5 744,1
Marzo	-	5 131,1
Aprile	-	3 349,0
Maggio	-	2 697,6
Giugno	-	2 849,4
Luglio	-	4 149,5
Agosto	-	3 457,0
Settembre	-	2 630,4
Ottobre	-	3 641,4
Novembre	-	6 159,3
Dicembre	-	7 982,0
TOTALE ANNUO	-	55 515,3

# ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DAL SISTEMA SOLARE

## PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA PANNELLI SOLARI

Mese	Energia elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico $E_{el,pv,out}$	Frazione di copertura del carico elettrico mediante fotovoltaico $f_{el}$	Frazione minima richiesta all'impianto solare di copertura del carico elettrico	Verifica della percentuale richiesta di copertura del carico	Energia elettrica in sovrapproduzione reimmessa nella rete $E_{el,pv,rete}$
	[kWh]	[%]	[%]		[kWh]
Gennaio	1 254,2	16,2	-	-	-
Febbraio	1 620,5	28,2	-	-	-
Marzo	2 724,9	53,1	-	-	-
Aprile	3 442,2	100,0	-	-	93,1
Maggio	4 113,3	100,0	-	-	1 415,7
Giugno	4 748,4	100,0	-	-	1 899,0
Luglio	5 019,2	100,0	-	-	869,7
Agosto	4 200,1	100,0	-	-	743,1
Settembre	3 354,8	100,0	-	-	724,4
Ottobre	1 898,3	52,1	-	-	-
Novembre	1 035,6	16,8	-	-	-
Dicembre	916,6	11,5	-	-	-
TOTALE	34 328,2	61,8	60,0	-	-

## DIAGRAMMA DELLE QUOTE DI COPERTURA MENSILI DEL CARICO ELETTRICO



## PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA PANNELLI SOLARI

<i>Mese</i>	<i>Irradiazione solare mensile E sul piano inclinato orientato</i>	<i>Irradiazione solare mensile E sul piano inclinato orientato con ostruzioni</i>	<i>Carico elettrico mensile <math>E_{el}</math></i>	<i>Energia elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico <math>E_{el,pv,out}</math></i>	<i>Frazione di copertura del carico elettrico mediante fotovoltaico <math>f_{el}</math></i>	<i>Energia elettrica in sovrapproduzione reimmessa nella rete <math>E_{el,pv,rete}</math></i>
	[kWh]	[kWh]	[kWh/mese]	[kWh]	[%]	[kWh]
<i>Gennaio</i>	50,3	50,3	8 031,5	1 319,9	16,4	-
<i>Febbraio</i>	65,0	65,0	6 014,2	1 705,3	28,4	-
<i>Marzo</i>	109,2	109,2	5 422,6	2 867,6	52,9	-
<i>Aprile</i>	138,0	138,0	3 627,9	3 622,3	99,8	-
<i>Maggio</i>	164,9	164,9	2 984,8	4 328,6	100,0	1 343,7
<i>Giugno</i>	190,4	190,4	3 126,5	4 997,0	100,0	1 870,4
<i>Luglio</i>	201,2	201,2	4 436,4	5 281,9	100,0	845,5
<i>Agosto</i>	168,4	168,4	3 744,2	4 419,9	100,0	675,7
<i>Settembre</i>	134,5	134,5	2 912,2	3 530,4	100,0	618,2
<i>Ottobre</i>	76,1	76,1	3 938,0	1 997,7	50,7	-
<i>Novembre</i>	41,5	41,5	6 454,3	1 089,8	16,9	-
<i>Dicembre</i>	36,7	36,7	8 291,6	964,6	11,6	-
<b>TOTALE</b>	1 376,2	1 376,2	58 984,3	36 124,9	61,2	-

Comune di Milano- (MI)

# RELAZIONE dei CARICHI TERMICI INVERNALI

ALLEGATO E - Calcolo del carico termico invernale richiesto  
dall'edificio  
secondo UNI 12831

# 1 CARICO TERMICO DI PROGETTO DELL'EDIFICIO

## ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: CALCOLO DEL CARICO TERMICO INVERNALE

### **Calcolo del carico termico di progetto per impianti di riscaldamento negli edifici.**

Di seguito si riportano i dettagli dei carichi termici per le unità immobiliari, le zone e i locali costituenti l'edificio. Il calcolo è eseguito secondo i principi della norma UNI EN 12831 e si riferisce al salto termico di progetto tra la temperatura interna e la temperatura esterna di progetto definita dalla UNI

*Il calcolo è da supporto alla progettazione dell'impianto di riscaldamento. Secondo le indicazioni di norma, il valore del carico è valutato secondo tre componenti: trasmissione, ventilazione e potenza di ripresa.*

### **Carico termico invernale richiesto per le unità immobiliari dell'edificio**

Unità immobiliare	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI0 - AREE COMUNI	435,6 m <sup>2</sup>	67 206,6 W	154,296 W/m <sup>2</sup>
UI01 - NEGOZIO	42,0 m <sup>2</sup>	3 709,9 W	88,331 W/m <sup>2</sup>
UI02 - NEGOZIO	41,1 m <sup>2</sup>	3 364,6 W	81,864 W/m <sup>2</sup>
UI03 - NEGOZIO	41,1 m <sup>2</sup>	3 367,3 W	81,851 W/m <sup>2</sup>
UI04 - NEGOZIO	42,8 m <sup>2</sup>	3 583,7 W	83,711 W/m <sup>2</sup>
UI05 - NEGOZIO	33,8 m <sup>2</sup>	2 862,4 W	84,636 W/m <sup>2</sup>
UI06 - NEGOZIO	33,5 m <sup>2</sup>	2 833,6 W	84,687 W/m <sup>2</sup>
UI07 - NEGOZIO	43,8 m <sup>2</sup>	4 339,3 W	99,161 W/m <sup>2</sup>
UI08 - NEGOZIO	30,5 m <sup>2</sup>	966,7 W	31,675 W/m <sup>2</sup>
UI09 - NEGOZIO	31,3 m <sup>2</sup>	991,9 W	31,691 W/m <sup>2</sup>
UI10 - NEGOZIO	29,8 m <sup>2</sup>	942,6 W	31,673 W/m <sup>2</sup>
UI11 - NEGOZIO	29,8 m <sup>2</sup>	943,5 W	31,714 W/m <sup>2</sup>
UI12 - NEGOZIO	30,7 m <sup>2</sup>	973,3 W	31,713 W/m <sup>2</sup>
UI13 - NEGOZIO	31,5 m <sup>2</sup>	996,6 W	31,678 W/m <sup>2</sup>
UI14 - NEGOZIO	29,9 m <sup>2</sup>	948,3 W	31,693 W/m <sup>2</sup>
UI15 - NEGOZIO	29,9 m <sup>2</sup>	948,8 W	31,712 W/m <sup>2</sup>
UI16 - NEGOZIO	42,0 m <sup>2</sup>	3 500,2 W	83,318 W/m <sup>2</sup>
UI17 - NEGOZIO	43,0 m <sup>2</sup>	3 649,5 W	84,852 W/m <sup>2</sup>
UI18 - NEGOZIO	30,5 m <sup>2</sup>	2 718,7 W	89,167 W/m <sup>2</sup>
UI19 - NEGOZIO	36,8 m <sup>2</sup>	3 073,2 W	83,625 W/m <sup>2</sup>
UI20 - NEGOZIO	36,8 m <sup>2</sup>	3 070,1 W	83,516 W/m <sup>2</sup>
UI21 - NEGOZIO	44,3 m <sup>2</sup>	4 459,7 W	100,670 W/m <sup>2</sup>

### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle unità immobiliari**

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
UI0 - AREE COMUNI	40 288,4 W	19 077,8 W	7 840,4 W
UI01 - NEGOZIO	2 120,4 W	539,5 W	1 050,0 W
UI02 - NEGOZIO	2 096,6 W	528,2 W	739,8 W
UI03 - NEGOZIO	2 098,2 W	528,7 W	740,5 W
UI04 - NEGOZIO	2 264,2 W	548,9 W	770,6 W
UI05 - NEGOZIO	1 819,8 W	433,8 W	608,8 W

UI06 - NEGOZIO	1 802,2 W	429,1 W	602,3 W
UI07 - NEGOZIO	2 991,1 W	560,5 W	787,7 W
UI08 - NEGOZIO	69,8 W	347,6 W	549,4 W
UI09 - NEGOZIO	71,5 W	357,0 W	563,4 W
UI10 - NEGOZIO	68,0 W	338,9 W	535,7 W
UI11 - NEGOZIO	68,0 W	340,0 W	535,5 W
UI12 - NEGOZIO	70,1 W	350,7 W	552,4 W
UI13 - NEGOZIO	71,9 W	358,4 W	566,3 W
UI14 - NEGOZIO	68,4 W	341,3 W	538,6 W
UI15 - NEGOZIO	68,4 W	341,9 W	538,6 W
UI16 - NEGOZIO	2 205,1 W	538,9 W	756,2 W
UI17 - NEGOZIO	2 329,4 W	545,9 W	774,2 W
UI18 - NEGOZIO	1 778,5 W	391,4 W	548,8 W
UI19 - NEGOZIO	1 940,4 W	471,3 W	661,5 W
UI20 - NEGOZIO	1 937,1 W	471,2 W	661,7 W
UI21 - NEGOZIO	3 094,8 W	567,5 W	797,4 W

## 2 CARICO TERMICO PER SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE

### UI0 - AREE COMUNI

#### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona Area Comune - Galleria	435,6 m <sup>2</sup>	67 206,6 W	154,296 W/m <sup>2</sup>

#### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
Zona Area Comune - Galleria	40 288,4 W	19 077,8 W	7 840,4 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona Area Comune – Galleria

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
GALLERIA E AREE COMUNI	312,3 m <sup>2</sup>	48 522,0 W	155,360 W/m <sup>2</sup>
GALLERIA 2	19,8 m <sup>2</sup>	1 902,2 W	96,118 W/m <sup>2</sup>
LOCALE RIF	22,6 m <sup>2</sup>	3 168,0 W	140,490 W/m <sup>2</sup>
LOCALE TECNICO	7,7 m <sup>2</sup>	634,6 W	81,985 W/m <sup>2</sup>
SPOGLIATOI	43,2 m <sup>2</sup>	8 223,1 W	190,482 W/m <sup>2</sup>
BAGNI	30,0 m <sup>2</sup>	4 756,7 W	158,504 W/m <sup>2</sup>

#### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	φtrasm	φvent	φripresa
GALLERIA E AREE COMUNI	29 767,2 W	13 133,1 W	5 621,8 W
GALLERIA 2	1 243,8 W	302,1 W	356,2 W
LOCALE RIF	2 417,2 W	344,9 W	405,9 W

LOCALE TECNICO	365,2 W	130,1 W	139,3 W
SPOGLIATOI	4 390,3 W	3 055,8 W	777,1 W
BAGNI	2 104,7 W	2 111,8 W	540,2 W

## UI01 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI01	42,0 m <sup>2</sup>	3 709,9 W	88,331 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI01	2 120,4 W	539,5 W	1 050,0 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI01

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI01	42,0 m <sup>2</sup>	3 709,9 W	88,331 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI01	2 120,4 W	539,5 W	1 050,0 W

## UI02 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI02	41,1 m <sup>2</sup>	3 364,6 W	81,864 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI02	2 096,6 W	528,2 W	739,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI02

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI02	41,1 m <sup>2</sup>	3 364,6 W	81,864 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI02	2 096,6 W	528,2 W	739,8 W

## UI03 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI03	41,1 m <sup>2</sup>	3 367,3 W	81,851 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI03	2 098,2 W	528,7 W	740,5 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI03

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI03	41,1 m <sup>2</sup>	3 367,3 W	81,851 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI03	2 098,2 W	528,7 W	740,5 W

## UI04 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI04	42,8 m <sup>2</sup>	3 583,7 W	83,711 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI04	2 264,2 W	548,9 W	770,6 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI04

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI04	42,8 m <sup>2</sup>	3 583,7 W	83,711 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI04	2 264,2 W	548,9 W	770,6 W

## UI05 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI05	33,8 m <sup>2</sup>	2 862,4 W	84,636 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
-------------------	-----------------------	----------------------	-------------------------

Zona - UI05	1 819,8 W	433,8 W	608,8 W
-------------	-----------	---------	---------

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI05**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI05	33,8 m <sup>2</sup>	2 862,4 W	84,636 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	φtrasm	φvent	φripresa
UI05	1 819,8 W	433,8 W	608,8 W

## **UI06 – NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI06	33,5 m <sup>2</sup>	2 833,6 W	84,687 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
Zona - UI06	1 802,2 W	429,1 W	602,3 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI06**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI06	33,5 m <sup>2</sup>	2 833,6 W	84,687 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	φtrasm	φvent	φripresa
UI06	1 802,2 W	429,1 W	602,3 W

## **UI07 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI07	43,8 m <sup>2</sup>	4 339,3 W	99,161 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
Zona - UI07	2 991,1 W	560,5 W	787,7 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI07**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI07	43,8 m <sup>2</sup>	4 339,3 W	99,161 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
UI07	2 991,1 W	560,5 W	787,7 W

### **UI08 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI08	30,5 m <sup>2</sup>	966,7 W	31,675 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
Zona - UI08	69,8 W	347,6 W	549,4 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI08**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI08	30,5 m <sup>2</sup>	966,7 W	31,675 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
UI08	69,8 W	347,6 W	549,4 W

### **UI09 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI09	31,3 m <sup>2</sup>	991,9 W	31,691 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
Zona - UI09	71,5 W	357,0 W	563,4 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI09**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI09	31,3 m <sup>2</sup>	991,9 W	31,691 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI09	71,5 W	357,0 W	563,4 W

## UI10 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI10	29,8 m <sup>2</sup>	942,6 W	31,673 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI10	68,0 W	338,9 W	535,7 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI10

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI10	29,8 m <sup>2</sup>	942,6 W	31,673 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI10	68,0 W	338,9 W	535,7 W

## UI11 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI11	29,8 m <sup>2</sup>	943,5 W	31,714 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI11	68,0 W	340,0 W	535,5 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI11

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI11	29,8 m <sup>2</sup>	943,5 W	31,714 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI11	68,0 W	340,0 W	535,5 W

## UI12 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI12	30,7 m <sup>2</sup>	973,3 W	31,713 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
Zona - UI12	70,1 W	350,7 W	552,4 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI12

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI12	30,7 m <sup>2</sup>	973,3 W	31,713 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	φtrasm	φvent	φripresa
UI12	70,1 W	350,7 W	552,4 W

## UI13 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI13 - NEGOZIO	31,5 m <sup>2</sup>	996,6 W	31,678 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
UI13 - NEGOZIO	71,9 W	358,4 W	566,3 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### UI13 - NEGOZIO

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI13	31,5 m <sup>2</sup>	996,6 W	31,678 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	φtrasm	φvent	φripresa
UI13	71,9 W	358,4 W	566,3 W

## UI14 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI14	29,9 m <sup>2</sup>	948,3 W	31,693 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI14	68,4 W	341,3 W	538,6 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI14**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI14	29,9 m <sup>2</sup>	948,3 W	31,693 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI14	68,4 W	341,3 W	538,6 W

## **UI15 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI15	29,9 m <sup>2</sup>	948,8 W	31,712 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI15	68,4 W	341,9 W	538,6 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI15**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI15	29,9 m <sup>2</sup>	948,8 W	31,712 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI15	68,4 W	341,9 W	538,6 W

## **UI16 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI16	42,0 m <sup>2</sup>	3 500,2 W	83,318 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI16	2 205,1 W	538,9 W	756,2 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI16**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI16	42,0 m <sup>2</sup>	3 500,2 W	83,318 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
UI16	2 205,1 W	538,9 W	756,2 W

## **UI17 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI17	43,0 m <sup>2</sup>	3 649,5 W	84,852 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
Zona - UI17	2 329,4 W	545,9 W	774,2 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI17**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI17	43,0 m <sup>2</sup>	3 649,5 W	84,852 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
UI17	2 329,4 W	545,9 W	774,2 W

## **UI18 - NEGOZIO**

#### **Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI18	30,5 m <sup>2</sup>	2 718,7 W	89,167 W/m <sup>2</sup>

#### **Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	ϕtrasm	ϕvent	ϕripresa
Zona - UI18	1 778,5 W	391,4 W	548,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### **Zona - UI18**

#### **Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI18	30,5 m <sup>2</sup>	2 718,7 W	89,167 W/m <sup>2</sup>

**Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI18	1 778,5 W	391,4 W	548,8 W

**UI19 - NEGOZIO****Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI19	36,8 m <sup>2</sup>	3 073,2 W	83,625 W/m <sup>2</sup>

**Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI19	1 940,4 W	471,3 W	661,5 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

**Zona - UI19****Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI 19	36,8 m <sup>2</sup>	3 073,2 W	83,625 W/m <sup>2</sup>

**Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI 19	1 940,4 W	471,3 W	661,5 W

**UI20 - NEGOZIO****Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata**

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI20	36,8 m <sup>2</sup>	3 070,1 W	83,516 W/m <sup>2</sup>

**Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate**

Unità immobiliare	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
Zona - UI20	1 937,1 W	471,2 W	661,7 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

**Zona - UI20****Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente**

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI20	36,8 m <sup>2</sup>	3 070,1 W	83,516 W/m <sup>2</sup>

**Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti**

Locale	$\phi_{\text{trasm}}$	$\phi_{\text{vent}}$	$\phi_{\text{ripresa}}$
UI20	1 937,1 W	471,2 W	661,7 W

## UI21 - NEGOZIO

### Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zona - UI21	44,3 m <sup>2</sup>	4 459,7 W	100,670 W/m <sup>2</sup>

### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	φtrasm	φvent	φripresa
Zona - UI21	3 094,8 W	567,5 W	797,4 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

### Zona - UI21

#### Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
UI 21	44,3 m <sup>2</sup>	4 459,7 W	100,670 W/m <sup>2</sup>

#### Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	φtrasm	φvent	φripresa
UI 21	3 094,8 W	567,5 W	797,4 W

### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA E AREE COMUNI - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	11,51	0,959	11,042	1,00	266,668
F01 - 230X100	Esterno	NW	1,15	2,30	1,300	2,990	1,00	72,209
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,30	0,184	0,423	1,00	10,222
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,30	0,184	0,423	1,00	10,222
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,00	0,184	0,368	1,00	8,889
D10 - 250x350	Esterno	NW	1,15	8,75	1,300	11,375	1,00	274,706
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,50	0,184	0,460	1,00	11,111
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,50	0,184	0,460	1,00	11,111
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	7,00	0,184	1,288	1,00	31,112
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	6,47	0,959	6,206	1,00	136,836
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	67,28	0,959	64,531	1,00	558,427 <sup>1</sup>
F03 - 575X150	Esterno	NW	1,15	8,63	1,300	11,213	1,00	270,782
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	5,75	0,184	1,058	1,00	25,556
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	5,89	0,184	1,084	1,00	26,178
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	1,90	0,184	0,350	1,00	8,445
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	6,77	0,959	6,494	1,00	163,648
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	13,36	0,959	12,819	1,00	309,574
F01 - 230X100	Esterno	NW	1,15	2,30	1,300	2,990	1,00	72,209
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,30	0,184	0,423	1,00	10,222
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,30	0,184	0,423	1,00	10,222
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,00	0,184	0,368	1,00	8,889
D10 - 250x350	Esterno	NW	1,15	8,75	1,300	11,375	1,00	274,706
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,50	0,184	0,460	1,00	11,111
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	2,50	0,184	0,460	1,00	11,111
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NW	1,15	7,00	0,184	1,288	1,00	31,112
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	12,04	0,959	11,547	1,00	254,615
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	25,97	0,959	24,911	1,00	575,455
D11 - 580x345	Esterno	SE	1,10	20,30	1,300	26,390	1,00	609,609
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	5,80	0,184	1,067	1,00	24,658

PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	5,80	0,184	1,067	1,00	24,658
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	7,00	0,184	1,288	1,00	29,759
F03 - 575X150	Esterno	SE	1,10	8,63	1,300	11,213	1,00	259,009
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	5,75	0,184	1,058	1,00	24,445
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	5,89	0,184	1,084	1,00	25,040
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	1,90	0,184	0,350	1,00	8,077
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	11,77	0,959	11,290	1,00	284,505
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	33,21	0,959	31,854	1,00	735,837
F01 - 230X100	Esterno	SE	1,10	2,30	1,300	2,990	1,00	69,069
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	2,30	0,184	0,423	1,00	9,778
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	2,30	0,184	0,423	1,00	9,778
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	2,00	0,184	0,368	1,00	8,503
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	32,64	0,959	31,308	1,00	723,211
F01 - 230X100	Esterno	SE	1,10	2,30	1,300	2,990	1,00	69,069
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	2,30	0,184	0,423	1,00	9,778
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	2,30	0,184	0,423	1,00	9,778
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SE	1,10	2,00	0,184	0,368	1,00	8,503
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	154,90	0,959	148,56 9	1,00	<sup>3</sup> 275,954
F04 - 3800X100	Esterno	SW	1,05	38,00	1,300	49,400	1,00	<sup>1</sup> 089,270
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	38,00	0,184	6,993	1,00	154,206
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	38,00	0,184	6,993	1,00	154,206
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,00	0,184	0,368	1,00	8,116
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	157,69	0,959	151,25 1	1,00	<sup>3</sup> 811,525
F04 - 3800X100	Esterno	NE	1,20	38,00	1,300	49,400	1,00	<sup>1</sup> 244,880
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NE	1,20	38,00	0,184	6,993	1,00	176,236
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NE	1,20	38,00	0,184	6,993	1,00	176,236
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	NE	1,20	2,00	0,184	0,368	1,00	9,276
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	312,32	0,242	75,544	0,45	713,895
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	312,32	1,779	555,60 6	1,00	<sup>11</sup> 667,730
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,28	-0,054	-0,070	1,00	-1,463
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,28	-0,054	-0,070	1,00	-1,463
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,36	-0,054	-0,020	1,00	-0,410
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,36	-0,054	-0,020	1,00	-0,410
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	4,22	-0,054	-0,229	1,00	-4,810
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	4,22	-0,054	-0,229	1,00	-4,810
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,38	-0,054	-0,020	1,00	-0,429
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,38	-0,054	-0,020	1,00	-0,429
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,50	-0,054	-0,081	1,00	-1,706
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,50	-0,054	-0,081	1,00	-1,706
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,97	-0,054	-0,107	1,00	-2,250
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,97	-0,054	-0,107	1,00	-2,250
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,65	-0,054	-0,036	1,00	-0,746
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,65	-0,054	-0,036	1,00	-0,746
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,05	-0,054	-0,166	1,00	-3,479
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,05	-0,054	-0,166	1,00	-3,479
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,67	-0,054	-0,036	1,00	-0,763
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	0,67	-0,054	-0,036	1,00	-0,763
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,94	-0,054	-0,105	1,00	-2,214
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,94	-0,054	-0,105	1,00	-2,214
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530

PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	4,15	-0,109	-0,454	1,00	-9,530
TOTALE Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA E AREE COMUNI							29 767,169 W	

#### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA 2 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	3,74	0,959	3,590	1,00	94,248
D03 - 180x210	Esterno	SW	1,05	3,78	1,300	4,914	1,00	128,993
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	1,80	0,184	0,331	1,00	8,696
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	1,80	0,184	0,331	1,00	8,696
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	20,290
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	2,49	0,959	2,387	1,00	62,654
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	4,75	1,779	8,451	1,00	211,265
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	14,81	1,779	26,340	1,00	658,494
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	19,79	0,242	4,787	0,45	53,851
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,24	-0,054	-0,067	1,00	-1,677
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,24	-0,054	-0,067	1,00	-1,677
TOTALE Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA 2							1 243,833 W	

#### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - LOCALE RIF - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	6,67	0,959	6,395	1,00	183,848
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	3,31	0,959	3,179	1,00	95,383
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	7,79	0,959	7,474	1,00	196,200
Portoncino esterno	Esterno	SW	1,05	1,89	1,302	2,461	1,00	64,612
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	27,57	0,959	26,440	1,00	760,156
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	3,20	0,959	3,073	1,00	80,658
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	5,33	1,779	9,490	1,00	237,248
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	17,22	1,779	30,630	1,00	765,761
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	22,55	0,242	5,455	0,45	61,370
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,02	-0,054	-0,164	1,00	-4,098
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,02	-0,054	-0,164	1,00	-4,098
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,09	-0,054	-0,059	1,00	-1,476
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,09	-0,054	-0,059	1,00	-1,476
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,58	-0,054	-0,086	1,00	-2,144
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,58	-0,054	-0,086	1,00	-2,144
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-6,288
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-6,288
TOTALE Zona Area Comune - Galleria - LOCALE RIF							2 417,226 W	

#### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - LOCALE TECNICO - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	7,74	0,242	1,872	0,45	21,056
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	7,74	1,779	13,765	1,00	344,129
TOTALE Zona Area Comune - Galleria - LOCALE TECNICO							365,185 W	

#### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - SPOGLIATOI - Dqprogetto = 25,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	18,92	0,959	18,145	1,00	631,431
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	6,49	0,959	6,229	1,00	207,727
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NW	1,15	27,60	0,959	26,475	1,00	882,958
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	6,21	0,959	5,957	1,00	207,299
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	4,61	0,959	4,424	1,00	134,708
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	43,15	0,242	10,438	0,45	136,210
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	10,47	1,779	18,626	1,00	540,145

C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	32,70	1,779	58,170	1,00	<sup>1</sup> 686,944
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,09	-0,054	-0,168	1,00	-4,858
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,09	-0,054	-0,168	1,00	-4,858
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,06	-0,054	-0,058	1,00	-1,668
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,06	-0,054	-0,058	1,00	-1,668
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,02	-0,054	-0,164	1,00	-4,759
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,02	-0,054	-0,164	1,00	-4,759
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-7,294
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-7,294
TOTALE Zona Area Comune - Galleria - SPOGLIATOI							4 390,262 W	

#### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - BAGNI - Dqprogetto = 25,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	14,05	0,959	13,475	1,00	468,939
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	30,01	0,242	7,259	0,45	94,732
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	8,42	1,779	14,978	1,00	434,358
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	21,59	1,779	38,411	1,00	<sup>1</sup> 113,917
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,29	-0,054	-0,124	1,00	-3,608
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,29	-0,054	-0,124	1,00	-3,608
TOTALE Zona Area Comune - Galleria - BAGNI							2 104,730 W	

#### UI01 - NEGOZIO - Zona - UI01 - UI01 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	14,10	0,959	13,525	1,00	298,230
Portoncino esterno	Esterno	SW	1,05	1,89	1,302	2,461	1,00	54,274
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	5,22	0,959	5,002	1,00	110,294
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	9,95	1,779	17,707	1,00	371,846
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	32,01	1,779	56,941	1,00	<sup>1</sup> 195,758
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	41,96	0,242	10,151	0,45	95,924
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,61	-0,054	-0,142	1,00	-2,974
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,61	-0,054	-0,142	1,00	-2,974
TOTALE Zona - UI01 - UI01							2 120,379 W	

#### UI02 - NEGOZIO - Zona - UI02 - UI02 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	14,48	0,959	13,890	1,00	306,277
Portoncino esterno	Esterno	SW	1,05	1,89	1,302	2,461	1,00	54,274
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	5,33	0,959	5,114	1,00	112,757
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	41,10	0,242	9,941	0,45	93,946
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	9,68	1,779	17,227	1,00	361,772
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	31,42	1,779	55,888	1,00	<sup>1</sup> 173,653
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,67	-0,054	-0,145	1,00	-3,045
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,67	-0,054	-0,145	1,00	-3,045
TOTALE Zona - UI02 - UI02							2 096,590 W	

#### UI03 - NEGOZIO - Zona - UI03 - UI03 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	14,48	0,959	13,890	1,00	306,278
Portoncino esterno	Esterno	SW	1,05	1,89	1,302	2,461	1,00	54,274
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	5,32	0,959	5,104	1,00	112,550
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	41,14	0,242	9,952	0,45	94,048
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	9,72	1,779	17,290	1,00	363,083

C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	31,43	1,779	55,905	1,00	<sup>1</sup> 174,015
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,67	-0,054	-0,145	1,00	-3,045
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,67	-0,054	-0,145	1,00	-3,045
TOTALE Zona - UI03 - UI03							2 098,160 W	

#### UI04 - NEGOZIO - Zona - UI04 - UI04 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	10,50	0,959	10,074	1,00	222,123
D06 - 205x210	Esterno	SW	1,05	4,31	1,300	5,596	1,00	123,403
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
D01V - 90x210	Esterno	SW	1,05	1,89	1,300	2,457	1,00	54,177
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	5,46	0,959	5,239	1,00	115,518
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	42,81	0,242	10,355	0,45	97,853
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	10,33	1,779	18,373	1,00	385,838
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	32,48	1,779	57,784	1,00	<sup>1</sup> 213,454
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,72	-0,054	-0,148	1,00	-3,105
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,72	-0,054	-0,148	1,00	-3,105
TOTALE Zona - UI04 - UI04							2 264,185 W	

#### UI05 - NEGOZIO - Zona - UI05 - UI05 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	7,34	0,959	7,038	1,00	155,180
D06 - 205x210	Esterno	SW	1,05	4,31	1,300	5,596	1,00	123,403
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
D01V - 90x210	Esterno	SW	1,05	1,89	1,300	2,457	1,00	54,177
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	4,42	0,959	4,235	1,00	93,377
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	33,82	0,242	8,180	0,45	77,301
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	8,12	1,779	14,451	1,00	303,464
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	25,69	1,779	45,711	1,00	959,922
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,21	-0,054	-0,120	1,00	-2,517
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,21	-0,054	-0,120	1,00	-2,517
TOTALE Zona - UI05 - UI05							1 819,821 W	

#### UI06 - NEGOZIO - Zona - UI06 - UI06 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	7,22	0,959	6,921	1,00	152,599
D06 - 205x210	Esterno	SW	1,05	4,31	1,300	5,596	1,00	123,403
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
D01V - 90x210	Esterno	SW	1,05	1,89	1,300	2,457	1,00	54,177
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	4,38	0,959	4,197	1,00	92,538

S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	33,46	0,242	8,093	0,45	76,480
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	8,05	1,779	14,323	1,00	300,779
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	25,41	1,779	45,200	1,00	949,197
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,19	-0,054	-0,119	1,00	-2,494
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,19	-0,054	-0,119	1,00	-2,494
TOTALE Zona - UI06 - UI06							1 802,216 W	

#### UI07 - NEGOZIO - Zona - UI07 - UI07 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	11,95	0,959	11,458	1,00	252,642
D06 - 205x210	Esterno	SW	1,05	4,31	1,300	5,596	1,00	123,403
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	2,05	0,184	0,377	1,00	8,319
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
D01V - 90x210	Esterno	SW	1,05	1,89	1,300	2,457	1,00	54,177
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	0,90	0,184	0,166	1,00	3,652
PT01_1 - Parete - serramento	Esterno	SW	1,05	4,20	0,184	0,773	1,00	17,044
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	23,42	0,959	22,467	1,00	518,998
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	6,76	0,959	6,486	1,00	149,826
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SW	1,05	5,94	0,959	5,698	1,00	125,645
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	43,76	0,242	10,586	0,45	100,036
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	10,67	1,779	18,987	1,00	398,736
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	33,09	1,779	58,868	1,00	1 236,226
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,96	-0,054	-0,161	1,00	-3,374
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,96	-0,054	-0,161	1,00	-3,374
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,09	-0,054	-0,059	1,00	-1,243
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,09	-0,054	-0,059	1,00	-1,243
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,00	-0,054	-0,163	1,00	-3,423
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,00	-0,054	-0,163	1,00	-3,423
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-5,282
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-5,282
TOTALE Zona - UI07 - UI07							2 991,075 W	

#### UI08 - NEGOZIO - Zona - UI08 - UI08 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	30,52	0,242	7,382	0,45	69,760
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	30,52	2,089	63,769	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI08 - UI08							69,760 W	

#### UI09 - NEGOZIO - Zona - UI09 - UI09 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	31,30	0,242	7,570	0,45	71,539
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	31,30	2,089	65,389	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI09 - UI09							71,539 W	

#### UI10 - NEGOZIO - Zona - UI10 - UI10 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	29,76	0,242	7,197	0,45	68,016
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	29,76	2,089	62,169	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI10 - UI10							68,016 W	

**UI11 - NEGOZIO - Zona - UI11 - UI11 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	29,75	0,242	7,197	0,45	68,014
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	29,75	2,089	62,168	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI11 - UI11							68,014 W	

**UI12 - NEGOZIO - Zona - UI12 - UI12 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	30,69	0,242	7,423	0,45	70,150
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	30,60	2,089	63,924	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI12 - UI12							70,150 W	

**UI13 - NEGOZIO - UI13 - NEGOZIO - UI13 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	31,46	0,242	7,611	0,45	71,923
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	31,47	2,089	65,743	0,00	0,000
TOTALE UI13 - NEGOZIO - UI13							71,923 W	

**UI14 - NEGOZIO - Zona - UI14 - UI14 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	29,92	0,242	7,237	0,45	68,392
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	29,92	2,089	62,513	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI14 - UI14							68,392 W	

**UI15 - NEGOZIO - Zona - UI15 - UI15 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	29,92	0,242	7,238	0,45	68,395
S01 - SOFFITTO VS ZNR	Locale interno alla zona	-	1,00	29,92	2,089	62,516	0,00	0,000
TOTALE Zona - UI15 - UI15							68,395 W	

**UI16 - NEGOZIO - Zona - UI16 - UI16 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	14,58	0,959	13,985	1,00	352,420
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	5,44	0,959	5,218	1,00	131,495
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	42,01	0,242	10,161	0,45	96,018
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	10,09	1,779	17,945	1,00	376,837
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	31,92	1,779	56,784	1,00	192,461 <sup>1</sup>
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,69	-0,054	-0,146	1,00	-3,063
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,69	-0,054	-0,146	1,00	-3,063
TOTALE Zona - UI16 - UI16							2 205,133 W	

**UI17 - NEGOZIO - Zona - UI17 - UI17 - Dqprogetto = 21,0 °C**

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	14,97	0,959	14,361	1,00	361,892
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	6,01	0,959	5,768	1,00	145,360
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	43,01	0,242	10,403	0,45	98,309
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	11,41	1,779	20,292	1,00	426,141
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	31,60	1,779	56,219	1,00	180,598 <sup>1</sup>
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,06	-0,054	-0,166	1,00	-3,487

PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,06	-0,054	-0,166	1,00	-3,487
TOTALE Zona - UI17 - UI17							2 329,382 W	

#### UI18 - NEGOZIO - Zona - UI18 - UI18 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	10,26	0,959	9,843	1,00	248,045
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	2,40	0,959	2,298	1,00	57,914
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	6,97	0,959	6,682	1,00	168,380
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	1,57	0,959	1,505	1,00	37,919
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	30,49	0,242	7,375	0,45	69,693
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	7,28	1,779	12,945	1,00	271,849
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	23,21	1,779	41,295	1,00	867,199
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,98	-0,054	-0,108	1,00	-2,260
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,98	-0,054	-0,108	1,00	-2,260
TOTALE Zona - UI18 - UI18							1 778,507 W	

#### UI19 - NEGOZIO - Zona - UI19 - UI 19 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	12,86	0,959	12,331	1,00	310,746
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	4,81	0,959	4,615	1,00	116,290
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	36,75	0,242	8,888	0,45	83,995
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	8,83	1,779	15,710	1,00	329,916
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	27,92	1,779	49,661	1,00	1 042,880
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,41	-0,054	-0,131	1,00	-2,742
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,41	-0,054	-0,131	1,00	-2,742
TOTALE Zona - UI19 - UI 19							1 940,370 W	

#### UI20 - NEGOZIO - Zona - UI20 - UI20 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	12,74	0,959	12,216	1,00	307,853
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	4,77	0,959	4,577	1,00	115,347
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	36,76	0,242	8,892	0,45	84,027
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	8,89	1,779	15,807	1,00	331,940
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	27,87	1,779	49,589	1,00	1 041,371
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,39	-0,054	-0,130	1,00	-2,720
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,39	-0,054	-0,130	1,00	-2,720
TOTALE Zona - UI20 - UI20							1 937,125 W	

#### UI21 - NEGOZIO - Zona - UI21 - UI 21 - Dqprogetto = 21,0 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	φT
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	6,85	0,959	6,568	1,00	151,719
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	16,34	0,959	15,674	1,00	394,975
Portoncino esterno	Esterno	NE	1,20	1,89	1,302	2,461	1,00	62,028
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	SE	1,10	27,64	0,959	26,507	1,00	612,300
M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Esterno	NE	1,20	5,97	0,959	5,722	1,00	144,185
S00 - SOLAIO SU TERRENO	Terreno	-	1,00	44,30	0,242	10,717	0,45	101,271
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	10,80	1,779	19,221	1,00	403,636
C01 - COPERTURA	Esterno	-	1,00	33,50	1,779	59,596	1,00	1 251,516
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,03	-0,054	-0,164	1,00	-3,451
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	3,03	-0,054	-0,164	1,00	-3,451

PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,12	-0,054	-0,061	1,00	-1,273
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	1,12	-0,054	-0,061	1,00	-1,273
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,97	-0,054	-0,161	1,00	-3,390
PT00_1- Parete - pavimento su terreno	Esterno	-	1,00	2,97	-0,054	-0,161	1,00	-3,390
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-5,282
PT03_1 - Angolo sporgente con pilastro	Esterno	-	1,00	2,30	-0,109	-0,252	1,00	-5,282
TOTALE Zona - UI21 - UI 21							3 094,838 W	

#### UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria

Volume netto totale della zona Vn: 4 123,6 m<sup>3</sup>

Zona: Zona Area Comune - Galleria

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
GALLERIA E AREE COMUNI	3 678,7	1 839,4	625,4	21,0	13 133,1
GALLERIA 2	71,1	35,5	12,1	25,0	302,1
LOCALE RIF	81,2	40,6	13,8	25,0	344,9
LOCALE TECNICO	30,6	15,3	5,2	25,0	130,1
SPOGLIATOI	155,0	309,9	105,4	29,0	3 055,8
BAGNI	107,1	214,2	72,8	29,0	2 111,8
TOTALE Zona Area Comune - Galleria	4 123,6	2 454,9	834,7	-	19 077,8 W

#### UI01 - NEGOZIO - Zona - UI01

Volume netto totale della zona Vn: 151,1 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI01

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
UI01	151,1	75,6	25,7	21,0	539,5
TOTALE Zona - UI01	151,1	75,6	25,7	-	539,5 W

#### UI02 - NEGOZIO - Zona - UI02

Volume netto totale della zona Vn: 148,0 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI02

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
UI02	148,0	74,0	25,2	21,0	528,2
TOTALE Zona - UI02	148,0	74,0	25,2	-	528,2 W

#### UI03 - NEGOZIO - Zona - UI03

Volume netto totale della zona Vn: 148,1 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI03

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
UI03	148,1	74,0	25,2	21,0	528,7
TOTALE Zona - UI03	148,1	74,0	25,2	-	528,7 W

#### UI04 - NEGOZIO - Zona - UI04

Volume netto totale della zona Vn: 153,8 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI04

Locale	Vn	V'i	HV	Δθp	φV
UI04	153,8	76,9	26,1	21,0	548,9
TOTALE Zona - UI04	153,8	76,9	26,1	-	548,9 W

**UI05 - NEGOZIO - Zona - UI05**

Volume netto totale della zona Vn: 121,5 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI05

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI05	121,5	60,8	20,7	21,0	433,8
TOTALE Zona - UI05	121,5	60,8	20,7	-	433,8 W

**UI06 - NEGOZIO - Zona - UI06**

Volume netto totale della zona Vn: 120,2 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI06

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI06	120,2	60,1	20,4	21,0	429,1
TOTALE Zona - UI06	120,2	60,1	20,4	-	429,1 W

**UI07 - NEGOZIO - Zona - UI07**

Volume netto totale della zona Vn: 157,0 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI07

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI07	157,0	78,5	26,7	21,0	560,5
TOTALE Zona - UI07	157,0	78,5	26,7	-	560,5 W

**UI08 - NEGOZIO - Zona - UI08**

Volume netto totale della zona Vn: 97,4 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI08

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI08	97,4	48,7	16,6	21,0	347,6
TOTALE Zona - UI08	97,4	48,7	16,6	-	347,6 W

**UI09 - NEGOZIO - Zona - UI09**

Volume netto totale della zona Vn: 100,0 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI09

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI09	100,0	50,0	17,0	21,0	357,0
TOTALE Zona - UI09	100,0	50,0	17,0	-	357,0 W

**UI10 - NEGOZIO - Zona - UI10**

Volume netto totale della zona Vn: 94,9 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI10

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI10	94,9	47,5	16,1	21,0	338,9
TOTALE Zona - UI10	94,9	47,5	16,1	-	338,9 W

**UI11 - NEGOZIO - Zona - UI11**

Volume netto totale della zona Vn: 95,2 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI11

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI11	95,2	47,6	16,2	21,0	340,0
TOTALE Zona - UI11	95,2	47,6	16,2	-	340,0 W

**UI12 - NEGOZIO - Zona - UI12**

Volume netto totale della zona Vn: 98,2 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI12

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI12	98,2	49,1	16,7	21,0	350,7
TOTALE Zona - UI12	98,2	49,1	16,7	-	350,7 W

**UI13 - NEGOZIO - UI13 - NEGOZIO**

Volume netto totale della zona Vn: 100,4 m<sup>3</sup>

Zona: UI13 - NEGOZIO

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI13	100,4	50,2	17,1	21,0	358,4
TOTALE UI13 - NEGOZIO	100,4	50,2	17,1	-	358,4 W

**UI14 - NEGOZIO - Zona - UI14**

Volume netto totale della zona Vn: 95,6 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI14

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI14	95,6	47,8	16,3	21,0	341,3
TOTALE Zona - UI14	95,6	47,8	16,3	-	341,3 W

**UI15 - NEGOZIO - Zona - UI15**

Volume netto totale della zona Vn: 95,8 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI15

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI15	95,8	47,9	16,3	21,0	341,9
TOTALE Zona - UI15	95,8	47,9	16,3	-	341,9 W

**UI16 - NEGOZIO - Zona - UI16**

Volume netto totale della zona Vn: 150,9 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI16

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI16	150,9	75,5	25,7	21,0	538,9
TOTALE Zona - UI16	150,9	75,5	25,7	-	538,9 W

**UI17 - NEGOZIO - Zona - UI17**

Volume netto totale della zona Vn: 152,9 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI17

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI17	152,9	76,5	26,0	21,0	545,9
TOTALE Zona - UI17	152,9	76,5	26,0	-	545,9 W

#### UI18 - NEGOZIO - Zona - UI18

Volume netto totale della zona Vn: 109,6 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI18

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI18	109,6	54,8	18,6	21,0	391,4
TOTALE Zona - UI18	109,6	54,8	18,6	-	391,4 W

#### UI19 - NEGOZIO - Zona - UI19

Volume netto totale della zona Vn: 132,0 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI19

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI 19	132,0	66,0	22,4	21,0	471,3
TOTALE Zona - UI19	132,0	66,0	22,4	-	471,3 W

#### UI20 - NEGOZIO - Zona - UI20

Volume netto totale della zona Vn: 132,0 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI20

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI20	132,0	66,0	22,4	21,0	471,2
TOTALE Zona - UI20	132,0	66,0	22,4	-	471,2 W

#### UI21 - NEGOZIO - Zona - UI21

Volume netto totale della zona Vn: 159,0 m<sup>3</sup>

Zona: Zona - UI21

Locale	Vn	V'i	HV	$\Delta\theta p$	$\phi V$
UI 21	159,0	79,5	27,0	21,0	567,5
TOTALE Zona - UI21	159,0	79,5	27,0	-	567,5 W

Zona: Zona Area Comune - Galleria - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi RH$
GALLERIA E AREE COMUNI	312,3 m <sup>2</sup>	5 621,8 W
GALLERIA 2	19,8 m <sup>2</sup>	356,2 W
LOCALE RIF	22,6 m <sup>2</sup>	405,9 W
LOCALE TECNICO	7,7 m <sup>2</sup>	139,3 W
SPOGLIATOI	43,2 m <sup>2</sup>	777,1 W
BAGNI	30,0 m <sup>2</sup>	540,2 W

Zona: Zona - UI01 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi RH$
UI01	42,0 m <sup>2</sup>	1 050,0 W

Zona: Zona - UI02 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI02	41,1 m <sup>2</sup>	739,8 W

Zona: Zona - UI03 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI03	41,1 m <sup>2</sup>	740,5 W

Zona: Zona - UI04 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI04	42,8 m <sup>2</sup>	770,6 W

Zona: Zona - UI05 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI05	33,8 m <sup>2</sup>	608,8 W

Zona: Zona - UI06 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI06	33,5 m <sup>2</sup>	602,3 W

Zona: Zona - UI07 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI07	43,8 m <sup>2</sup>	787,7 W

Zona: Zona - UI08 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI08	30,5 m <sup>2</sup>	549,4 W

Zona: Zona - UI09 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI09	31,3 m <sup>2</sup>	563,4 W

Zona: Zona - UI10 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI10	29,8 m <sup>2</sup>	535,7 W

Zona: Zona - UI11 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI11	29,8 m <sup>2</sup>	535,5 W

Zona: Zona - UI12 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI12	30,7 m <sup>2</sup>	552,4 W

Zona: UI13 - NEGOZIO - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI13	31,5 m <sup>2</sup>	566,3 W

Zona: Zona - UI14 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI14	29,9 m <sup>2</sup>	538,6 W

Zona: Zona - UI15 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI15	29,9 m <sup>2</sup>	538,6 W

Zona: Zona - UI16 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI16	42,0 m <sup>2</sup>	756,2 W

Zona: Zona - UI17 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI17	43,0 m <sup>2</sup>	774,2 W

Zona: Zona - UI18 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI18	30,5 m <sup>2</sup>	548,8 W

Zona: Zona - UI19 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI 19	36,8 m <sup>2</sup>	661,5 W

Zona: Zona - UI20 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI20	36,8 m <sup>2</sup>	661,7 W

Zona: Zona - UI21 - fRH = 18,0

Locale	Su	$\phi$ RH
UI 21	44,3 m <sup>2</sup>	797,4 W

Comune di Milano- (MI)

# RELAZIONE dei CARICHI TERMICI ESTIVI

ALLEGATO F - Calcolo del carico di progetto estivo

## 1. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Comune: Milano (MI)  
Zona climatica: E  
Latitudine: 45°27'  
Stazione meteorologica di riferimento: Milano - via Juvara (MI)  
Mese considerato nel calcolo: luglio  
Durata di funzionamento dell'impianto di climatizzazione: 24 ore  
Riflettanza dell'ambiente circostante p: 0,2

### Unità immobiliare: UI0 - AREE COMUNI - Zona raffrescata: Zona Area Comune - Galleria

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
GALLERIA E AREE COMUNI	312,3	3 678,7	26	50
GALLERIA 2	19,8	71,1	26	50
SPOGLIATOI	43,2	155,0	26	50

### Unità immobiliare: UI01 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI01

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI01	42,0	151,1	26	50

### Unità immobiliare: UI02 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI02

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI02	41,1	148,0	26	50

### Unità immobiliare: UI03 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI03

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI03	41,1	148,1	26	50

### Unità immobiliare: UI04 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI04

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI04	42,8	153,8	26	50

### Unità immobiliare: UI05 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI05

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI05	33,8	121,5	26	50

**Unità immobiliare: UI06 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI06**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI06	33,5	120,2	26	50

**Unità immobiliare: UI07 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI07**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI07	43,8	157,0	26	50

**Unità immobiliare: UI08 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI08**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI08	30,5	97,4	26	50

**Unità immobiliare: UI09 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI09**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI09	31,3	100,0	26	50

**Unità immobiliare: UI10 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI10**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI10	29,8	94,9	26	50

**Unità immobiliare: UI11 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI11**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI11	29,8	95,2	26	50

**Unità immobiliare: UI12 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI12**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI12	30,7	98,2	26	50

**Unità immobiliare: UI13 - NEGOZIO - Zona raffrescata: UI13 - NEGOZIO**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI13	31,5	100,4	26	50

**Unità immobiliare: UI14 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI14**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int</sub> ,C °C	φ <sub>int</sub> ,C %
UI14	29,9	95,6	26	50

**Unità immobiliare: UI15 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI15**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI15	29,9	95,8	26	50

**Unità immobiliare: UI16 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI16**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI16	42,0	150,9	26	50

**Unità immobiliare: UI17 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI17**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI17	43,0	152,9	26	50

**Unità immobiliare: UI18 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI18**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI18	30,5	109,6	26	50

**Unità immobiliare: UI19 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI19**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI 19	36,8	132,0	26	50

**Unità immobiliare: UI20 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI20**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI20	36,8	132,0	26	50

**Unità immobiliare: UI21 - NEGOZIO - Zona raffrescata: Zona - UI21**

Locale	Snetta m <sup>2</sup>	Vnetto m <sup>3</sup>	θ <sub>int,C</sub> °C	φ <sub>int,C</sub> %
UI 21	44,3	159,0	26	50

*Snetta superficie utile del locale*

*Vnetto volume netto del locale*

*θ<sub>int,C</sub> temperatura interna a bulbo asciutto*

*φ<sub>int,C</sub> umidità relativa interna*

## 2. CARICO TERMICO ESTIVO PER LOCALI

### Calcolo con fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA E AREE COMUNI

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 35,0%

#### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0046	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	11,5	0,959	1,00	23,77	262,45
se0015	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	1,300	1,00	4,80	14,35
se0017	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	1,300	1,00	4,80	54,60
pa0047	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	6,5	0,959	1,00	29,34	182,05
pa0048	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	67,3	0,959	1,00	23,77	1 533,80
se0020	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	135	8,6	1,300	1,00	4,80	53,82
pa0049	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	6,8	0,959	1,00	7,86	51,05
pa0050	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	13,4	0,959	1,00	23,77	304,68
se0014	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	1,300	1,00	4,80	14,35
se0016	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	1,300	1,00	4,80	54,60
pa0051	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	12,0	0,959	1,00	29,34	338,75
pa0052	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	26,0	0,959	1,00	8,05	200,59
se0010	D11 - 580x345	Serramento	Esterno	-45	20,3	1,300	1,00	4,80	126,67
se0011	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	-45	8,6	1,300	1,00	4,80	53,82
pa0053	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	11,8	0,959	1,00	7,86	88,75
pa0054	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	33,2	0,959	1,00	8,05	256,50
se0012	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	1,300	1,00	4,80	14,35
pa0055	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	32,6	0,959	1,00	8,05	252,10
se0013	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	1,300	1,00	4,80	14,35
pa0056	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	154,9	0,959	1,00	29,34	4 358,43
se0019	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	45	38,0	1,300	1,00	4,80	237,12
pa0057	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	157,7	0,959	1,00	7,86	1 189,03
se0018	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	-135	38,0	1,300	1,00	4,80	237,12
co0044	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	321,0	1,779	1,00	28,63	16 351,42
	TOTALE								26 244,76

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0015	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	485,50	0,73	271,54
se0017	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	485,50	0,73	1 239,91
se0020	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	135	8,6	485,50	0,73	1 003,03
se0014	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	485,50	0,73	239,96
se0016	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	485,50	0,73	1 145,25
se0010	D11 - 580x345	Serramento	Esterno	-45	20,3	5,54	0,14	388,70
se0011	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	-45	8,6	5,54	0,14	123,50
se0012	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	5,54	0,14	36,20
se0013	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	5,54	0,14	36,20
se0019	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	45	38,0	483,90	0,46	3 195,00
se0018	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	-135	38,0	5,54	0,09	209,82
	TOTALE							7 889,11

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	1 103,62	4,80	-0,88	0,0	1 811,59	0,00
Infiltrazioni	0,00	4,80	-0,88	-	0,00	0,00
TOTALE					1 811,59	0,00

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	2 341,46	2 471,54
Illuminazione	0,98	6 121,47	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		8 462,94	2 471,54

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
GALLERIA E AREE COMUNI	26 244,76	7 889,11	1 811,59	0,00	8 462,94	2 471,54	46 879,95

## Calcolo con fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA 2

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0024	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	3,7	0,959	1,00	26,50	95,15
se0005	D03 - 180x210	Serramento	Esterno	45	3,8	1,300	1,00	5,00	24,57
pa0029	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	4,2	0,959	1,00	26,50	107,53
co0035	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	5,5	1,779	1,00	24,89	242,49
co0036	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	14,8	1,779	1,00	24,89	655,57
	TOTALE								1 125,30

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0005	D03 - 180x210	Serramento	Esterno	45	3,8	771,47	0,78	619,95
	TOTALE							619,95

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	21,33	5,00	-2,14	0,0	36,47	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					36,47	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,95	143,82	151,81
Illuminazione	0,95	376,01	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		519,83	151,81

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
GALLERIA 2	1 125,30	619,95	36,47	0,00	519,83	151,81	2 453,37

## Calcolo con fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - SPOGLIATOI

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0038	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	18,9	0,959	1,00	7,86	142,64
pa0040	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	6,5	0,959	1,00	23,77	148,05
pa0041	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	27,6	0,959	1,00	23,77	629,28
pa0042	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	10,6	0,959	1,00	7,86	79,61
pa0043	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	4,6	0,959	1,00	29,34	129,78
co0040	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	12,7	1,779	1,00	28,63	647,58
co0041	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	34,6	1,779	1,00	28,63	1 760,42
	TOTALE								3 537,35

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	46,49	4,80	0,00	0,0	76,31	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					76,31	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	2 820,73	1 880,49
Illuminazione	0,99	512,86	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		3 333,59	1 880,49

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
SPOGLIATOI	3 537,35	0,00	76,31	0,15	3 333,59	1 880,49	8 827,89

## Calcolo con fattore di accumulo - UI01 - NEGOZIO - Zona - UI01 - UI01

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0003	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	14,1	0,959	1,00	29,34	396,77
po0010	Portoncino esterno	Porta	Esterno	45	1,9	1,302	1,00	33,72	82,99
pa0023	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	8,9	0,959	1,00	29,34	249,45
co0001	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,3	1,779	1,00	28,63	577,31
co0002	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	32,0	1,779	1,00	28,63	1 630,41
	TOTALE								2 936,94

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	45,34	4,80	0,00	0,0	74,43	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					74,43	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	314,87	332,37
Illuminazione	0,98	493,92	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		808,79	332,37

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI01	2 936,94	0,00	74,43	0,15	808,79	332,37	4 152,67

## Calcolo con fattore di accumulo - UI02 - NEGOZIO - Zona - UI02 - UI02

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0008	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	14,5	0,959	1,00	29,34	407,48
po0009	Portoncino esterno	Porta	Esterno	45	1,9	1,302	1,00	33,72	82,99
pa0022	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	9,1	0,959	1,00	29,34	255,03
co0003	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,2	1,779	1,00	28,63	569,45
co0015	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	31,4	1,779	1,00	28,63	1 600,27
	TOTALE								2 915,21

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	44,39	4,80	0,00	0,0	72,87	0,14
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					72,87	0,14

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	308,13	325,24
Illuminazione	0,98	483,34	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		791,46	325,24

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI02	2 915,21	0,00	72,87	0,14	791,46	325,24	4 104,93

## Calcolo con fattore di accumulo - UI03 - NEGOZIO - Zona - UI03 - UI03

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0005	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	14,5	0,959	1,00	29,34	407,48
po0008	Portoncino esterno	Porta	Esterno	45	1,9	1,302	1,00	33,72	82,99
pa0021	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	9,0	0,959	1,00	29,34	254,56
co0004	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,2	1,779	1,00	28,63	571,22
co0016	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	31,4	1,779	1,00	28,63	1 600,76
	TOTALE								2 917,01

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	44,43	4,80	0,00	0,0	72,93	0,14
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					72,93	0,14

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	311,57	328,88
Illuminazione	0,99	488,74	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		800,32	328,88

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI03	2 917,01	0,00	72,93	0,14	800,32	328,88	4 119,28

### Calcolo con fattore di accumulo - UI04 - NEGOZIO - Zona - UI04 - UI04

Calcolo eseguito il 27 luglio

Temperatura esterna alle ore 17: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,00 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17

Umidità relativa esterna alle ore 17: 33,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0009	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	10,5	0,959	1,00	25,24	254,26
se0004	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	4,80	26,86
se0009	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	4,80	11,79
pa0020	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	9,3	0,959	1,00	25,24	224,79
co0005	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,9	1,779	1,00	27,26	574,74
co0017	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	32,5	1,779	1,00	27,26	1 574,92
	TOTALE								2 667,37

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0004	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	643,74	0,68	662,33
se0009	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	643,74	0,68	230,36
	TOTALE							892,69

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	46,13	4,80	-1,32	0,0	75,72	0,00
Infiltrazioni	0,00	4,80	-1,32	-	0,00	0,00
TOTALE					75,72	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	320,95	338,78
Illuminazione	0,98	503,45	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		824,39	338,78

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI04	2 667,37	892,69	75,72	0,00	824,39	338,78	4 798,95

### Calcolo con fattore di accumulo - UI05 - NEGOZIO - Zona - UI05 - UI05

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0010	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,3	0,959	1,00	26,50	186,50
se0003	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0008	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0019	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,5	0,959	1,00	26,50	190,78
co0006	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	9,4	1,779	1,00	24,89	414,40
co0018	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	25,7	1,779	1,00	24,89	1 137,69
	TOTALE								1 969,63

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0003	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	0,78	769,21
se0008	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	0,78	275,04
	TOTALE							1 044,25

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	36,45	5,00	-2,14	0,0	62,33	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					62,33	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	253,55	267,63
Illuminazione	0,98	397,72	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		651,27	267,63

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI05	1 969,63	1 044,25	62,33	0,00	651,27	267,63	3 995,11

### Calcolo con fattore di accumulo - UI06 - NEGOZIO - Zona - UI06 - UI06

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0011	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,2	0,959	1,00	26,50	183,40
se0001	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0007	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0018	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,4	0,959	1,00	26,50	189,07
co0007	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	9,3	1,779	1,00	24,89	410,72
co0019	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	25,4	1,779	1,00	24,89	1 124,97
	TOTALE								1 948,43

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0001	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	0,78	769,21
se0007	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	0,78	275,04
	TOTALE							1 044,24

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	36,06	5,00	-2,14	0,0	61,66	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					61,66	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	250,85	264,79
Illuminazione	0,98	393,49	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		644,34	264,79

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI06	1 948,43	1 044,24	61,66	0,00	644,34	264,79	<sup>3</sup> 963,46

### Calcolo con fattore di accumulo - UI07 - NEGOZIO - Zona - UI07 - UI07

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0002	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	11,9	0,959	1,00	26,50	303,64
se0002	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0006	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0004	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	27,6	0,959	1,00	11,86	314,23
pa0016	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	6,8	0,959	1,00	11,86	76,91
pa0017	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	10,1	0,959	1,00	26,50	256,71
co0008	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	12,9	1,779	1,00	24,89	569,55
co0020	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	34,8	1,779	1,00	24,89	1 539,63
	TOTALE								3 100,93

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0002	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	0,78	769,21
se0006	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	0,78	275,04
	TOTALE							1 044,24

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	47,10	5,00	-2,14	0,0	80,54	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					80,54	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,95	318,03	335,69
Illuminazione	0,95	498,86	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		816,89	335,69

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI07	3 100,93	1 044,24	80,54	0,00	816,89	335,69	5 378,29

### Calcolo con fattore di accumulo - UI08 - NEGOZIO - Zona - UI08 - UI08

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	29,21	5,40	1,65	0,0	53,94	40,91
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					53,94	40,91

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	228,81	241,52
Illuminazione	0,98	358,92	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		587,72	241,52

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI08	0,00	0,00	53,94	40,91	587,72	241,52	924,09

### Calcolo con fattore di accumulo - UI09 - NEGOZIO - Zona - UI09 - UI09

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	30,00	5,40	1,65	0,0	55,40	42,01
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					55,40	42,01

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	234,66	247,69
Illuminazione	0,98	368,09	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		602,74	247,69

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI09	0,00	0,00	55,40	42,01	602,74	247,69	947,85

### Calcolo con fattore di accumulo - UI10 - NEGOZIO - Zona - UI10 - UI10

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	28,48	5,40	1,65	0,0	52,59	39,89
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					52,59	39,89

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,99	265,16	279,89
Illuminazione	0,99	353,55	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		618,71	279,89

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI10	0,00	0,00	52,59	39,89	618,71	279,89	991,08

## Calcolo con fattore di accumulo - UI11 - NEGOZIO - Zona - UI11 - UI11

Calcolo eseguito il 28 luglio

Temperatura esterna alle ore 9: 20,40°C

Escursione termica giornaliera: 7,50 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 9

Umidità relativa esterna alle ore 9: 95,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	28,57	-5,60	3,53	0,0	0,00	85,80
Infiltrazioni	0,00	-5,60	3,53	-	0,00	0,00
TOTALE					0,00	85,80

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,98	223,04	235,43
Illuminazione	0,98	349,86	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		572,90	235,43

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI11	0,00	0,00	0,00	85,80	572,90	235,43	894,13

## Calcolo con fattore di accumulo - UI12 - NEGOZIO - Zona - UI12 - UI12

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C  
Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	29,47	5,40	1,65	0,0	54,42	41,27
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					54,42	41,27

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	232,43	245,34
Illuminazione	0,99	364,60	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		597,03	245,34

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI12	0,00	0,00	54,42	41,27	597,03	245,34	938,07

### Calcolo con fattore di accumulo - UI13 - NEGOZIO - UI13 - NEGOZIO - UI13

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta $m^2$	I $W/m^2K$	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv $m^3/h$	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	30,12	5,40	1,65	0,0	55,62	42,18
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					55,62	42,18

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	238,26	251,50
Illuminazione	0,99	373,74	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		612,01	251,50

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI13	0,00	0,00	55,62	42,18	612,01	251,50	961,31

### Calcolo con fattore di accumulo - UI14 - NEGOZIO - Zona - UI14 - UI14

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta $m^2$	U $W/m^2K$	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta $m^2$	I $W/m^2K$	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv $m^3/h$	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	28,68	5,40	1,65	0,0	52,96	40,17
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					52,96	40,17

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,99	226,60	239,19
Illuminazione	0,99	355,45	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		582,05	239,19

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI14	0,00	0,00	52,96	40,17	582,05	239,19	914,37

## Calcolo con fattore di accumulo - UI15 - NEGOZIO - Zona - UI15 - UI15

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
	TOTALE								0,00

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	28,73	5,40	1,65	0,0	53,06	40,24
Infiltrazioni	0,00	5,40	1,65	-	0,00	0,00
TOTALE					53,06	40,24

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	0,98	224,31	236,77
Illuminazione	0,98	586,43	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		810,74	236,77

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI15	0,00	0,00	53,06	40,24	810,74	236,77	<sup>1</sup> 140,81

## Calcolo con fattore di accumulo - UI16 - NEGOZIO - Zona - UI16 - UI16

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0006	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	14,6	0,959	1,00	7,86	109,94
po0007	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0031	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	9,2	0,959	1,00	7,86	69,74
co0014	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,6	1,779	1,00	28,63	590,45
co0026	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	31,9	1,779	1,00	28,63	1 625,91
	TOTALE								2 415,39

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	45,28	4,80	0,00	0,0	74,33	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					74,33	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	318,16	335,84
Illuminazione	0,99	499,08	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		817,24	335,84

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI16	2 415,39	0,00	74,33	0,15	817,24	335,84	<sup>3</sup> 642,94

## Calcolo con fattore di accumulo - UI17 - NEGOZIO - Zona - UI17 - UI17

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0015	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	15,0	0,959	1,00	7,86	112,89
po0005	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
po0006	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0032	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	10,2	0,959	1,00	7,86	77,09
co0013	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	13,1	1,779	1,00	28,63	668,26
co0025	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	31,6	1,779	1,00	28,63	1 609,74
	TOTALE								2 506,68

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	45,87	4,80	0,00	0,0	75,30	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					75,30	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	322,45	340,36
Illuminazione	0,98	505,80	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		828,24	340,36

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI17	2 506,68	0,00	75,30	0,15	828,24	340,36	<sup>3</sup> 750,73

## Calcolo con fattore di accumulo - UI18 - NEGOZIO - Zona - UI18 - UI18

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0007	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	10,3	0,959	1,00	7,86	77,38
po0004	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0033	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	4,1	0,959	1,00	7,86	30,71
pa0044	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	11,8	0,959	1,00	7,86	89,30
pa0045	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	2,7	0,959	1,00	7,86	20,11
co0012	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	8,4	1,779	1,00	28,63	427,21
co0024	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	23,2	1,779	1,00	28,63	1 182,42
	TOTALE								1 846,48

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	32,89	4,80	0,00	0,0	53,99	0,11
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					53,99	0,11

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	228,58	241,28
Illuminazione	0,98	358,56	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		587,15	241,28

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI18	1 846,48	0,00	53,99	0,11	587,15	241,28	2 729,00

## Calcolo con fattore di accumulo - UI19 - NEGOZIO - Zona - UI19 - UI 19

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0014	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	12,9	0,959	1,00	7,86	96,94
po0003	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0034	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	8,2	0,959	1,00	7,86	61,67
co0011	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	10,2	1,779	1,00	28,63	518,45
co0023	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	27,9	1,779	1,00	28,63	1 421,96
	TOTALE								2 118,37

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	39,61	4,80	0,00	0,0	65,02	0,13
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					65,02	0,13

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	278,33	293,79
Illuminazione	0,99	436,59	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		714,92	293,79

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI 19	2 118,37	0,00	65,02	0,13	714,92	293,79	<sup>3</sup> 192,22

### Calcolo con fattore di accumulo - UI20 - NEGOZIO - Zona - UI20 - UI20

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0013	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	12,7	0,959	1,00	7,86	96,04
po0002	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0035	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	8,1	0,959	1,00	7,86	61,17
co0010	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	10,2	1,779	1,00	28,63	520,66
co0022	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	27,9	1,779	1,00	28,63	1 419,90
	TOTALE								2 117,12

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	39,60	4,80	0,00	0,0	65,00	0,13
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					65,00	0,13

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,98	275,59	290,90
Illuminazione	0,98	432,30	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		707,89	290,90

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI20	2 117,12	0,00	65,00	0,13	707,89	290,90	<sup>3</sup> 181,03

### Calcolo con fattore di accumulo - UI21 - NEGOZIO - Zona - UI21 - UI 21

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0001	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	6,8	0,959	1,00	8,05	52,89
pa0012	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	16,3	0,959	1,00	7,86	123,22
po0001	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0036	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	27,6	0,959	1,00	8,05	213,44
pa0037	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	10,1	0,959	1,00	7,86	76,47
co0009	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	13,0	1,779	1,00	28,63	663,05
co0021	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	35,2	1,779	1,00	28,63	1 790,78
	TOTALE								2 939,19

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	47,69	4,80	0,00	0,0	78,28	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					78,28	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	0,99	335,51	354,15
Illuminazione	0,99	526,28	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		861,79	354,15

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI 21	2 939,19	0,00	78,28	0,15	861,79	354,15	4 233,56

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA E AREE COMUNI

Calcolo eseguito il 14 luglio

Temperatura esterna alle ore 17: 30,00°C

Escursione termica giornaliera: 11,00 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 17

Umidità relativa esterna alle ore 17: 42,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
pa0046	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	11,5	0,959	1,00	16,47	181,87
se0015	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	1,300	1,00	4,00	11,96
se0017	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	1,300	1,00	4,00	45,50
pa0047	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	6,5	0,959	1,00	25,24	156,63
pa0048	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	67,3	0,959	1,00	16,47	1 062,85
se0020	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	135	8,6	1,300	1,00	4,00	44,85
pa0049	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	6,8	0,959	1,00	7,45	48,41
pa0050	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	13,4	0,959	1,00	16,47	211,13
se0014	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	1,300	1,00	4,00	11,96
se0016	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	1,300	1,00	4,00	45,50
pa0051	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	12,0	0,959	1,00	25,24	291,46
pa0052	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	26,0	0,959	1,00	9,45	235,36
se0010	D11 - 580x345	Serramento	Esterno	-45	20,3	1,300	1,00	4,00	105,56
se0011	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	-45	8,6	1,300	1,00	4,00	44,85
pa0053	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	11,8	0,959	1,00	7,45	84,16
pa0054	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	33,2	0,959	1,00	9,45	300,95
se0012	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	1,300	1,00	4,00	11,96
pa0055	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	32,6	0,959	1,00	9,45	295,79
se0013	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	1,300	1,00	4,00	11,96
pa0056	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	154,9	0,959	1,00	25,24	3 749,95
se0019	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	45	38,0	1,300	1,00	4,00	197,60
pa0057	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	157,7	0,959	1,00	7,45	1 127,56
se0018	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	-135	38,0	1,300	1,00	4,00	197,60
co0044	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	321,0	1,779	1,00	27,26	15 564,62
	TOTALE								24 040,05

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
se0015	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	680,75	-	356,88
se0017	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	680,75	-	1 713,97
se0020	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	135	8,6	680,75	-	1 365,71
se0014	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	135	2,3	680,75	-	280,35
se0016	D10 - 250x350	Serramento	Esterno	135	8,8	680,75	-	1 475,52
se0010	D11 - 580x345	Serramento	Esterno	-45	20,3	13,80	-	91,29
se0011	F03 - 575X150	Serramento	Esterno	-45	8,6	13,80	-	29,01
se0012	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	13,80	-	8,50
se0013	F01 - 230X100	Serramento	Esterno	-45	2,3	13,80	-	8,50
se0019	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	45	38,0	680,60	-	5 899,97
se0018	F04 - 3800X100	Serramento	Esterno	-135	38,0	13,80	-	141,77
	TOTALE							11 371,47

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m³/h	Δθp °C	Δx g/kg a.s.	BF	Φv,sen W	Φv,lat W
Aria esterna	1 103,62	4,00	0,30	0,0	1 509,66	277,21
Infiltrazioni	0,00	4,00	0,30	-	0,00	0,00
TOTALE					1 509,66	277,21

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	Φint,sen W	Φint,lat W
Persone	-	2 389,25	2 521,98
Illuminazione	-	6 246,40	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		8 635,65	2 521,98

Carico termico estivo per locale	Φtr W	Φirr W	Φv,sen W	Φv,lat W	Φint,sen W	Φint,lat W	Φ W
GALLERIA E AREE COMUNI	24 040,05	11 371,47	1 509,66	277,21	8 635,65	2 521,98	48 356,02

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - GALLERIA 2

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m²	U W/m²K	btr,x	ΔT °C	Φtr W
pa0024	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	3,7	0,959	1,00	26,50	95,15
se0005	D03 - 180x210	Serramento	Esterno	45	3,8	1,300	1,00	5,00	24,57
pa0029	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	4,2	0,959	1,00	26,50	107,53
co0035	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	5,5	1,779	1,00	24,89	242,49
co0036	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	14,8	1,779	1,00	24,89	655,57
	TOTALE								1 125,30

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	γ °	A netta m²	I W/m²K	a	Φirr W
se0005	D03 - 180x210	Serramento	Esterno	45	3,8	771,47	-	794,81
	TOTALE							794,81

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m³/h	Δθp °C	Δx g/kg a.s.	BF	Φv,sen W	Φv,lat W
Aria esterna	21,33	5,00	-2,14	0,0	36,47	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					36,47	0,00

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	151,39	159,80
Illuminazione	-	395,80	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		547,19	159,80

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
GALLERIA 2	1 125,30	794,81	36,47	0,00	547,19	159,80	<sup>2</sup> 663,58

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI - Zona Area Comune - Galleria - SPOGLIATOI

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0038	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	18,9	0,959	1,00	7,86	142,64
pa0040	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	6,5	0,959	1,00	23,77	148,05
pa0041	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	135	27,6	0,959	1,00	23,77	629,28
pa0042	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	10,6	0,959	1,00	7,86	79,61
pa0043	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	4,6	0,959	1,00	29,34	129,78
co0040	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	12,7	1,779	1,00	28,63	647,58
co0041	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	34,6	1,779	1,00	28,63	1 760,42
	TOTALE								3 537,35

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	46,49	4,80	0,00	0,0	76,31	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					76,31	0,15

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -  
 Numero di apparecchi illuminanti: -  
 Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	2 849,22	1 899,48
Illuminazione	-	518,04	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		3 367,26	1 899,48

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
SPOGLIATOI	3 537,35	0,00	76,31	0,15	3 367,26	1 899,48	8 880,55

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI01 - NEGOZIO - Zona - UI01 - UI01

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0003	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	14,1	0,959	1,00	29,34	396,77
po0010	Portoncino esterno	Porta	Esterno	45	1,9	1,302	1,00	33,72	82,99
pa0023	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	8,9	0,959	1,00	29,34	249,45
co0001	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,3	1,779	1,00	28,63	577,31
co0002	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	32,0	1,779	1,00	28,63	1 630,41
	TOTALE								2 936,94

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	45,34	4,80	0,00	0,0	74,43	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					74,43	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -  
 Numero di apparecchi illuminanti: -  
 Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	321,30	339,15
Illuminazione	-	504,00	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		825,30	339,15

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI01	2 936,94	0,00	74,43	0,15	825,30	339,15	4 175,96

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI02 - NEGOZIO - Zona - UI02 - UI02

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0008	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	14,5	0,959	1,00	29,34	407,48
po0009	Portoncino esterno	Porta	Esterno	45	1,9	1,302	1,00	33,72	82,99
pa0022	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	9,1	0,959	1,00	29,34	255,03
co0003	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,2	1,779	1,00	28,63	569,45
co0015	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	31,4	1,779	1,00	28,63	1 600,27
	TOTALE								2 915,21

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	44,39	4,80	0,00	0,0	72,87	0,14
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					72,87	0,14

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	314,42	331,88
Illuminazione	-	493,20	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		807,62	331,88

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI02	2 915,21	0,00	72,87	0,14	807,62	331,88	4 127,72

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI03 - NEGOZIO - Zona - UI03 - UI03

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0005	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	14,5	0,959	1,00	29,34	407,48
po0008	Portoncino esterno	Porta	Esterno	45	1,9	1,302	1,00	33,72	82,99
pa0021	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	9,0	0,959	1,00	29,34	254,56
co0004	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,2	1,779	1,00	28,63	571,22
co0016	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	31,4	1,779	1,00	28,63	1 600,76
	TOTALE								2 917,01

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	44,43	4,80	0,00	0,0	72,93	0,14
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					72,93	0,14

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	314,72	332,21
Illuminazione	-	493,68	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		808,40	332,21

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI03	2 917,01	0,00	72,93	0,14	808,40	332,21	4 130,69

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI04 - NEGOZIO - Zona - UI04 - UI04

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0009	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	10,5	0,959	1,00	26,50	266,96
se0004	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0009	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0020	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	9,3	0,959	1,00	26,50	236,02
co0005	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	11,9	1,779	1,00	24,89	524,83
co0017	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	32,5	1,779	1,00	24,89	1 438,17
	TOTALE								2 506,24

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
se0004	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	-	986,16
se0009	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	-	352,61
	TOTALE							1 338,78

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	46,13	5,00	-2,14	0,0	78,88	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					78,88	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	327,50	345,69
Illuminazione	-	513,72	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		841,22	345,69

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI04	2 506,24	1 338,78	78,88	0,00	841,22	345,69	5 110,80

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI05 - NEGOZIO - Zona - UI05 - UI05

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0010	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,3	0,959	1,00	26,50	186,50
se0003	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0008	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0019	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,5	0,959	1,00	26,50	190,78
co0006	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	9,4	1,779	1,00	24,89	414,40
co0018	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	25,7	1,779	1,00	24,89	1 137,69
	TOTALE								1 969,63

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
se0003	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	-	986,16
se0008	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	-	352,61
	TOTALE							1 338,78

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	36,45	5,00	-2,14	0,0	62,33	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					62,33	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	258,72	273,10
Illuminazione	-	405,84	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		664,56	273,10

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI05	1 969,63	1 338,78	62,33	0,00	664,56	273,10	4 308,40

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI06 - NEGOZIO - Zona - UI06 - UI06

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0011	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,2	0,959	1,00	26,50	183,40
se0001	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0007	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0018	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	7,4	0,959	1,00	26,50	189,07
co0007	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	9,3	1,779	1,00	24,89	410,72
co0019	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	25,4	1,779	1,00	24,89	1 124,97
	TOTALE								1 948,43

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
se0001	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	-	986,16
se0007	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	-	352,61
	TOTALE							1 338,78

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	36,06	5,00	-2,14	0,0	61,66	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					61,66	0,00

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	255,97	270,19
Illuminazione	-	401,52	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		657,49	270,19

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI06	1 948,43	1 338,78	61,66	0,00	657,49	270,19	4 276,54

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI07 - NEGOZIO - Zona - UI07 - UI07

Calcolo eseguito il 20 luglio

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0002	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	11,9	0,959	1,00	26,50	303,64
se0002	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	1,300	1,00	5,00	27,98
se0006	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	1,300	1,00	5,00	12,29
pa0004	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	27,6	0,959	1,00	11,86	314,23
pa0016	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	6,8	0,959	1,00	11,86	76,91
pa0017	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	45	10,1	0,959	1,00	26,50	256,71
co0008	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	12,9	1,779	1,00	24,89	569,55
co0020	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	34,8	1,779	1,00	24,89	1 539,63
	TOTALE								3 100,93

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
se0002	D06 - 205x210	Serramento	Esterno	45	4,3	771,47	-	986,16
se0006	D01V - 90x210	Serramento	Esterno	45	1,9	771,47	-	352,61
	TOTALE							1 338,78

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	47,10	5,00	-2,14	0,0	80,54	0,00
Infiltrazioni	0,00	5,00	-2,14	-	0,00	0,00
TOTALE					80,54	0,00

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	334,76	353,36
Illuminazione	-	525,12	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		859,88	353,36

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI07	3 100,93	1 338,78	80,54	0,00	859,88	353,36	5 733,49

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI08 - NEGOZIO - Zona - UI08 - UI08

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	29,21	4,40	2,66	0,0	43,95	66,13
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					43,95	66,13

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	233,48	246,45
Illuminazione	-	366,24	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		599,72	246,45

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI08	0,00	0,00	43,95	66,13	599,72	246,45	956,25

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI09 - NEGOZIO - Zona - UI09 - UI09

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	30,00	4,40	2,66	0,0	45,14	67,92
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					45,14	67,92

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	239,45	252,75
Illuminazione	-	375,60	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		615,05	252,75

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI09	0,00	0,00	45,14	67,92	615,05	252,75	980,85

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI10 - NEGOZIO - Zona - UI10 - UI10

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	28,48	4,40	2,66	0,0	42,85	64,48
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					42,85	64,48

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	267,84	282,72
Illuminazione	-	357,12	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		624,96	282,72

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI10	0,00	0,00	42,85	64,48	624,96	282,72	<sup>1</sup> 015,01

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI11 - NEGOZIO - Zona - UI11 - UI11

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	28,57	4,40	2,66	0,0	42,99	64,68
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					42,99	64,68

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	227,59	240,23
Illuminazione	-	357,00	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		584,59	240,23

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI11	0,00	0,00	42,99	64,68	584,59	240,23	932,49

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI12 - NEGOZIO - Zona - UI12 - UI12

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

## Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
	TOTALE								0,00

## Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

## Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	29,47	4,40	2,66	0,0	44,34	66,72
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					44,34	66,72

## Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	234,78	247,82
Illuminazione	-	368,28	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		603,06	247,82

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI12	0,00	0,00	44,34	66,72	603,06	247,82	961,94

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI13 - NEGOZIO - UI13 - NEGOZIO - UI13

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	30,12	4,40	2,66	0,0	45,32	68,19
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					45,32	68,19

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	240,67	254,04
Illuminazione	-	377,52	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		618,19	254,04

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI13	0,00	0,00	45,32	68,19	618,19	254,04	985,74

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI14 - NEGOZIO - Zona - UI14 - UI14

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W
Aria esterna	28,68	4,40	2,66	0,0	43,16	64,93
Infiltrazioni	0,00	4,40	2,66	-	0,00	0,00
TOTALE					43,16	64,93

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	228,89	241,60
Illuminazione	-	359,04	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		587,93	241,60

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI14	0,00	0,00	43,16	64,93	587,93	241,60	937,62

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI15 - NEGOZIO - Zona - UI15 - UI15

Calcolo eseguito il 04 luglio

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{tr}$ W
	TOTALE								0,00

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{irr}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni









	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	281,14	296,76
Illuminazione	-	441,00	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		722,14	296,76

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI 19	2 118,37	0,00	65,02	0,13	722,14	296,76	3 202,41

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI20 - NEGOZIO - Zona - UI20 - UI20

Calcolo eseguito il 05 luglio

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0013	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	12,7	0,959	1,00	7,86	96,04
po0002	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0035	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	8,1	0,959	1,00	7,86	61,17
co0010	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	10,2	1,779	1,00	28,63	520,66
co0022	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	27,9	1,779	1,00	28,63	1 419,90
	TOTALE								2 117,12

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	39,60	4,80	0,00	0,0	65,00	0,13
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					65,00	0,13

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W
Persone	-	281,21	296,84
Illuminazione	-	441,12	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		722,33	296,84

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{\text{tr}}$ W	$\Phi_{\text{irr}}$ W	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W	$\Phi_{\text{int,sen}}$ W	$\Phi_{\text{int,lat}}$ W	$\Phi$ W
UI20	2 117,12	0,00	65,00	0,13	722,33	296,84	3 201,42

## Calcolo senza fattore di accumulo - UI21 - NEGOZIO - Zona - UI21 - UI 21

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

### Rientrate di calore per trasmissione

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	U W/m <sup>2</sup> K	btr,x	$\Delta T$ °C	$\Phi_{\text{tr}}$ W
pa0001	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	6,8	0,959	1,00	8,05	52,89
pa0012	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	16,3	0,959	1,00	7,86	123,22
po0001	Portoncino esterno	Porta	Esterno	-135	1,9	1,302	1,00	7,86	19,35
pa0036	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-45	27,6	0,959	1,00	8,05	213,44
pa0037	M01 - MURATURA PERIMETRALE sp28	Parete	Esterno	-135	10,1	0,959	1,00	7,86	76,47
co0009	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	13,0	1,779	1,00	28,63	663,05
co0021	C01 - COPERTURA	Copertura	Esterno	0	35,2	1,779	1,00	28,63	1 790,78
	TOTALE								2 939,19

### Rientrate di calore per irraggiamento attraverso i serramenti

Codice	Elemento disperdente	Tipologia	Verso	$\gamma$ °	A netta m <sup>2</sup>	I W/m <sup>2</sup> K	a	$\Phi_{\text{irr}}$ W
	TOTALE							0,00

### Area esterna e infiltrazioni

	qv m <sup>3</sup> /h	$\Delta\theta_p$ °C	$\Delta x$ g/kg a.s.	BF	$\Phi_{\text{v,sen}}$ W	$\Phi_{\text{v,lat}}$ W
Aria esterna	47,69	4,80	0,00	0,0	78,28	0,15
Infiltrazioni	0,00	4,80	0,00	-	0,00	0,00
TOTALE					78,28	0,15

### Carichi interni

Numero di persone presenti nel locale: -

Numero di apparecchi illuminanti: -

Carichi elettrici da macchine totali: -

	a	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W
Persone	-	338,90	357,72
Illuminazione	-	531,60	-
Macchine elettriche	-	0,00	-
TOTALE		870,50	357,72

Carico termico estivo per locale	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI 21	2 939,19	0,00	78,28	0,15	870,50	357,72	4 245,84

### 3. CARICO TERMICO ESTIVO PER UNITA' IMMOBILIARI

#### Calcolo con fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 35,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI0 - AREE COMUNI	35 735,06	8 242,56	1 977,96	0,00	14 233,30	4 828,79	65 017,67

#### Calcolo con fattore di accumulo - UI01 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI01 - NEGOZIO	2 936,94	0,00	74,43	0,15	808,79	332,37	4 152,67

#### Calcolo con fattore di accumulo - UI02 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI02 - NEGOZIO	2 915,21	0,00	72,87	0,14	791,46	325,24	4 104,93

#### Calcolo con fattore di accumulo - UI03 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI03 - NEGOZIO	2 917,01	0,00	72,93	0,14	800,32	328,88	4 119,28

### Calcolo con fattore di accumulo - UI04 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 27 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 17

Temperatura esterna alle ore 17: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 17: 33,0%

Escursione termica giornaliera: 9,00 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI04 - NEGOZIO	2 667,37	892,69	75,72	0,00	824,39	338,78	4 798,95

### Calcolo con fattore di accumulo - UI05 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI05 - NEGOZIO	1 969,63	1 044,25	62,33	0,00	651,27	267,63	3 995,11

### Calcolo con fattore di accumulo - UI06 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI06 - NEGOZIO	1 948,43	1 044,24	61,66	0,00	644,34	264,79	3 963,46

### Calcolo con fattore di accumulo - UI07 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI07 - NEGOZIO	3 100,93	1 044,24	80,54	0,00	816,89	335,69	5 378,29

### Calcolo con fattore di accumulo - UI08 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI08 - NEGOZIO	0,00	0,00	53,94	40,91	587,72	241,52	924,09

### Calcolo con fattore di accumulo - UI09 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI09 - NEGOZIO	0,00	0,00	55,40	42,01	602,74	247,69	947,85

### Calcolo con fattore di accumulo - UI10 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI10 - NEGOZIO	0,00	0,00	52,59	39,89	618,71	279,89	991,08

### Calcolo con fattore di accumulo - UI11 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 28 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 9

Temperatura esterna alle ore 9: 20,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 9: 95,0%

Escursione termica giornaliera: 7,50 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI11 - NEGOZIO	0,00	0,00	0,00	85,80	572,90	235,43	894,13

### Calcolo con fattore di accumulo - UI12 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI12 - NEGOZIO	0,00	0,00	54,42	41,27	597,03	245,34	938,07

### Calcolo con fattore di accumulo - UI13 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI13 - NEGOZIO	0,00	0,00	55,62	42,18	612,01	251,50	961,31

### Calcolo con fattore di accumulo - UI14 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI14 - NEGOZIO	0,00	0,00	52,96	40,17	582,05	239,19	914,37

### Calcolo con fattore di accumulo - UI15 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 45,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI15 - NEGOZIO	0,00	0,00	53,06	40,24	810,74	236,77	1 140,81

### Calcolo con fattore di accumulo - UI16 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI16 - NEGOZIO	2 415,39	0,00	74,33	0,15	817,24	335,84	3 642,94

### Calcolo con fattore di accumulo - UI17 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI17 - NEGOZIO	2 506,68	0,00	75,30	0,15	828,24	340,36	3 750,73

### Calcolo con fattore di accumulo - UI18 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI18 - NEGOZIO	1 846,48	0,00	53,99	0,11	587,15	241,28	2 729,00

### Calcolo con fattore di accumulo - UI19 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI19 - NEGOZIO	2 118,37	0,00	65,02	0,13	714,92	293,79	3 192,22

### Calcolo con fattore di accumulo - UI20 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI20 - NEGOZIO	2 117,12	0,00	65,00	0,13	707,89	290,90	3 181,03

### Calcolo con fattore di accumulo - UI21 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI21 - NEGOZIO	2 939,19	0,00	78,28	0,15	861,79	354,15	4 233,56

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI0 - AREE COMUNI

Calcolo eseguito il 03 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 31,20°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 43,0%

Escursione termica giornaliera: 8,80 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI0 - AREE COMUNI	33 625,68	9 707,23	2 142,79	1 115,02	16 787,39	6 069,42	69 447,53

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI01 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI01 - NEGOZIO	2 936,94	0,00	74,43	0,15	825,30	339,15	4 175,96

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI02 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI02 - NEGOZIO	2 915,21	0,00	72,87	0,14	807,61	331,88	4 127,72

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI03 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI03 - NEGOZIO	2 917,01	0,00	72,93	0,14	808,40	332,21	4 130,69

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI04 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI04 - NEGOZIO	2 506,24	1 338,78	78,88	0,00	841,22	345,69	5 110,80

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI05 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI05 - NEGOZIO	1 969,63	1 338,78	62,33	0,00	664,56	273,10	4 308,39

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI06 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI06 - NEGOZIO	1 948,43	1 338,78	61,66	0,00	657,49	270,19	4 276,54

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI07 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 16

Temperatura esterna alle ore 16: 31,00°C

Umidità relativa esterna alle ore 16: 29,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI07 - NEGOZIO	3 100,93	1 338,78	80,54	0,00	859,88	353,36	5 733,49

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI08 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI08 - NEGOZIO	0,00	0,00	43,95	66,13	599,72	246,45	956,25

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI09 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI09 - NEGOZIO	0,00	0,00	45,14	67,92	615,05	252,75	980,85

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI10 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI10 - NEGOZIO	0,00	0,00	42,85	64,48	624,96	282,72	1 015,01

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI11 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI11 - NEGOZIO	0,00	0,00	42,99	64,68	584,59	240,23	932,49

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI12 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI12 - NEGOZIO	0,00	0,00	44,34	66,72	603,06	247,82	961,94

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI13 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI13 - NEGOZIO	0,00	0,00	45,32	68,19	618,19	254,04	985,74

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI14 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI14 - NEGOZIO	0,00	0,00	43,16	64,93	587,93	241,60	937,62

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI15 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 04 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 20

Temperatura esterna alle ore 20: 30,40°C

Umidità relativa esterna alle ore 20: 52,0%

Escursione termica giornaliera: 8,30 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI15 - NEGOZIO	0,00	0,00	43,23	65,04	827,29	241,60	1 177,16

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI16 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI16 - NEGOZIO	2 415,39	0,00	74,33	0,15	825,50	339,23	3 654,59

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI17 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI17 - NEGOZIO	2 506,68	0,00	75,30	0,15	845,15	347,31	3 774,58

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI18 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI18 - NEGOZIO	1 846,48	0,00	53,99	0,11	599,13	246,21	2 745,91

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI19 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI19 - NEGOZIO	2 118,37	0,00	65,02	0,13	722,14	296,76	3 202,41

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI20 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI20 - NEGOZIO	2 117,12	0,00	65,00	0,13	722,33	296,84	3 201,42

### Calcolo senza fattore di accumulo - UI21 - NEGOZIO

Calcolo eseguito il 05 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 39,0%

Escursione termica giornaliera: 9,40 °C

Carico termico estivo per unità immobiliare	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
UI21 - NEGOZIO	2 939,19	0,00	78,28	0,15	870,49	357,72	4 245,84

## 4. CARICO TERMICO ESTIVO PER INTERO EDIFICIO

### Calcolo con fattore di accumulo - Intero edificio

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 35,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Edificio	69 111,87	10 594,63	3 265,06	0,00	28 563,96	10 647,10	122 182,62

### Calcolo senza fattore di accumulo - Intero edificio

Calcolo eseguito il 20 luglio

Massimo carico contemporaneo: ore 18

Temperatura esterna alle ore 18: 30,80°C

Umidità relativa esterna alle ore 18: 35,0%

Escursione termica giornaliera: 9,20 °C

Carico termico estivo	$\Phi_{tr}$ W	$\Phi_{irr}$ W	$\Phi_{v,sen}$ W	$\Phi_{v,lat}$ W	$\Phi_{int,sen}$ W	$\Phi_{int,lat}$ W	$\Phi$ W
Edificio	69 111,87	12 049,45	3 265,06	0,00	31 897,37	12 206,28	128 530,02

Comune di Milano- (MI)

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO G - ELENCO ELABORATI INERENTI LA RELAZIONE  
TECNICA

**VEDI ELABORATO 544 2 PE A 17 – ABACO SERRAMENTI – ELEMENTI DISPERDENTI**

**VEDI ELABORATO 544 2 PE A 14 – SEZIONI - ELEMENTI DISPERDENTI**

**VEDI ELABORATO 544 2 PE IM 01 – IMPIANTI MECCANICI**

**VEDI ELABORATO 544 2 PE IM 02 – IMPIANTI MECCANICI**

**VEDI ELABORATO 544 2 PE IM 03 – IMPIANTI MECCANICI**