LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : ***Comune di Albiolo***

EDIFICIO : ***Edificio mensa***

INDIRIZZO : ***Via Indipendenza, Albiolo (CO)***

COMUNE : ***Albiolo***

INTERVENTO : ***PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMPENDIO IMMOBILIARE DI VIA INDIPENDENZA IN ALBIOLO (CO) - FASE 1: EDIFICIO MENSA***





Rif.: ***Albiolo_set 21.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

DOTT. ING. DANIELE FERRERO
VIA CLAUDIO DEBUSSY, 8 - 20147 MILANO (MI)

ALLEGATO C

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

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Albiolo*** Provincia ***CO***

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

PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMPENDIO IMMOBILIARE DI VIA INDIPENDENZA IN ALBIOLO (CO) - FASE 1: EDIFICIO MENSA

[***X***] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Indipendenza, Albiolo (CO)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.4 (3) ***Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.***

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i) ***Comune di Albiolo***

Via San Francesco 2, 22070 Albiolo (CO)

Progettista degli impianti termici

Ing. Ferrero Daniele

Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***A20363***

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

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

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[***X***] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) ***2670*** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) ***-5,2*** °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma ***29,0*** °C

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

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Edificio mensa	*1102,63*	*790,67*	*0,72*	*200,89*	*20,0*	*65,0*
Edificio mensa	*1102,63*	*790,67*	*0,72*	*200,89*	*20,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) *Condizionamento estivo*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Edificio mensa	*1102,63*	*790,67*	*0,72*	*200,89*	*26,0*	*51,3*
Edificio mensa	*1102,63*	*790,67*	*0,72*	*200,89*	*26,0*	*51,3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) *Informazioni generali e prescrizioni*

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: []

Motivazione della soluzione prescelta:

NON PRESENTE RETE DI TELERISCALDAMENTO

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Classe C (Classe B prevista per la configurazione finale dell'impianto - Fase 5)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare _____ >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare _____ >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Elevata inerzia termica delle strutture di copertura. Limitato utilizzo nei mesi estivi.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Elevata inerzia termica delle strutture di copertura. Limitato utilizzo nei mesi estivi.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

NON APPLICABILE

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: []

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Unica unità immobiliare (mensa scolastica)

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

Descrizione e percentuali di copertura:

L'utilizzo delle fonti rinnovabili è previsto nelle fasi successive del progetto (si veda la sezione deroghe).

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Tende oscuranti nei lucernari. Aggetti sul lato Ovest. Nessuna finestra sul lato Sud

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

NON APPLICABILE

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Impianto a servizio di un'unica unità immobiliare (edificio mensa)

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione

Sistemi di termoregolazione

Termostato nei singoli ambienti (sala, biblioteca), valvole termostatiche a bassa inerzia termica sui radiatori (cucina e bagni)

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

NON PREVISTO (unica unità immobiliare: edificio mensa)

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema a collettori: tubazioni in PEX

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore ad alto rendimento (>80%)

Sistemi di accumulo termico: tipologie

NESSUNO

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Caldaia a condensazione integrata con il riscaldamento, bollitore di accumulo da 1.000 litri.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

17,00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [***X***]

Presenza di un filtro di sicurezza: [***X***]

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	***Edificio mensa***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Caldaia a condensazione***	Combustibile	***Metano***
Marca – modello	***Da definire***		

Potenza utile nominale Pn ***90,95*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***98,8*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***107,7*** %

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

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

Tipo di conduzione prevista [] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro ***In base all'utilizzo***

Tipo di conduzione estiva prevista:

Non previsto impianto di climatizzazione estiva

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

Centralina climatica

Marca - modello ***Da definire***

Descrizione sintetica delle funzioni ***Regolatore climatico di temperatura senza supervisione con compensazione esterna e programmazione giornaliera/settimanale da quadro o da parete***

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore ***2***

Organi di attuazione

Marca - modello ***Da definire***

Descrizione sintetica delle funzioni ***Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con corpo in bronzo o acciaio, servocomando modulante magnetico o elettrico e comando manuale***

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Termostato ambiente ON-OFF (sala, biblioteca)	***2***
Valvole termostatiche a bassa inerzia termica sui radiatori (cucina, bagni)	***6***

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Unità di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore ad alto rendimento (rendimento > 80%), con batteria di post riscaldamento ad acqua calda	***2***	***6000***
Radiatori in alluminio	***6***	***8680***
Sistemi radianti annegati a pavimento, composti da: serpentine di tubi in multistrato o in polietilene reticolato con barriera anti-ossigeno	***4***	***2031***

f) *Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione*

Dimensionamento eseguito secondo norma ***UNI EN 13384***

		CANALE DA FUMO				CAMINO		
N.	**Combustibile**	**Materiale/forma**	**D [mm]**	**L [m]**	**h [m]**	**Materiale/forma**	**D [mm]**	**h [m]**
0	*Metano*	*Acciaio inox a doppia parete, sezione circolare*	*150*	*1,0*	*0,5*	*Acciaio inox a doppia parete, sezione circolare*	*150*	*3,0*

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Filtri autopulenti PN16 con grado di filtrazione 100 µm

Addolcitori d'acqua a scambio di ioni a 1 colonna portata 3 m3/h, completo di serbatoio salamoia e accessori

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Descrizione della rete	**Tipologia di isolante**	**λ_{is} [W/mK]**	**Sp_{is} [mm]**
Riscaldamento, ACS (linee interne)	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***19***
Riscaldamento, ACS (linee esterne	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***32***

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) *Specifiche della/e pompa/e di circolazione*

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	**Circuito**	**Marca - modello - velocità**	**G [kg/h]**	**ΔP [daPa]**	**W_{aux} [W]**
1	***Termoventilanti sala***	***Tipo UPE 32/60***	***500,00***	***2500,00***	***210***
1	***Radiatori cicina, bagni***	***Tipo UPE 32/40***	***400,00***	***600,00***	***130***
1	***Pannelli radianti biblioteca***	***Tipo UPE 32/60***	***300,00***	***1000,00***	***210***
1	***Carico bollitore***	***Tipo UPE 32/40***	***1.500***	***1.000***	***130***

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) *Schemi funzionali degli impianti termici*

Vedere allegati

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: ***Edificio mensa***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	*Parete esterna (Normablock)*	*0,170*	*0,239*
M11	*Parete esterna (Aquapanel + lana di roccia + cartongesso)*	*0,425*	*0,478*
M13	*Parete ingresso (cartongesso + lana di roccia + cartongesso)*	*0,414*	*0,489*
M14	*Parete ingresso (cartongesso + lana di roccia + cartongesso) + controparete*	*0,196*	*0,254*
P1	*Pavimento su vespaio*	*0,162*	*0,253*
S1	*Copertura piana (ghiaia)*	*0,132*	*0,145*
S2	*Copertura piana biblioteca (ghiaia)*	*0,132*	*0,150*
S4	*Copertura piana (piastrelle)*	*0,140*	*0,172*
S5	*Shed*	*0,167*	*0,190*

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M12	*Parete esterna ingresso (Aquapanel + lana di roccia + cartongesso)*	*0,425*	*0,800*	*Positiva*
M2	*Parete ingresso (Normablock)*	*0,170*	*0,800*	*Positiva*
M4	*Parete altra zona (Normablock)*	*0,250*	*0,800*	*Positiva*
P11	*Basamento vespaio*	*0,501*	*0,800*	*Positiva*
P12	*Basamento vespaio ingresso*	*0,501*	*0,800*	*Positiva*
P3	*Pavimento vespaio ingresso*	*0,162*	*0,800*	*Positiva*
S3	*Copertura piana su ingresso (ghiaia)*	*0,132*	*0,800*	*Positiva*
M91	*Parete vespaio*	*1,551*	*	*
M92	*Parete vespaio ingresso*	*1,551*	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	*Parete esterna (Normablock)*	*Positiva*	*Positiva*
M11	*Parete esterna (Aquapanel + lana di roccia + cartongesso)*	*Positiva*	*Positiva*
M13	*Parete ingresso (cartongesso + lana di roccia + cartongesso)*	*Positiva*	*Positiva*
M14	*Parete ingresso (cartongesso + lana di roccia + cartongesso) + controparete*	*Positiva*	*Positiva*

M31	***Porta ingresso***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete altra zona (Normablock)***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Pavimento su vespaio***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Copertura piana (ghiaia)***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Copertura piana biblioteca (ghiaia)***	***Positiva***	***Positiva***
S4	***Copertura piana (piastrelle)***	***Positiva***	***Positiva***
S5	***Shed***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	***Angolo a T (Normablock)***	***Positiva***
Z2	***Angolo a L (Normablock - catongesso isolato)***	***Positiva***
Z3	***Angolo a T (Normablock - cartongesso isolato)***	***Positiva***
Z31	***Parete - pavimento su vespaio***	***Positiva***
Z41	***Parete - copertura (ghiaia)***	***Positiva***
Z51	***Parete - finestra***	***Positiva***

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	***Parete esterna (Normablock)***	***360***	***0,001***
M11	***Parete esterna (Aquapanel + lana di roccia + cartongesso)***	***7***	***0,415***
S1	***Copertura piana (ghiaia)***	***771***	***0,001***
S2	***Copertura piana biblioteca (ghiaia)***	***771***	***0,001***
S4	***Copertura piana (piastrelle)***	***585***	***0,003***
S5	***Shed***	***472***	***0,015***

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M31	***Porta ingresso***	***0,544***	***-***
W1	***300x135 (cucina)***	***1,400***	***1,000***
W2	***85x100 (bagni)***	***1,400***	***1,000***
W3	***170x100 (bagni doppia)***	***1,400***	***1,000***
W4	***130x255 (porte laterali)***	***1,400***	***1,000***
W6	***162x96 (lucernario)***	***1,400***	***1,000***

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***Edificio mensa***	***5,95***	***4,81***

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	***3012,6***	***3012,6***	***80,0***

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come

definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Edificio mensa

Superficie disperdente S	***790,67***	m^2
Valore di progetto H'_T	***0,27***	W/m^2K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	***0,50***	W/m^2K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Edificio mensa

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***200,89***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,030***	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***162,97***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***169,50***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***4,38***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***5,01***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***109,81***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***80,04***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***0,00***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***189,85***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***348,00***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***188,28***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	*Riscaldamento*	*79,6*	*79,0*	*Positiva*
Centralizzato	*Acqua calda sanitaria*	*84,9*	*56,7*	*Positiva*

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	*0,1*	%
Percentuale minima di copertura prevista	*55,0*	%
Verifica (positiva / negativa)	*Negativa*	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Potenza elettrica installata	*0,00*	kW
Potenza elettrica richiesta	*5,63*	kW
Verifica (positiva / negativa)	*Negativa*	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	*34779*	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	*1,57*	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	*0*	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	*189,85*	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	*0*	kWh$_e$
Energia rinnovabile in situ (termica)	*0*	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	*0,8*	%
Percentuale minima di copertura prevista	*55,0*	%
Verifica (positiva / negativa)	*Negativa*	

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

Unità di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore ad alto rendimento (h >80%)

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Il progetto dell'edificio mensa rappresenta la prima fase di un più ampio progetto di riqualificazione del compendio immobiliare di via indipendenza. Il completo rispetto dei requisiti minimi, in particolare per quel che concerne la copertura da fonti rinnovabili, sarà garantito dal progetto complessivo, che includerà anche un generatore a pompa di calore e un impianto fotovoltaico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[*X*] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: ***Vedere progetto architettonico***

[*X*] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: ***Vedere progetto architettonico***

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

[*X*] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. ***1*** Rif.: ***Schema centrale termica***

[*X*] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: ***Relazione di calcolo (allegata alla presente relazione)***

[*X*] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: ***Relazione di calcolo (allegata alla presente relazione)***

[*X*] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: ***Relazione di calcolo (allegata alla presente relazione)***

[] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____

[] Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[*X*] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[*X*] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[*X*] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[*X*] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[*X*] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[*X*] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ***Ing.*** (TITOLO) ***Daniele*** (NOME) ***Ferrero*** (COGNOME)

iscritto a ***Ingegneri*** (ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) ***Milano*** (PROV.) ***A20363*** (N. ISCRIZIONE)

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 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) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***16/12/2021***

Il progettista _____ (TIMBRO) _____ (FIRMA)