REGIONE PIEMONTE PROVINCIA DI CUNEO

COMUNE DI MURELLO

RICHIEDENTE:

COMUNE di MURELLO
Via Caduti Murellesi nr. 72
12030 MURELLO (CN)

P.IVA 00783330046
C.F. 86001850048

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ai sensi del D.L.gs 50/2016 e dell'Art. 33 del D.P.R. 207/2010

PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO CON RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA PRIMARIA

Indirizzo cantiere:
Via Della Chiesa nr. 6
12030 MURELLO (CN)
Catasto terreni: foglio 10, mappale 722

PROGETTISTA:

GILI ROBERTO ARCHITETTO

Via Donaudi, 35
12037 SALUZZO (CN)

tel. 0175.063733
cell. 335.6020711
P.IVA: 03854480047
architettogiliroberto@gmail.com

OGGETTO:	Relazione specialistica: impianto termico
SCALA:	/
DATA:	Maggio 2022

TAVOLA

A6

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI CUNEO

COMUNE DI MURELLO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO TERMICO - VENTILAZIONE -

Oggetto dell'appalto:

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA SCUOLA

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

Descrizione delle opere da eseguire

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come appresso, salvo più precise indicazioni che protranno essere impartite dalla D.L. all'atto esecutivo:

- l'installazione di teste termostatiche in tutto l'edificio scolastico
- L'installazione di 8 sistemi di ventilazione meccanica con recuperatori di calore, installati nelle aule scolastiche e nell'aula docenti, dotati di regolazione e controllo;
- Impianto fotovoltaico da 6 Kwe

VALVOLE TERMOSTATICHE

La valvola termostatica è un apparecchio che opportunamente montato sul corpo scaldante, regola la temperatura dell'ambiente, agendo sulla portata d'acqua che la attraversa.
A tal fine è prevista la sostituzione ditutti i detentori e di tutte le valvole dei radiatori che dovranno essere del tipo "termostatizzabile".

Si provvederà a termoregolare tutti i radiatori esistenti attraverso l'installazione di opportune valvole con sistema antimanomissione, azionabili solo con utensili speciali.

L’installazione di organi di regolazione periferica a bordo radiatore modifica la portata dell’impianto per cui è fondamentale che anche il sistema di pompaggio ne segua l’andamento; l’impianto, come da progetto, sarà quindi corredato da pompa a portata variabile ad alta efficienza con seguenti caratteristiche:
Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,20) regolata elettronicamente a rotore bagnato con attacco filettato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato a velocità variabile, alimentazione elettrica monofase idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido +2 °C ÷ +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP 44 classe di isolamento F portata 2 ÷ 6,5 m3/h, prevalenza 1 ÷ 6 m

La caratteristica richiesta è: Q= 5 mc/h – H = 4,0 m. (centro curva)

IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA A DOPPIO FLUSSO

L'impianto di ventilazione meccanica controllata è progettato in modo tale da garantire un adeguato ricambio di aria negli ambienti dove si svolge attività didattica e nei locali correlati in cui è prevista la presenza di persone.
L’limmissione e l'estrazione dell'aria avviene direttamente dalla macchina.

Si tratta di un recuperatore di calore a doppio flusso per installazione ad incasso a parete e griglia vista per pareti spessore fino a 300 mm - Efficienza fino al 75%: sarà equipaggiata di commutatore 3 velocità prolunga per pareti fino a 550 mm.
La portata di ciascuna unità sarà pari a circa 300/350 mc/h:. L'aria esterna viene immessa negli ambienti dalla medesima macchina tramite diffusori a parete.
Il volume dell'aria immessa ed estratta è calcolato in modo da ottenere in ambiente i seguenti valori di umidità e gas inquinanti:

. *Umidità relativa U.R. compresa tra 30% e 60%;*
. *Anidride carbonica CO2 entro 0,003%;*
. *Ossido di carbonio CO entro 0,15%;*

I locali interessati al sistema di ricambio aria saranno tutte le aule didattiche e specialistiche + la sala insegnanti (totale 8 macchine)

SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

La direzione lavori ha facoltà di prescrivere le qualità di materiali che debbonsi impiegare in ogni singolo lavoro, quando trattisi di materiali non contemplati nel presente capitolato.
Tutti i materiali dovranno essere lavorati secondo le migliori regole dell'arte e forniti, per quanto possa essere di competenza dell'impresa, in tempo debito per assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine assegnato.
A ben precisare la natura delle provviste di materiali occorrenti alla esecuzione delle opere la direzione dei lavori potrà richiedere che l'impresa presenti, per le principali provviste, un certo numero di campioni da sottoporre alla scelta ed all'approvazione della direzione stessa, la quale, dopo averli sottoposti alle prove prescritte, giudicherà sulla loro forma, qualità e lavorazione e determinerà in conseguenza il modello su cui dovrà esattamente uniformarsi l'impresa per l'intera provvista.
I campioni rifiutati dovranno immediatamente ed a spesa esclusiva dell'impresa asportarsi dal cantiere e l'impresa sarà tenuta a surrogarli senza che ciò possa darle pretesto alcuno a prolungo del tempo fissato per la ultimazione dei lavori.

Anche i materiali ammessi al cantiere non si intendono perciò solo accettati e la facoltà di rifiutarli persisterà anche dopo la loro collocazione in opera, qualora non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del capitolato.
L'appaltatore dovrà demolire e rifare a sue spese e rischio i lavori eseguiti senza la necessaria diligenza e con materiali per qualità, misura e peso diversi dai prescritti, anche in caso di sua opposizione o protesta.
In merito alla eventuale opposizione o protesta, da esprimersi nelle forme prescritte dal capitolato, verrà deciso secondo la procedura stabilita dal capitolato medesimo. Allorché il direttore dei lavori presuma che esistano difetti di costruzione, esso potrà ordinare le necessarie verifiche.
Le spese relative saranno a carico dell'appaltatore quando siano constatati vizi di costruzione. Riconosciuto che non vi siano difetti di costruzione, l'appaltatore avrà diritto al solo rimborso delle spese effettive sostenute per le verifiche, escluso qualsiasi indennizzo o compenso.

PROTOCOLLO ITACA
Relazione di calcolo

EDIFICIO	***Scuola Elementare***
INDIRIZZO	***Murello***
COMMITTENTE	***Comune di Murello***
INDIRIZZO	***Piazza Dei Caduti Murellesi***
COMUNE	***Murello***

Rif. ***C:\Users\utente\Documents\Edilclima\Ec779\Scuola Elementare murello.E79***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC779 versione 1.0.0

DATI GENERALI

Località	***Murello***		
Provincia	***Cuneo***		
Altitudine s.l.m.	***260*** m		
Latitudine nord	***44° 45′***	Longitudine est	***7° 36′***
Gradi giorno	***2637***		
Zona climatica	***E***		
Destinazione d'uso	***Uffici - E.2*** ***Edificio pubblico o ad uso pubblico***	Tipo di intervento	***Ristrutturazione***

PRESTAZIONI RELATIVE

AREA	PESO [%]	PUNTEGGIO	PUNTEGGIO GLOBALE
A. Qualità del sito (A.1)	***100***	***3,57***	***1,793***
A. Qualità del sito (A.3)	***5***	***5,00***	
B. Consumo di risorse	***45***	***1,03***	
C. Carichi ambientali	***20***	***0,97***	
D. Qualità ambientale indoor	***20***	***2,05***	
E. Qualità del servizio	***10***	***2,75***	

PRESTAZIONI ASSOLUTE

CRITERIO		PUNTEGGIO	PESO [%]	PUNTEGGIO PESATO
	-	3,57	10	0,36
A.	Qualità del sito	3,57	100	3,57
A.1	Selezione del sito	3,57	100	3,57
A.1.6	Accessibilità al trasporto pubblico	1,03	36	0,37
A.1.8	Mix funzionale dell'area	5,00	34	1,70
A.1.10	Adiacenza ad infrastrutture	5,00	30	1,50
	-	1,60	90	1,44
A.	Qualità del sito	5,00	5	0,25
A.3	Progettazione dell'area	5,00	100	5,00
A.3.3	Aree esterne attrezzate	5,00	27	1,35
A.3.4	Supporto all'uso di biciclette	5,00	73	3,65
B.	Consumo di risorse	1,03	45	0,47
B.1	Energia primaria non rinnovabile richiesta durante il ciclo di vita	2,00	30	0,60
B.1.2	Energia primaria per il riscaldamento	-1,00	50	-0,50
B.1.5	Energia primaria per acqua calda sanitaria	5,00	50	2,50
B.3	Energia da fonti rinnovabili	-1,00	10	-0,10
B.3.3	Energia prodotta nel sito per usi elettrici	-1,00	100	-1,00
B.4	Materiali eco-compatibili	0,99	25	0,25
B.4.1	Riutilizzo di strutture esistenti	5,00	24	1,20
B.4.6	Materiali riciclati/recuperati	0,00	17	0,00
B.4.7	Materiali da fonti rinnovabili	0,00	21	0,00
B.4.9	Materiali locali per finiture	0,00	17	0,00
B.4.10	Materiali riciclabili e smontabili	-1,00	21	-0,21
B.5	Acqua potabile	0,00	10	0,00
B.5.1	Acqua potabile per irrigazione	0,00	64	0,00
B.5.2	Acqua potabile per usi indoor	0,00	36	0,00
B.6	Prestazioni dell'involucro	1,15	25	0,29
B.6.3	Trasmittanza termica dell'involucro edilizio	-1,00	32	-0,32
B.6.4	Controllo della radiazione solare	-1,00	33	-0,33
B.6.5	Inerzia termica dell'edificio	5,00	36	1,80
C.	Carichi ambientali	0,97	20	0,19
C.1	Emissioni di CO2 equivalente	-1,00	30	-0,30
C.1.2	Emissioni previste in fase operativa	-1,00	100	-1,00
C.3	Rifiuti solidi	5,00	15	0,75
C.3.2	Rifiuti solidi prodotti in fase operativa	5,00	100	5,00
C.4	Acque reflue	1,45	35	0,51

CRITERIO		PUNTEGGIO	PESO [%]	PUNTEGGIO PESATO
C.4.1	***Acque grigie inviate in fognatura***	***0,00***	***71***	***0,00***
C.4.2	***Permeabilità del suolo***	***5,00***	***29***	***1,45***
C.6	***Impatto sull'ambiente circostante***	***0,08***	***20***	***0,02***
C.6.8	***Effetto isola di calore***	***0,08***	***100***	***0,08***
D.	***Qualità ambientale indoor***	***2,05***	***20***	***0,41***
D.2	***Ventilazione***	***3,00***	***20***	***0,60***
D.2.5	***Ventilazione e qualità dell'aria***	***3,00***	***100***	***3,00***
D.3	***Benessere termoigrometrico***	***0,67***	***30***	***0,20***
D.3.1	***Temperatura dell'aria e umidità relativa in ambienti raffrescati meccanicamente***	***5,00***	***28***	***1,40***
D.3.2	***Temperatura dell'aria nel periodo estivo***	***-1,00***	***45***	***-0,45***
D.3.3	***Temperatura dell'aria e umidità relativa in ambienti riscaldati meccanicamente***	***-1,00***	***28***	***-0,28***
D.4	***Benessere visivo***	***5,00***	***20***	***1,00***
D.4.1	***Illuminazione naturale***	***5,00***	***100***	***5,00***
D.5	***Benessere acustico***	***0,00***	***25***	***0,00***
D.5.6	***Qualità acustica dell'edificio***	***0,00***	***100***	***0,00***
D.6	***Inquinamento elettromagnetico***	***5,00***	***5***	***0,25***
D.6.1	***Campi magnetici a frequenza industriale (50Hertz)***	***5,00***	***100***	***5,00***
E.	***Qualità del servizio***	***2,75***	***10***	***0,28***
E.3	***Controllabilità degli impianti***	***0,00***	***45***	***0,00***
E.3.5	***BACS***	***0,00***	***100***	***0,00***
E.6	***Mantenimento delle prestazioni in fase operativa***	***5,00***	***55***	***2,75***
E.6.1	***Mantenimento delle prestazioni dell'involucro edilizio***	***5,00***	***67***	***3,35***
E.6.5	***Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici***	***5,00***	***33***	***1,65***

Data, ***12/03/2018 – revisione aprile 2022***

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

COMMITTENTE : ***Comune di Murello***

EDIFICIO : ***Scuola Primaria Edoardo Calandra***

INDIRIZZO : ***PIAZZA DELLA CHIESA NR. 6***

COMUNE : ***Murello***

INTERVENTO : ***ADEGUAMENTO SISMICO CON PARZIALE RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA***

Rif.: ***Murello post.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

STUDIO ING. MANCARI
SALITA AL CASTELLO, 18 - 12037 SALUZZO (CN)

ALLEGATO E

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Murello*** Provincia ***CN***

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

ADEGUAMENTO SISMICO CON PARZIALE RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

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):

PIAZZA DELLA CHIESA NR. 6

Concessione edilizia n. _____ del ***06/04/2022***

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.7 ***Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***1***

Committente (i)

Comune di Murello
Via Caduti Murellesi, 72,

Progettista dell'isolamento termico

ing. per. ind. MANCARI SANDRO
Albo: ***ordine periti laureati*** Pr.: ***Cuneo*** N.iscr.: ***473***

Progettista degli impianti termici

ing. per. ind. MANCARI SANDRO
Albo: ***ordine periti laureati*** Pr.: ***Cuneo*** N.iscr.: ***473***

Direttore lavori dell'isolamento termico

ing. per. ind. MANCARI SANDRO
Albo: ***ordine periti laureati*** Pr.: ***Cuneo*** N.iscr.: ***473***

Direttore lavori degli impianti termici

ing. per. ind. MANCARI SANDRO
Albo: ***ordine periti laureati*** Pr.: ***Cuneo*** N.iscr.: ***473***

[***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.

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) ***2637*** GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) ***-8,1*** °C

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

Descrizione	V [m^3]	S [m^2]	S/V [1/m]	Su [m^2]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Conditioned zone	*2337,00*	*1275,60*	*0,55*	*535,80*	*20,0*	*65,0*
Scuola Primaria Edoardo Calandra	*2337,00*	*1275,60*	*0,55*	*535,80*	*20,0*	*65,0*

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

impianto termico centralizzato per la produzione del riscaldamento ambiente

Sistemi di generazione

generatore a gas metano a condensazione

Sistemi di termoregolazione

regolazione centralizzata a temperatura scorrevole profonda

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non prevista

Sistemi di distribuzione del vettore termico

a colonne verticali

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

n° 8 unità indipendenti posizionate nelle aule, con recuperatore di calore

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Non è prevista la centralizzazione; produttori istantanei 1 per piano

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

Zona	***Scuola Primaria Edoardo Calandra***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Caldaia a condensazione***	Combustibile	***Metano***
Marca – modello	***RIELLO tipo TAU UNIT 110***		

Potenza utile nominale Pn ***32,61*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***97,4*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***107,5*** %

Zona	***Conditioned zone***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	***Bollitore elettrico ad accumulo***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello			

Potenza utile nominale Pn ***1,00*** kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio:macchine

frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

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

Altro

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

Centralina climatica

Marca - modello ***bordo caldaia***

Descrizione sintetica delle funzioni ***regolazione a temperatura scorrevole con spegnimento totale***

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

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

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**
controllo di temperatura in ambiente singolo con valvola termostatica	***34***

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali	**Numero di apparecchi**	**Potenza termica nominale [W]**
	0	***0***

f) *Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione*

Dimensionamento eseguito secondo norma

		CANALE DA FUMO				**CAMINO**		
N.	**Combustibile**	**Materiale/forma**	**D [mm]**	**L [m]**	**h [m]**	**Materiale/forma**	**D [mm]**	**h [m]**
0				*0,0*	*0,0*			*0,0*

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)*

Solo mper acqua tecnica di impianto Mediante dosatore di polifosfati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

impianto a tetto con produzione da 6 Kwe

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: ***Scuola Primaria Edoardo Calandra***

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,707***	***0,330***	***Negativa***

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S1	***Soletta isolata***	***0,431***	***0,300***	***Negativa***
P1	***Pavimento piano terra***	***1,265***	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza media delle strutture opache (limiti aumentati del 30%)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,707***	***0,429***	***Negativa***
S1	***Soletta isolata***	***0,431***	***0,390***	***Negativa***
P1	***Pavimento piano terra***	***1,265***	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***cassonetto avvolgibile isolato***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Soletta isolata***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***sottofinestra***	*	*
P1	***Pavimento piano terra***	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Caratteristiche di trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	YIE W/m²K	Valore limite W/m²K	Verifica
M1	***Parete esterna***	***0,041***	***0,120***	***Positiva***
M5	***cassonetto avvolgibile isolato***	***0,821***	***0,120***	***Negativa***
M4	***sottofinestra***	***0,609***	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo la DGR n. 46-11968/09.

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W1	***Finestra 238x140***	***1,024***	***2,000***	***Positiva***
W2	***Finestra 178x140***	***1,056***	***2,000***	***Positiva***

W3	***Finestra 138x240***	***1,095***	***2,000***	***Positiva***
W4	***Finestra 178x240***	***1,065***	***2,000***	***Positiva***
W5	***Finestra 128x240***	***1,109***	***2,000***	***Positiva***
W6	***Finestra 160x140***	***1,071***	***2,000***	***Positiva***
W7	***Finestra 128x140***	***1,109***	***2,000***	***Positiva***

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

protezione solare rappresentata da tapparelle avvolgibili esterne

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

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]
0		***0,00***	***0,00***

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

Q.tà	Portata G [m^3/h]	Portata G_R [m^3/h]	η_T [%]
8	***350,0***	***350,0***	***0,8***

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) ***Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto***

Rendimento di generazione	***95,0***	%
Rendimento di regolazione	***98,0***	%
Rendimento di distribuzione	***92,4***	%
Rendimento di emissione	***93,3***	%
Rendimento globale medio stagionale	***85,6***	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	***81,5***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Conditioned zone

Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	***0,0***	%

c) ***Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale***

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	***0,55***	1/m
Valore di progetto Ep_i	***20,49***	kWh/m³
Fabbisogno di Metano	***4585***	Nm³
Fabbisogno di Energia elettrica	***20***	kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $Ep_{i,invol}$	***17,55***	kWh/m³
Valore limite	***19,41***	kWh/m³
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $Ep_{e,invol}$	***2,28***	kWh/m³
Valore limite	***10,00***	kWh/m³
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

d) ***Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale***

Valore di progetto	***27,98***	kJ/m³GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) ***Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria***

Conditioned zone

Fabbisogno di Energia elettrica	***2***	kWhe

g) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***98,8***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***39***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***8060***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***6,00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***0,00***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

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

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

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

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

[X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____

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

[] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____

[] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____

[] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____

[] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[X] Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ***ing. per. ind.*** (TITOLO) ***SANDRO*** (NOME) ***MANCARI*** (COGNOME)

iscritto a ***ordine periti laureati*** (ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) ***Cuneo*** (PROV.) ***473*** (N. ISCRIZIONE)

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;

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

Data, ***06/04/2022***

Il progettista

TIMBRO

FIRMA