LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Municipio XI - ufficio tecnico edilizia scolastica***

EDIFICIO : ***Asilo nido Aquilone Blu***

INDIRIZZO : ***Via Vincenzo Brunacci, 42***

COMUNE : ***Roma***

INTERVENTO : ***Ristrutturazione di secondo livello per sostituzione di copertura in lastre ondulate di amianto con pannelli metallici precoibentati con isolamento in fibra minerale per coperture***

IL TECNICO
Arch.Giuliana Barilà

Rif.: ***AQUILONE BLU - PO.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 9***

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

Ristrutturazioni importanti di secondo livello di costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio

L'intervento si configura come ristrutturazione importante di secondo livello in quanto interessa

la sostituzione delle lastre ondulante di copertura in cemento amianto con pannelli in lamiera coibentata. L'intervento interessa oltre il 25% della superficie disperdente del fabbricato e non eccede il 50% della stessa.

Superficie disperdente	**Sd**	**= 2271.38 mq**
Superficie oggetto di intervento	**Sp**	**= 800.00 mq**
	Sp/Sd	**= 35%**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Roma*** Provincia ***RM***

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

Ristrutturazione di secondo livello per sostituzione di copertura in lastre ondulate di amianto con pannelli metallici precoibentati con isolamento in fibra minerale per coperture

[*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 Vincenzo Brunacci, 42

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) ***Municipio XI - ufficio tecnico edilizia scolastica***
Via Marino Mazzacurati 75F

Progettista dell'isolamento termico

Architetto Giuliana Barilà

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)	*1415*	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	*0.0*	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	*34.0*	°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} [%]
Asilo nido	*3202.07*	*2271.38*	*0.71*	*678.53*	*20.0*	*65.0*
Asilo nido Aquilone Blu	*3202.07*	*2271.38*	*0.71*	*678.53*	*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} [%]
Asilo nido	*3202.07*	*2271.38*	*0.71*	*678.53*	*26.0*	*51.3*
Asilo nido Aquilone Blu	*3202.07*	*2271.38*	*0.71*	*678.53*	*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*

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

Valore di riflettanza solare	*0.00*	>0,65 per coperture piane
Valore di riflettanza solare	*0.38*	>0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

non pertinente

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

non pertinente

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

non pertinente

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 []

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

non pertinente

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 di riscaldamento e produzione combinata ACS

Sistemi di generazione
Caldaia standard a metano con bruciatore ad aria soffiata

Sistemi di termoregolazione
centralina climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica
contabilizzatore volumetrico

Sistemi di distribuzione del vettore termico
distribuzione primaria isolata di acqua calda.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie
nessuno

Sistemi di accumulo termico: tipologie
bollitore per la produzione di ACS

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria
Caldaia combinata per riscaldamento e produzione ACS, distribuzione a pavimento

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

Presenza di un filtro di sicurezza: []

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	***Asilo nido***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento e acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Caldaia tradizionale***	Combustibile	***Metano***
Marca – modello	***ECOFLAM/ECOMAX/150***		

Potenza utile nominale Pn ***150.00*** kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) ***91.8*** %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) ***90.1*** %

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 [X] intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

_____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: ***Asilo nido***

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S2	*SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*	*0.280*	*0.280*	*Positiva*
S4	*SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*	*0.223*	*0.280*	*Positiva*
M1	*PARETE PREFABBRICATA ESTERNA*	*1.127*	*	*
P1	*PAVIMENTO SU SPAZIO AREATO*	*0.538*	*	*
S3	*SOLAIO ESPANSIONI*	*0.280*	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M3	*CORDOLO PERIMETRALE CONTROTERRA*	*1.794*	*1.794*
P2	*MAGRONE*	*0.405*	*0.405*

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S2	*SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*	*Positiva*	*Positiva*
S4	*SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*	*Positiva*	*Positiva*
M1	*PARETE PREFABBRICATA ESTERNA*	*	*
M2	*PARETE DIVISORIA*	*	*
M4	*CASSONETTO*	*	*
M5	*PARETE PREFABBRICATA DIVISORIA*	*	*
P1	*PAVIMENTO SU SPAZIO AREATO*	*	*
S3	*SOLAIO ESPANSIONI*	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
S2	*SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*	*254*	*0.078*
S4	*SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*	*258*	*0.011*
M1	*PARETE PREFABBRICATA ESTERNA*	*314*	*0.309*
M4	*CASSONETTO*	*131*	*2.961*
S3	*SOLAIO ESPANSIONI*	*21*	*0.263*

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M4	*CASSONETTO*	*3.481*	*	*
W1	*160X145*	*5.363*	*	*
W2	*160X200*	*5.414*	*	*
W3	*150X060*	*5.594*	*	*

W4	*115X210*	*5.595*	*	*
W5	*160X320*	*5.383*	*	*
W6	*160X240*	*5.394*	*	*

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

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W1	*160X145*	*0.84*	*	*
W2	*160X200*	*0.84*	*	*
W3	*150X060*	*0.84*	*	*
W4	*115X210*	*0.84*	*	*
W5	*160X320*	*0.84*	*	*
W6	*160X240*	*0.84*	*	*

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

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*

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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

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)

Superficie disperdente S	*698.98*	m²
Valore di progetto H'_T	*0.27*	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	*0.68*	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	*Positiva*	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	*110.83*	kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	*34.82*	kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	*179.19*	kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	*13.52*	kWh/m²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	*0.00*	kWh/m²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	*0.00*	kWh/m²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	*22.64*	kWh/m²
Prestazione energetica per servizi EP_T	*0.00*	kWh/m²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	*215.35*	kWh/m²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ ***210.19*** kWh/m²

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

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Asilo nido	*Riscaldamento*	*61.9*	*	*
Asilo nido	*Acqua calda sanitaria*	*59.2*	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***122010***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***5.15***	kWh/m²
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***215.35***	kWh/m²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

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

Sostituzione della caldaia esistente con sistema di generazione ibrido caldaia a condensazione - pompa di calore aria/acqua. Tempo di ritorno stimato dell'investimento valutato in anni 10

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. 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. *1* Rif.: ***elaborato architettonico***

[X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. *1* Rif.: ***elaborato architettonico***

[] 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 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.: _____

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

[] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____

[] 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:

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

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

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

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

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

[] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

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

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

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

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

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

[] 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 Arch. (TITOLO) Giuliana (NOME) Barilà (COGNOME)

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 dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

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

Data, ***15/11/2019***

Il progettista

FIRMA

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Asilo nido

Componente: ***M1 PARETE PREFABBRICATA ESTERNA***
Tipo: ***T da locale climatizzato verso esterno***

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S_{lorda} [m²] L_{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M1	PARETE PREFABBRICATA ESTERNA	0.989	68.12	67.393
Z1	P - Parete - Pilastro	0.084	281.60	23.592
Z3	R - Parete - Copertura ISOLATA	0.041	172.88	7.086
Z4	W - Parete - Telaio	0.157	381.06	59.787
Z5	C - Angolo tra pareti	-0.090	158.20	-14.299
M1	PARETE PREFABBRICATA ESTERNA	0.989	485.38	480.195

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{623.75}{553.501} = \mathbf{1.127}\ W/m^2K$$

Componente: ***P1 PAVIMENTO SU SPAZIO AREATO***
Tipo: ***G da locale climatizzato verso terreno***

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S_{lorda} [m²] L_{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	-0.025	172.88	-4.279
P1	PAVIMENTO SU SPAZIO AREATO	0.544	769.61	418.648

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{414.37}{769.610} = \mathbf{0.538}\ W/m^2K$$

Componente: ***S2 SOLAIO COPERTURA - ISOLATO***
Tipo: ***T da locale climatizzato verso esterno***

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S_{lorda} [m²] L_{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
S2	SOLAIO COPERTURA - ISOLATO	0.280	576.51	161.161

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{161.16}{576.510} = \mathbf{0.280}\ W/m^2K$$

Componente: ***S3 SOLAIO ESPANSIONI***
Tipo: ***T da locale climatizzato verso esterno***

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S_{lorda} [m²] L_{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
S3	SOLAIO ESPANSIONI	0.280	70.63	19.760

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{19.76}{70.630} = \mathbf{0.280}\ W/m^2K$$

Componente: ***S4 SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO***
Tipo: ***T da locale climatizzato verso esterno***

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	S_{lorda} [m²]	U*S o Ψ*L

		Ψ [W/mK]	L_{tot} [m]	[W/K]
S4	*SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*	*0.223*	*122.47*	*27.293*

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{27.29}{122.470} = \mathbf{0.223}\ W/m^2K$$

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: ***Asilo nido***

Verifiche secondo: ***D.Interm. 26.06.15***

Fase	***Fase I – 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici***
Intervento	***Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico***
Impianto di riscaldamento esistente	[*X*]
Impianto di produzione acs esistente	[*X*]
Impianto di raffrescamento esistente	[*X*]
Limiti	***Limiti dal 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici***

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	***Positiva***				
Trasmittanza media strutture opache	***Positiva***				
Trasmittanza media strutture trasparenti	-				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	***Positiva***	***0.53***	≥	***0.27***	*W/m²K*
Fattore di trasmissione solare totale	-				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	-				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S2	*T*	*SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*	*Positiva*	*Positiva*
S4	*T*	*SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*	*Positiva*	*Positiva*

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
S2	*T*	*SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*	*Positiva*	*0.280*	≥	*0.280*	*0.280*
S4	*T*	*SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*	*Positiva*	*0.280*	≥	*0.223*	*0.223*

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	*Asilo nido*	*E.7*	*0.53*	≥	*0.27*

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]

Verifiche secondo:	***DLgs 3 Marzo 2011 n.28***

Intervento ***(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)***

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 490.78 kWh

Qp,nren = 121095.71 kWh

Qp,tot = 121586.49 kWh

Qp,x =Σm[Σi(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol *fpx) + (Qeres* fpx) – (Qel,surplus,CG * fpx) – (Qel,surplus,FV *fpx)]

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	28405.43	22685.35	16689.47	2910.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15698.80	27000.52	0.00	1.05	1.05
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	261.28	208.81	153.93	26.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	144.82	248.43	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia tradizionale - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 23.50 kWh

Qp,nren = 9148.94 kWh

Qp,tot = 9172.43 kWh

Qp,x =Σm[Σi(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol *fpx) + (Qeres* fpx) – (Qel,surplus,CG * fpx) – (Qel,surplus,FV *fpx)]

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	824.38	740.29	808.15	761.75	771.39	730.79	737.01	135.60	734.95	778.07	776.53	821.52	0.00	1.05	1.05
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	4.78	4.29	4.69	4.42	4.47	4.24	4.27	0.79	4.26	4.51	4.50	4.76	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Caldaia tradizionale - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Relazione tecnica di calcolo
prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Asilo nido Aquilone Blu***
INDIRIZZO	***Via Vincenzo Brunacci, 42***
COMMITTENTE	***Municipio XI - ufficio tecnico edilizia scolastica***
INDIRIZZO	***Via Marino Mazzacurati 75F***
COMUNE	***Roma***

Rif. ***AQUILONE BLU - PO.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.41

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***Si***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	***Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)***

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo semplificato***
Capacità termica	***Calcolo semplificato***
Ombreggiamenti	***Calcolo automatico***
Radiazione solare	***Calcolo con angolo di Azimut***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***FAQ ministeriali (agosto 2016)***
Verifica di condensa interstiziale	***UNI EN ISO 13788***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		***Roma***		
Provincia		***Roma***		
Altitudine s.l.m.			***20***	m
Latitudine nord	***41° 53'***	Longitudine est	***12° 28'***	
Gradi giorno DPR 412/93			***1415***	
Zona climatica			***D***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Roma***
per dati estivi	***Roma***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Roma***
per l'irradiazione	***Roma***
per il vento	***Roma***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***C***	
Direzione prevalente	***Sud-Ovest***	
Distanza dal mare	***< 40***	km
Velocità media del vento	***1.7***	m/s
Velocità massima del vento	***3.4***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***0.0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***01 novembre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***34.0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***25.2***	°C
Umidità relativa	***50.0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8.1	9.1	11.5	15.9	19.2	22.6	26.4	26.6	21.7	17.8	12.7	8.7

Irradiazione solare media mensile

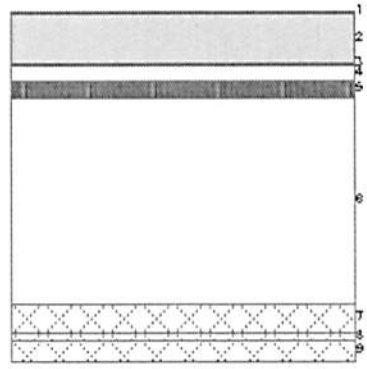
Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	2.0	2.7	3.9	6.0	8.3	10.5	10.4	7.4	5.1	3.6	2.3	2.0
Nord-Est	MJ/m²	2.3	3.5	5.9	9.2	11.4	13.8	14.7	11.5	7.9	4.9	2.7	2.2
Est	MJ/m²	5.0	6.8	9.5	12.6	13.9	16.2	17.8	15.2	11.8	8.6	5.5	4.9
Sud-Est	MJ/m²	8.5	9.9	11.6	13.0	12.7	13.8	15.4	14.8	13.4	11.6	8.7	8.8
Sud	MJ/m²	10.8	11.8	12.0	11.5	10.1	10.4	11.4	12.1	12.8	13.0	10.8	11.4
Sud-Ovest	MJ/m²	8.5	9.9	11.6	13.0	12.7	13.8	15.4	14.8	13.4	11.6	8.7	8.8
Ovest	MJ/m²	5.0	6.8	9.5	12.6	13.9	16.2	17.8	15.2	11.8	8.6	5.5	4.9
Nord-Ovest	MJ/m²	2.3	3.5	5.9	9.2	11.4	13.8	14.7	11.5	7.9	4.9	2.7	2.2
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2.8	3.6	5.2	7.3	8.8	9.4	8.6	7.8	6.7	4.9	3.2	2.7
Orizz. Diretta	MJ/m²	3.5	5.4	8.1	11.4	12.7	16.1	19.1	15.1	10.4	6.9	3.9	3.4

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***321*** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*** **Codice:** ***S2***

Trasmittanza termica	***0.280***	W/m^2K
Spessore	***842***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0.0***	°C
Permeanza	***0.010***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***254***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***254***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.078***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0.278***	-
Sfasamento onda termica	***-10.4***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.064	-	-	-
1	Acciaio	1.00	52.000	0.000	7800	0.45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Pann. fibre orientate	120.00	0.048	2.500	100	1.03	1
3	Acciaio	1.00	52.000	0.000	7800	0.45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	40.00	0.250	0.160	-	-	-
5	Tavellone strutture orizzontali	40.00	0.333	0.120	800	0.84	9
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	500.00	3.125	0.160	-	-	-
7	C.I.s. di argilla espansa pareti interne a struttura aperta (um. 4%)	70.00	0.160	0.438	500	1.00	7
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	20.00	1.490	0.013	2200	0.88	70
9	C.I.s. armato (1% acciaio)	50.00	2.300	0.022	2300	1.00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***SOLAIO COPERTURA - ISOLATO*** **Codice:** ***S2***

[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20.0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.684***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.932***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

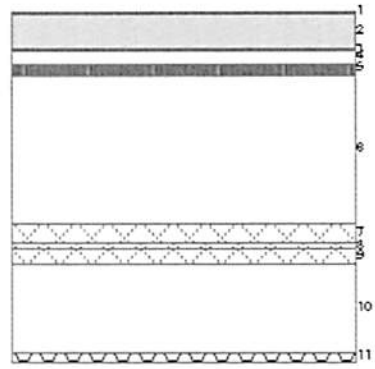
Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***0***	g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***100***	g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***gennaio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: ***SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*** **Codice:** ***S4***

Trasmittanza termica	***0.223***	W/m^2K
Spessore	***1172***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***0.0***	°C
Permeanza	***0.010***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***258***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***258***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0.011***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0.048***	-
Sfasamento onda termica	***-12.7***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0.064	-	-	-
1	Acciaio	1.00	52.000	0.000	7800	0.45	9999999
2	Fibre minerali feldspatiche - Pann. fibre orientate	120.00	0.048	2.500	100	1.03	1
3	Acciaio	1.00	52.000	0.000	7800	0.45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	40.00	0.250	0.160	-	-	-
5	Tavellone strutture orizzontali	40.00	0.333	0.120	800	0.84	9
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	500.00	3.125	0.160	-	-	-
7	C.l.s. di argilla espansa pareti interne a struttura aperta (um. 4%)	70.00	0.160	0.438	500	1.00	7
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	20.00	1.490	0.013	2200	0.88	70
9	C.l.s. armato (1% acciaio)	50.00	2.300	0.022	2300	1.00	130
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm^2/m	300.00	1.875	0.160	-	-	-
11	Polistirolo Espanso sp.30 mm	30.00	0.040	0.750	130	1.81	5
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0.100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m^2K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m^3
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***SOLAIO COPERTURA + CSOFFITTO ISOLATO*** **Codice:** ***S4***

[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento		***20.0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna		***Classe di concentrazione del vapore (0.006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***gennaio***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0.684***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0.946***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale		***Positiva***	
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	***0***	g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	***100***	g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		***Positiva***	
Mese con massima condensa accumulata		***gennaio***	
L'evaporazione a fine stagione è		***Completa***	

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: ***R - Parete - Copertura ISOLATA*** **Codice:** ***Z3***

Tipologia	***Altro***	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	***0.041***	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	***0.082***	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	***0.619***	-
Riferimento	***UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211***	

Note ***R4 - Giunto parete con isolamento ripartito – copertura***
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φe) = 0.082 W/mK.

—

Spessore copertura	Scop	***100.0***	mm
Spessore muro	Smur	***320.0***	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	***0.299***	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	***0.330***	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	***0.006***	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	***20.0***	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	***80***	%

Condizioni esterne:

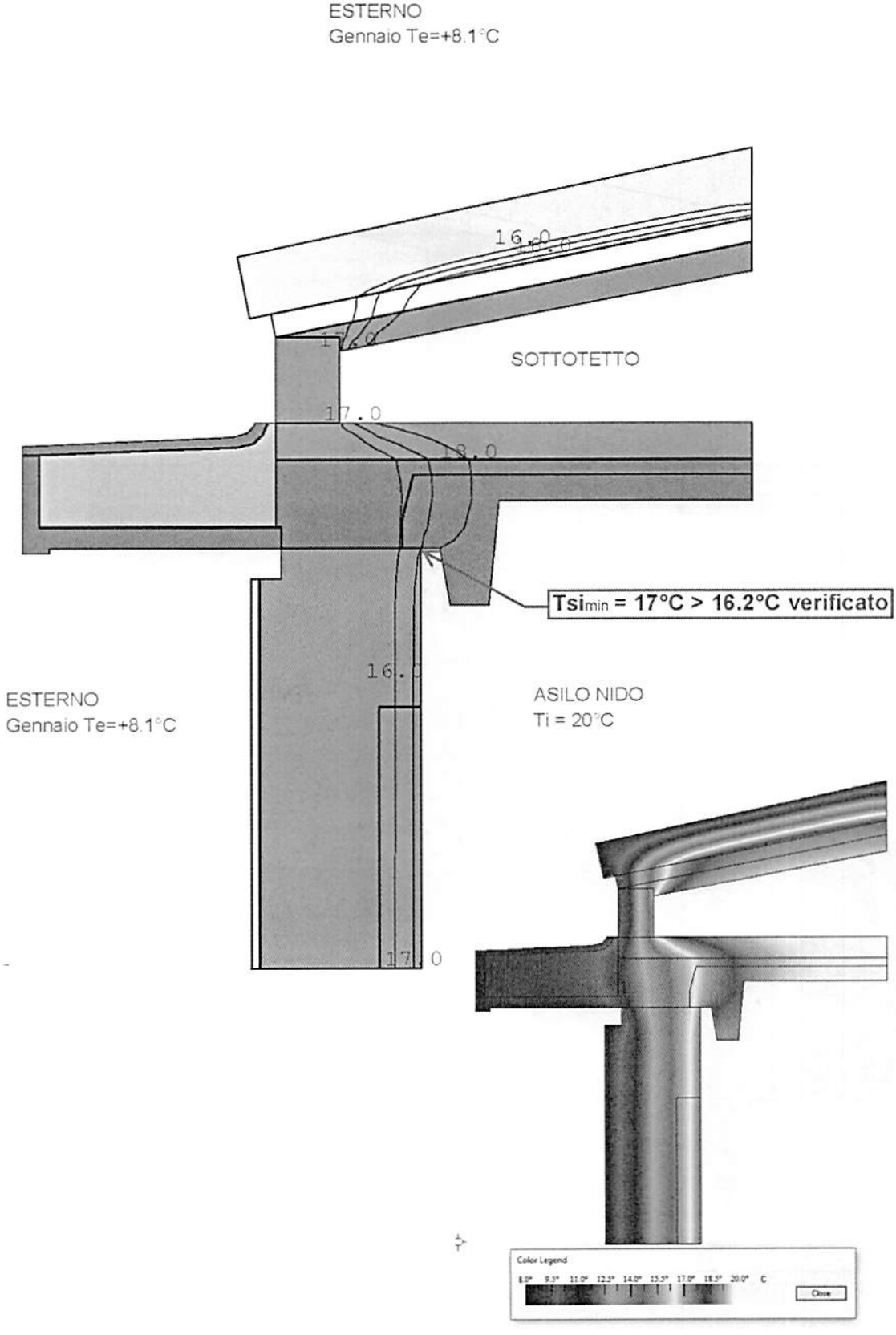
Temperature medie mensili	-	°C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
gennaio	***20.0***	***8.1***	***17.2***	***16.2***	***POSITIVA***

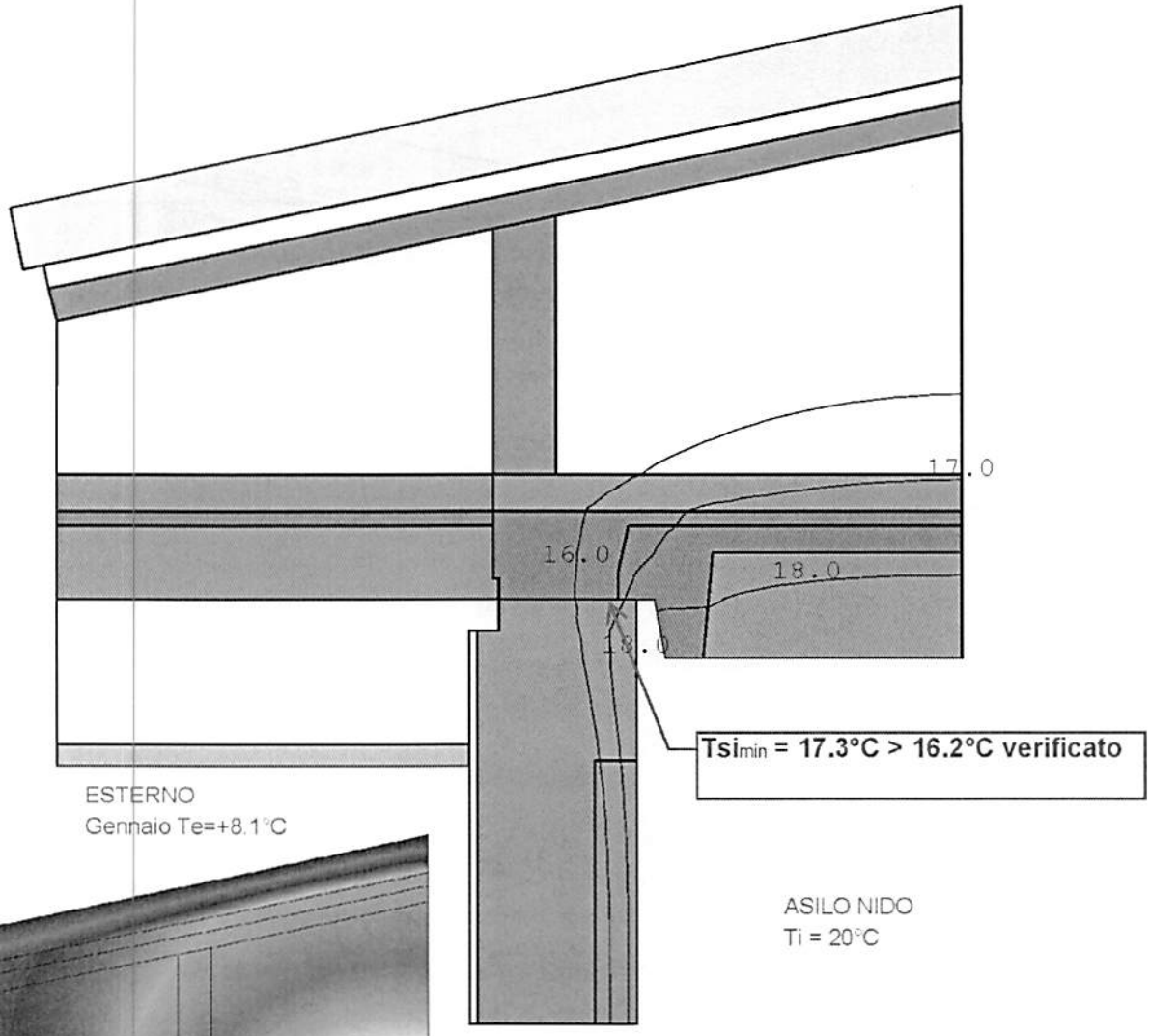
Legenda simboli

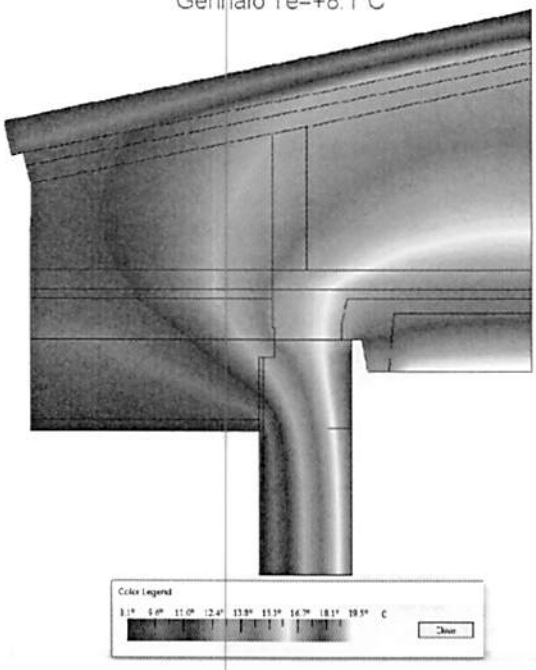
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

Verfica di dettaglio del ponte termico: ***R - Parete - Copertura ISOLATA***



Verfica di dettaglio del ponte termico: ***R - Parete - Copertura ISOLATA***





FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE
secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Roma***		
Provincia	***Roma***		
Altitudine s.l.m.		***20***	m
Gradi giorno		***1415***	
Zona climatica		***D***	
Temperatura esterna di progetto		***0.0***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	2.0	2.7	3.9	6.0	8.3	10.5	10.4	7.4	5.1	3.6	2.3	2.0
Nord-Est	MJ/m²	2.3	3.5	5.9	9.2	11.4	13.8	14.7	11.5	7.9	4.9	2.7	2.2
Est	MJ/m²	5.0	6.8	9.5	12.6	13.9	16.2	17.8	15.2	11.8	8.6	5.5	4.9
Sud-Est	MJ/m²	8.5	9.9	11.6	13.0	12.7	13.8	15.4	14.8	13.4	11.6	8.7	8.8
Sud	MJ/m²	10.8	11.8	12.0	11.5	10.1	10.4	11.4	12.1	12.8	13.0	10.8	11.4
Sud-Ovest	MJ/m²	8.5	9.9	11.6	13.0	12.7	13.8	15.4	14.8	13.4	11.6	8.7	8.8
Ovest	MJ/m²	5.0	6.8	9.5	12.6	13.9	16.2	17.8	15.2	11.8	8.6	5.5	4.9
Nord-Ovest	MJ/m²	2.3	3.5	5.9	9.2	11.4	13.8	14.7	11.5	7.9	4.9	2.7	2.2
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2.8	3.6	5.2	7.3	8.8	9.4	8.6	7.8	6.7	4.9	3.2	2.7
Orizz. Diretta	MJ/m²	3.5	5.4	8.1	11.4	12.7	16.1	19.1	15.1	10.4	6.9	3.9	3.4

Edificio : Asilo nido Aquilone Blu

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8.1	9.1	11.5	14.9	-	-	-	-	-	-	12.7	8.7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***01 novembre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***166***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***678.53***	m^2
Superficie esterna lorda	***2271.38***	m^2
Volume netto	***2099.42***	m^3
Volume lordo	***3202.07***	m^3
Rapporto S/V	***0.71***	m^{-1}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE
Sommario perdite e apporti

Edificio : Asilo nido Aquilone Blu

Categoria DPR 412/93	***E.7***	-	Superficie esterna	***2271.38***	m^2
Superficie utile	***678.53***	m^2	Volume lordo	***3202.07***	m^3
Volume netto	***2099.42***	m^3	Rapporto S/V	***0.71***	m^{-1}

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh]$_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Novembre	*9502*	*737*	*3218*	*13457*	*1312*	*1954*	*3266*	*10225*
Dicembre	*15896*	*624*	*5148*	*21668*	*1099*	*2019*	*3118*	*18558*
Gennaio	*16743*	*567*	*5421*	*22731*	*1173*	*2019*	*3192*	*19546*
Febbraio	*13423*	*723*	*4485*	*18631*	*1617*	*1824*	*3441*	*15207*
Marzo	*10554*	*722*	*3872*	*15148*	*3022*	*2019*	*5042*	*10229*
Aprile	*2368*	*380*	*1123*	*3871*	*1882*	*977*	*2859*	*1437*
Totali	***68486***	***3753***	***23267***	***95507***	***10105***	***10813***	***20918***	***75202***

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr}$ + $Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{H,nd}$	Energia utile

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

REGIONE LAZIO

CODICE IDENTIFICATIVO: VALIDO FINO AL: 15/11/2029

APE 2015

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- [ ] Residenziale
- [x] Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: *E.7*

Oggetto dell'attestato

- [x] Intero edificio
- [ ] Unità immobiliare
- [ ] Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: *1*

- [ ] Nuova costruzione
- [ ] Passaggio di proprietà
- [ ] Locazione
- [ ] Ristrutturazione importante
- [ ] Riqualificazione energetica
- [x] Altro: *APE Ante Operam*

Dati identificativi

Regione : *LAZIO*
Comune : *Roma*
Indirizzo : *Via Vincenzo Brunacci, 42*
Piano : *T*
Interno : *-*
Coordinate GIS : *41.862299 N - 12.467581 E*

Zona climatica : *D*
Anno di costruzione : *1970*
Superficie utile riscaldata (m²) : *678.53*
Superficie utile raffrescata (m²) : *0.00*
Volume lordo riscaldato (m³) : *3202.07*
Volume lordo raffrescato (m³) : *0.00*

Comune catastale	*H501*								Sezione				Foglio		*796*		Particella		*572*	
Subalterni	da		a			da		a			da		a			da		a		
Altri subalterni																				

Servizi energetici presenti

- [x] Climatizzazione invernale
- [ ] Climatizzazione estiva
- [ ] Ventilazione meccanica
- [x] Prod. acqua calda sanitaria
- [x] Illuminazione
- [ ] Trasporto di persone o cose

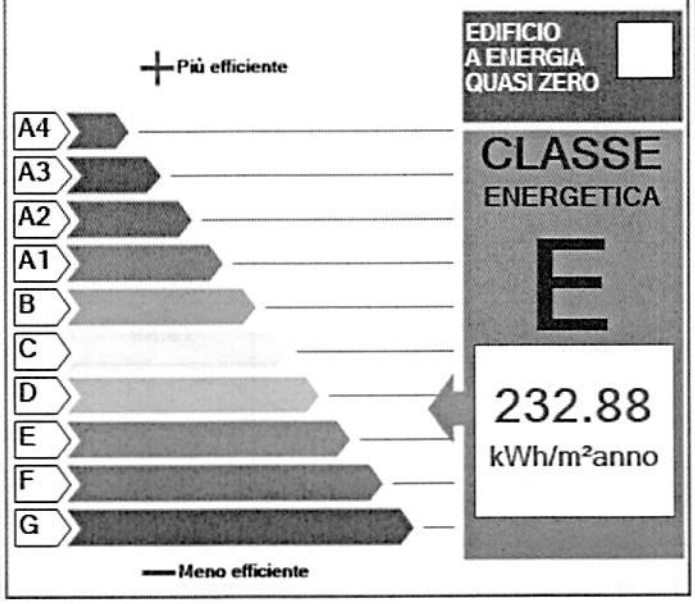
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi: B (114.64)

Se esistenti: -

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
X	Energia elettrica da rete	*7573* kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren kWh/m² anno *232.88*
X	Gas naturale	*13725* m³	
	GPL		
	Carbone		
	Gasolio		
	Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren kWh/m² anno *5.25*
	Biomasse solide		
	Biomasse liquide		
	Biomasse gassose		
	Solare fotovoltaico		
	Solare termico		Emissioni di CO_2 kg/m² anno *47*
	Eolico		
	Teleriscaldamento		
	Teleraffrescamento		
	Altro		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento ($EP_{gl,nren}$ kWh/m² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R EN 1	*1-Sostituzione eternit con lamiera grecata coibentata*	*si*	*18.02*	*D 199.24*	*A4* *19.25* kWh/m² anno
R EN 2	*2-Sostituzione serramenti e isolamento cassonetti*	*no*	*32.48*	*D 185.62*	
R EN 3	*3-Sostituzione generatore con PDC+caldaia*	*no*	*16.88*	*C 137.81*	
R EN					
R EN					
R EN					

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0.00 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	3202.07	m^3
S – Superficie disperdente	2271.38	m^2
Rapporto S/V	0.71	
$EP_{H,nd}$	126.27	kWh/m^2 anno
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0.0586	-
Y_{IE}	0.4040	W/m^2K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	Caldaia standard	2009		Gas naturale	150.00	62.5	η_H	0.81	201.16
Climatizzazione estiva									
Prod. acqua calda sanitaria	Caldaia standard	2009		Gas naturale	150.00	59.2	η_W	0.03	13.48
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione		1970		Energia elettrica da rete	1.20	0.0		4.40	18.24
Trasporto di persone o cose									

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Gli interventi di miglioramento possono essere incentivati dal Conto Termico 2.0

SOGGETTO CERTIFICATORE

[X] Ente/Organismo pubblico	[ ] Tecnico abilitato	[ ] Organismo/Società

Nome e Cognome / Denominazione	*Giuliana Barilà*
Indirizzo	*Ufficio Manutenzioni Scuole - Municipio XI Arvalia Portuense -via M. Mazzacurati 73/75 - 00148 Roma*
E-mail	*giuliana.barila@comune.roma.it*
Telefono	*06/69615861*
Titolo	*Architetto*
Ordine/iscrizione	
Dichiarazione di indipendenza	*Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.*
Informazioni aggiuntive	

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	*si*

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	*si*
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	*no*

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione *15/11/2019* Firma e timbro del tecnico o firma digitale

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

QUALITA' ALTA	QUALITA' MEDIA	QUALITA' BASSA

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

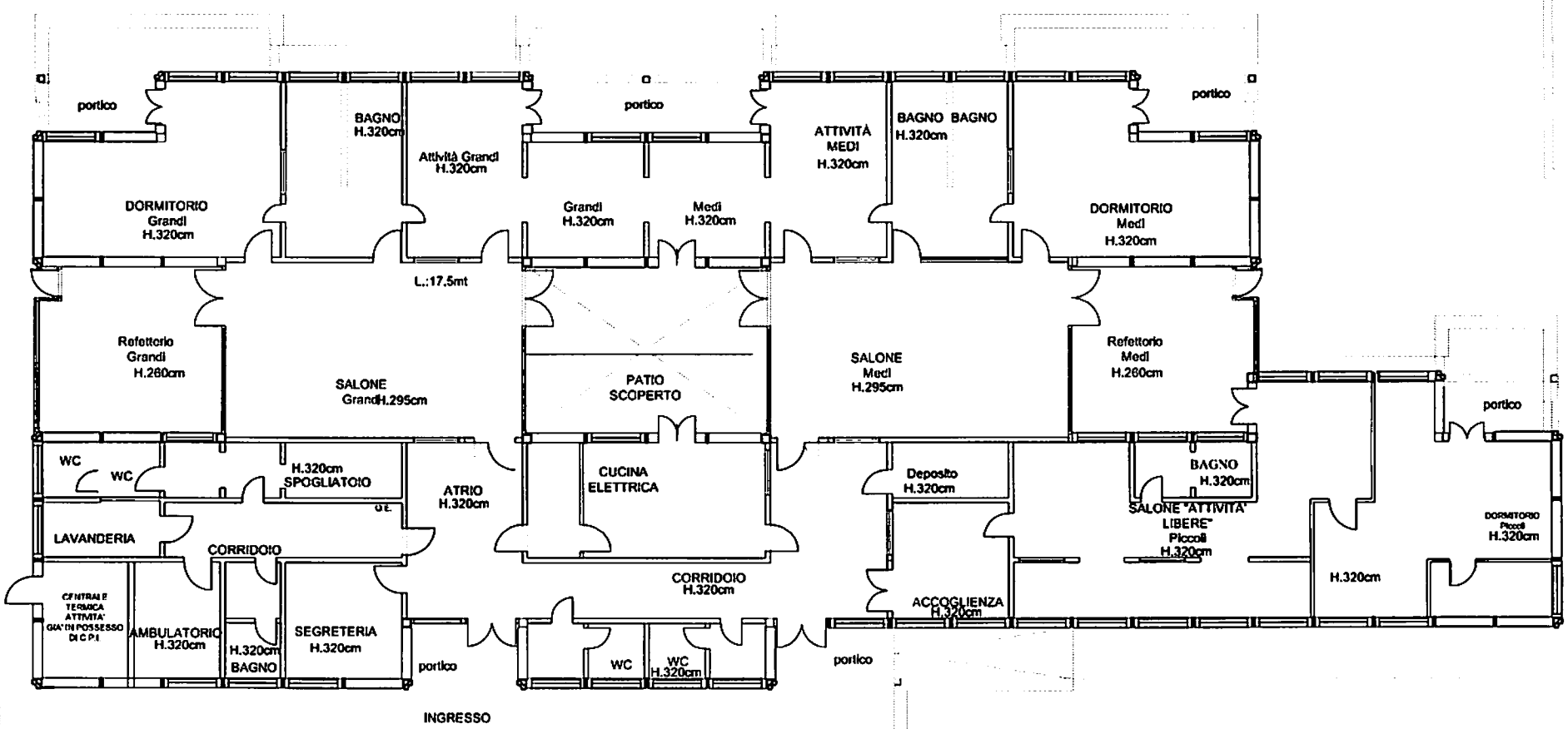
Codice	TIPO DI INTERVENTO
R_{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R_{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R_{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R_{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R_{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R_{EN6}	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

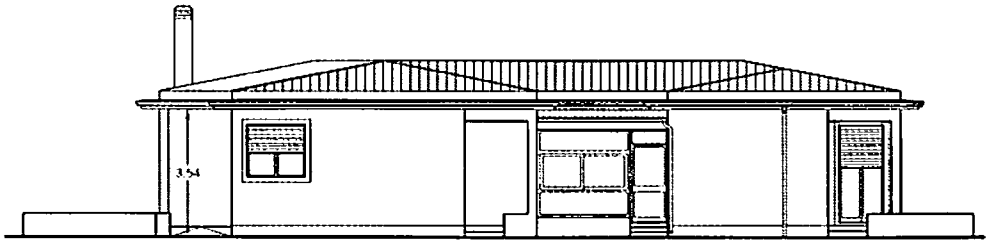
Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

GIARDINO DELL'ASILO NIDO

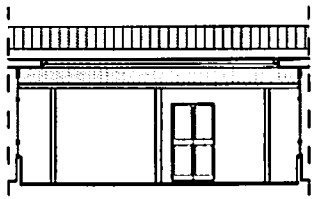


PIANTA PIANO TERRA

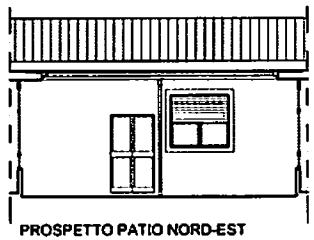
1 m 5 m
0 m 2 m 10 m



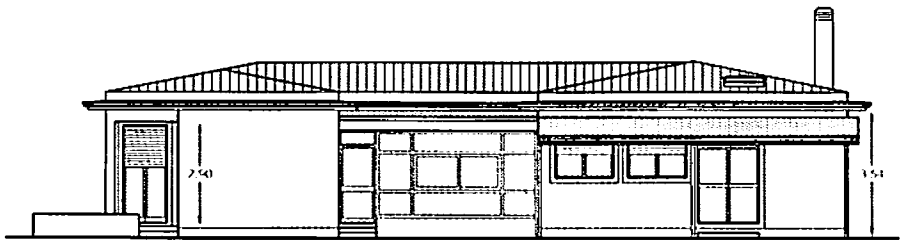
PROSPETTO SU VIA ANTONIO ROITI



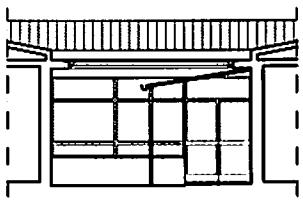
PROSPETTO PATIO NORD-EST



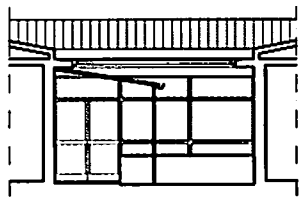
PROSPETTO PATIO NORD-EST



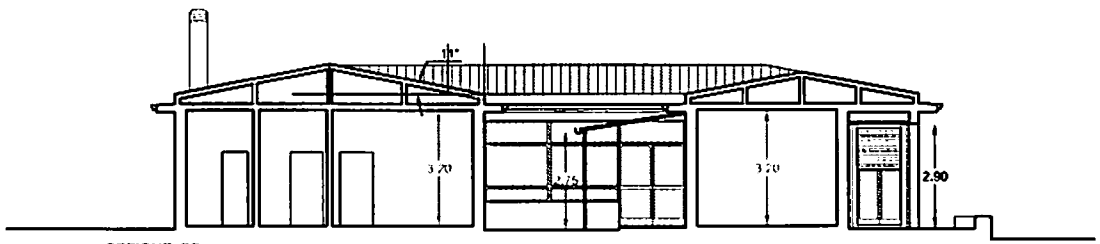
PROSPETTO SU VIA FEDERCO ENRIQUES



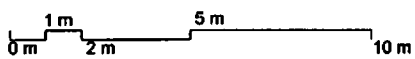
PROSPETTO PATIO NORD-OVEST

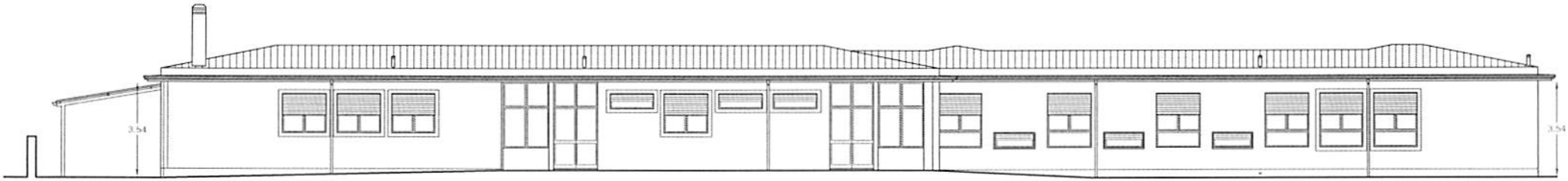


PROSPETTO PATIO SUD-EST



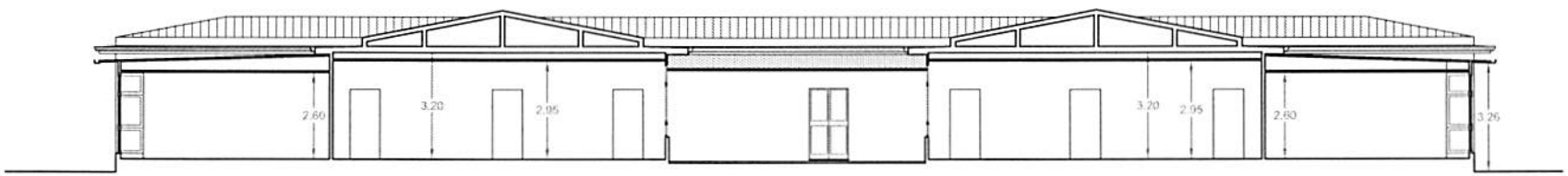
SEZIONE BB



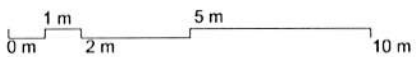


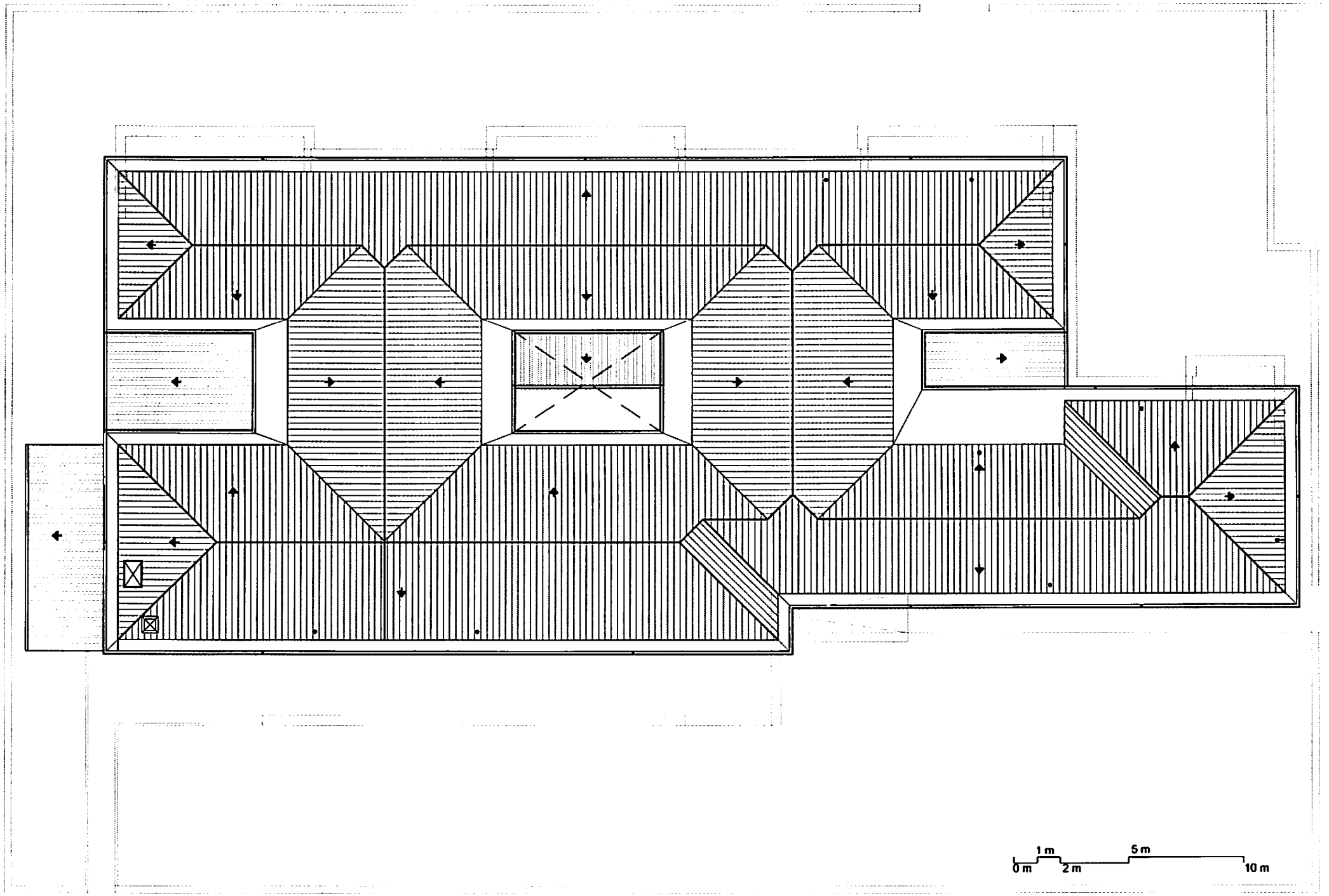
PROSPETTO SU VIA VINCENZO BRUNACCI

PROSPETTO SU VIA DAMIANO MACALUSO



SEZIONE AA




1 m
5 m
0 m
2 m
10 m