



COMUNE DI SANGUINETTO

Provincia di VERONA

Settore Tecnico

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALESTRA
ANNESSA ALLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO SITA
IN VIA GIUSEPPE SINOPOLI.

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA EX L.10/91

ALLEGATO N° 3C

Sanguinetto, lì 12/08/2019

IL PROGETTISTA
Per. ind. Turazza Simone



IL RESPONSABILE DEL
SETTORE TECNICO
Geom. Berti Michela

Comune di Sanguinetto
Provincia di VERONA

LEGGE n° 10 DEL 09.01.1991

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

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n. 311
Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28
Decreto 26 giugno 2015

OGGETTO: LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALESTRA ANNESSA
ALLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO SITA IN VIA GIUSEPPE
SINOPOLI.

Ubicazione Edificio: Via G. Sinopoli – 37058 Sanguinetto (VR)
P.d.C. / D.I.A.:

COMMITTENTE: COMUNE DI SANGUINETTO
Via Interno Castello n. 2 – Sanguinetto (VR)

Sanguinetto, li 12.08.2019



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N..... del

TIMBRO E FIRMA

SOMMARIO

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO	4
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'.....	4
4. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI.....	5
5. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE	5
6. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA.....	6
7. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA.....	6
8. ELENCO PONTI TERMICI.....	7
9. ELENCO STRUTTURE.....	8

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: **Sanguinetto** Provincia: **Verona**

Progetto per la realizzazione di: **LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALESTRA ANNESSA ALLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO SITA IN VIA GIUSEPPE SINOPOLI.**

MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLA COPERTURA.

Tipologia di intervento: **Ristrutturazione importante di secondo livello - D 26/06/2015.**

Ai fini del DLgs. 28/11 la ristrutturazione non si configura come ristrutturazione rilevante pertanto l'intervento non deve rispettare gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili.

L'intervento riguarda l'isolamento della copertura della palestra e la sostituzione degli aerotermi. Rimangono invariate la rete di distribuzione e la centrale termica.

Edificio pubblico <X> sì <> no

Edificio a uso pubblico <X> sì <> no

Sito in: **Via G. Sinopoli – 37058 Sanguinetto (VR)**

Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

Palestre e assimilabili - Classificazione: E.6 (2);

Numero delle unità immobiliari : **1**

Committente:

COMUNE DI SANGUINETTO - Via Interno Castello n. 2 – Sanguinetto (VR)

Progettista degli impianti termici per le opere di manutenzione :

Per. Ind. Turazza Simone - Via P.D. Frattini n° 62 – 37045 Legnago (VR)

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio per le parti oggetto di modifica:

Per. Ind. Turazza Simone - Via P.D. Frattini n° 62 – 37045 Legnago (VR)

Direttore dell'isolamento termico dell'edificio per le parti oggetto di modifica:

Per. Ind. Turazza Simone - Via P.D. Frattini n° 62 – 37045 Legnago (VR)

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi (vedi piante allegate al progetto edile).

Sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Provincia		Verona
Comune		Sanguinetto
Latitudine nord		45,18
Zona climatica		E
Gradi giorno		2.328
Altezza sul livello del mare	[m]	19
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C]	-4,78
Conduttività termica del terreno	[W/(m·K)]	2,00
Velocità del vento	[m/s]	0,90

RIEPILOGO DATI MENSILI

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura media giornaliera dell'aria esterna	[°C]	2,51	4,61	9,01	13,41	18,01	22,41	24,11	22,91	18,91	13,81	8,11	4,41
Temperatura esterna media annuale	[°C]						13,52						
Irradiazione solare diffusa, H _{dh}	[MJ/m ²]	1,90	3,10	4,80	6,90	8,50	8,70	8,30	7,40	5,60	4,10	2,30	1,60
Irradiazione solare diretta, H _{bh}	[MJ/m ²]	2,70	4,60	7,50	9,50	13,40	15,90	15,90	12,70	10,30	4,90	2,20	2,30
Irradiazione solare su superficie orizzontale	[MJ/m ²]	4,60	7,70	12,30	16,40	21,90	24,60	24,20	20,10	15,90	9,00	4,50	3,90
Irradiazione solare su superficie verticale, S	[MJ/m ²]	9,39	11,31	12,28	10,79	10,93	10,71	11,07	11,70	13,63	11,06	7,43	8,86
Irradiazione solare su superficie verticale, SO-SE	[MJ/m ²]	7,24	9,37	11,55	11,93	13,42	13,80	14,12	13,70	13,75	9,57	5,92	6,73
Irradiazione solare su superficie verticale, E-O	[MJ/m ²]	3,93	6,12	9,11	11,27	14,45	15,95	15,87	13,68	11,56	6,83	3,59	3,42
Irradiazione solare su superficie verticale, NO-NE	[MJ/m ²]	1,60	3,02	5,44	8,20	11,66	13,46	13,02	10,21	7,24	3,84	1,80	1,30
Irradiazione solare su superficie verticale, N	[MJ/m ²]	1,41	2,33	3,63	5,51	8,45	10,23	9,51	6,77	4,43	2,95	1,61	1,20
Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna	[Pa]	664	682	833	1.085	1.355	1.947	2.008	1.963	1.517	1.354	1.003	723

4. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Specificare per ogni elemento edilizio:

- | | |
|--|------------------------------------|
| - Tipo involucro (solaio/copertura/parete perimetrale esterna/parete verticale disperdente su sottotetto non riscaldato/ambiente non riscaldato/terreno) | SOL – Nuovo controsoffitto isolato |
| Caratteristiche del materiale isolante | |
| inserimento <input type="checkbox"/> cappotto esterno <input type="checkbox"/> cappotto interno <input checked="" type="checkbox"/> | intercapedine |
| - spessore (cm) | 16 + 2,2 cm |
| tipo | Lana roccia calsse A1 |
| - Trasmittanza ante operam | 0,592 (W/m ² K) |
| - Trasmittanza post operam | 0,197 (W/m ² K) |
| - Trasmittanza periodica Yie (p.o.) | 0,149 (W/m ² K) |

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento
Confronto con i valori limite riportati nella tabella 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Non presenti

Verifica termoigrometrica
(Vedi allegati alla presente relazione)

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

Non esistono elementi che motivano eventuali deroghe alla normativa vigente

6. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [X] Sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

7. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto per. ind. Turazza Simone nato a Legnago (VR) il 24.10.1980, avente studio in Via Frattini n° 62 – Legnago (VR) iscritto al Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Verona al n° 1313, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo

dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

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 ;

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

Sanguinetto: 12/08/2019



8. ELENCO PONTI TERMICI

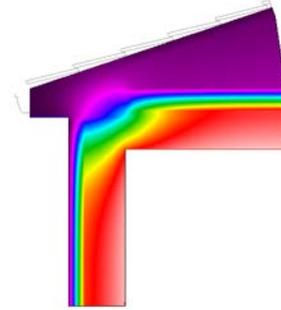
Ponte termico: 01. SOLAIO ISOLATO SU INTERCAPEDINE

Dati del componente:

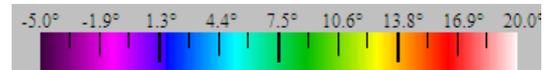
Lunghezza [m]	Coefficiente U [W/(m ² K)]
1,98	0,501

Condizioni al contorno:

Nome	Temperatura [°C]	Coefficiente di film [W/(m ² K)]
Esterno	-5,0	25
Interno	20,0	7,7



Scala colori



Pse: + 0,306 W/(m*K)

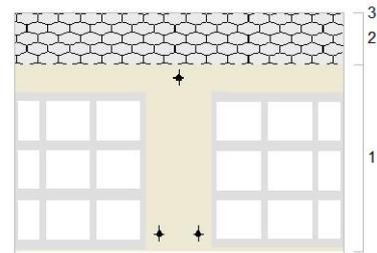
9. ELENCO STRUTTURE

COMPONENTE OPACO

Codice	COP
Descrizione	Copertura Esistente
Note	
Giacitura	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,23080
Massa superficiale	kg/m ²	184,660
Massa totale	kg/m ²	184,660
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	62,210
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	11,794
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	1,550
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,690
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,592
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,269



STRATIGRAFIA

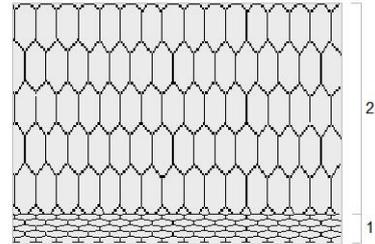
Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
1	MUR809 Resistenza superficiale interna Blocco da solaio 160 mm (2.1.06i - Po - 160x495x250 - 73%O)	0,18000	0,000	3,333	1.005,556	840	0,100 0,300
2	ISO506 Fibre di vetro: pannelli semirigidi	0,05000	0,040	0,000	30,000	920	1,250
3	MET504 Alluminio Resistenza superficiale esterna	0,00080	220,000	0,000	2.700,000	880	0,000 0,040

COMPONENTE OPACO

Codice	SOL
Descrizione	Nuovo controsoffitto isolato
Note	
Giacitura	SI=Solaio interno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,18200
Massa superficiale	kg/m ²	21,760
Massa totale	kg/m ²	21,760
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	7,492
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	8,157
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	4,888
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	5,088
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,197
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,149



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,100
1 ISO20	Lana Roccia: pann. rigidi	0,02200	0,039	0,000	80,000	840	0,564
2 ISO514	Lana Roccia: pannelli rigidi	0,16000	0,037	0,000	125,000	920	4,324
	Resistenza superficiale esterna						0,100

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Copertura orizzontale o inclinata verso l'esterno
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,240 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,197 W/(m ² ·K)
Verifica	Positiva

Simboli e unità di misura

Simbolo	Quantità	Unità di misura
c_p	capacità termica specifica	J/(kg·K)
A_g	area (vetro)	m ²
A_f	area (telaio)	m ²
A_p	area (pannello)	m ²
C	conduttanza unitaria	W/(m ² ·K)
d	spessore	m
f_{Rsi}	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	-
$f_{Rsi,max}$	fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna per il mese critico	-
g_c	densità di flusso di vapore (condensazione)	Kg/m ²
g_{ev}	densità di flusso di vapore (evaporazione)	Kg/m ²
U_f	trasmissione termica (telaio)	W/(m ² ·K)
U_g	trasmissione termica (elemento vetrato)	W/(m ² ·K)
Ψ_g	trasmissione termica (lineare del distanziatore)	W/(m ² ·K)
U_p	trasmissione termica (pannello)	W/(m ² ·K)
U_w	trasmissione termica (totale del serramento)	W/(m ² ·K)
L_g	lunghezza perimetrale della superficie vetrata	m
M_a	massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Kg/m ²
p_i	pressione parziale del vapore (aria interna)	Pa
p_e	pressione parziale del vapore (aria esterna)	Pa
R	resistenza termica di progetto (da superficie a superficie)	m ² ·K/W
R_{si}	resistenza superficiale (interna)	m ² ·K/W
R_{se}	resistenza superficiale (esterna)	m ² ·K/W
s_d	spessore equivalente di aria per la diffusione del vapore	m
λ	conduttività utile di calcolo	W/(m·K)
μ	fattore di resistenza igroscopica	-
ρ	massa volumica	Kg/m ³
θ_i	temperatura (aria interna)	°C
θ_e	temperatura (aria esterna)	°C
Δt	sfasamento	h