

RELAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA LUDOTECA
(Ai sensi dell'art. 89 del Regolamento Regionale n.4 del 22.01.2007)



REGIONE PUGLIA



COMUNE di MONTESANO SALENTINO
Provincia di Lecce

OGGETTO

**PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA
LUDOTECA (ai sensi dell'art. 89 del Regolamento Regionale n.4 del 22.01.2007)**

ELABORATO **ALL_12**
RELAZIONE IMPIANTO TERMICO

Montesano Salentino, novembre 2016.

Il Tecnico

Ing. Antonio Surano

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>Ludoteca e centro polifunzionale</i>
INDIRIZZO	<i>Via Unità D'Italia - 73030 - Montesano Salentino (LE)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Montesano Salentino (LE)</i>
INDIRIZZO	<i>Via Monticelli, 49 - 73030 - Montesano Salentino (LE)</i>
COMUNE	<i>Montesano Salentino (LE)</i>

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.2.0

Ing. Antonio Surano
Responsabile Ufficio Tecnico Lavori Pubblici del Comune di Montesano Salentino (LE)
Via Monticelli, 49 - 73030 - Montesano Salentino (LE)

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Montesano Salentino		
Provincia	Lecce		
Altitudine s.l.m.			105 m
Latitudine nord	39° 58'	Longitudine est	18° 19'
Gradi giorno			1312
Zona climatica			C

Località di riferimento

per la temperatura	Lecce
per l'irradiazione	I località: Lecce
	II località: Brindisi
per il vento	Lecce

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Nord
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	4,0 m/s
Velocità massima del vento	8,0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	0,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 novembre al 31 marzo

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,1 °C
Umidità relativa	45,0 %
Escursione termica giornaliera	7 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	8,6	8,9	11,0	14,3	18,5	23,0	25,7	25,5	22,6	18,1	13,9	10,3

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	2,2	3,1	4,1	5,6	8,3	9,7	9,5	6,7	4,5	3,4	2,4	2,1
Nord-Est	MJ/m ²	2,5	4,2	5,7	8,7	12,2	13,5	14,2	11,6	7,5	4,7	2,7	2,2
Est	MJ/m ²	5,0	7,8	9,1	11,8	15,4	15,6	17,4	16,0	12,1	8,4	5,2	4,6
Sud-Est	MJ/m ²	8,1	11,4	10,8	12,2	13,6	13,2	14,7	15,5	13,8	11,6	9,0	7,6
Sud	MJ/m ²	10,3	13,5	11,2	10,5	10,1	9,3	10,2	12,1	13,2	14,6	11,2	9,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,1	11,4	10,8	12,2	13,6	13,2	14,7	15,5	13,8	11,6	9,0	7,6
Ovest	MJ/m ²	5,0	7,8	9,1	11,8	15,4	15,6	17,4	16,0	12,1	8,4	5,2	4,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,5	4,2	5,7	8,7	12,2	13,5	14,2	11,6	7,5	4,7	2,7	2,2
Orizzontale	MJ/m ²	6,5	10,5	12,9	18,0	23,7	24,9	26,9	24,1	17,2	11,4	6,7	5,9

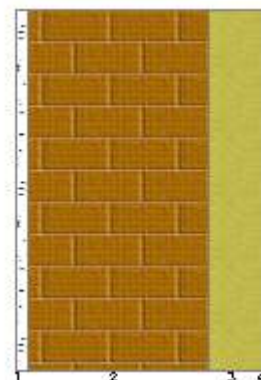
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **311** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Muratura_esterno*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,307	W/m ² K
Spessore	349	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	7,541	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	219	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	190	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,062	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,202	-
Sfasamento onda termica	-9,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco forato	250,00	0,325	0,769	748	0,84	9
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
4	Intonaco plastico per cappotto	4,00	0,300	0,013	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

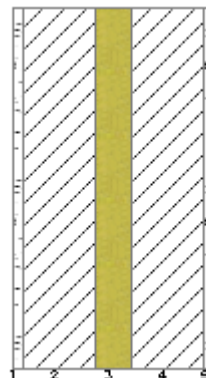
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura_locale tecnico*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,489	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	0,099	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	350	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	302	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,057	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,116	-
Sfasamento onda termica	-12,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Tufo	100,00	0,630	0,159	1500	1,30	10000
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	50,00	0,035	1,429	35	1,25	300
4	Tufo	100,00	0,630	0,159	1500	1,30	10000
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

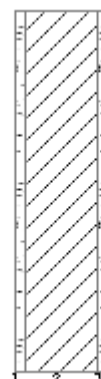
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Partizioni interne_tufo*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	2,192	W/m ² K
Spessore	130	mm
Permeanza	0,200	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	198	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,209	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,552	-
Sfasamento onda termica	-5,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Tufo	<i>100,00</i>	<i>0,630</i>	<i>0,159</i>	<i>1500</i>	<i>1,30</i>	<i>10000</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Partizioni interne_legno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,541	W/m ² K
Spessore	70	mm
Permeanza	95,238	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	56	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	56	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,253	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,813	-
Sfasamento onda termica	-3,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Pannelli in fibre (incluso MDF)	<i>70,00</i>	<i>0,180</i>	<i>0,389</i>	<i>800</i>	<i>1,70</i>	<i>30</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

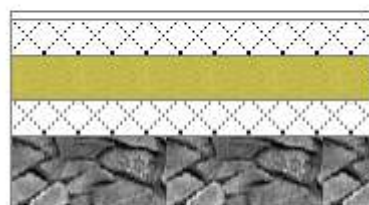
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Pavimento

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,467	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,213	W/m ² K
Spessore	270	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	395	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	395	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,122	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,573	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,035	1,714	35	1,25	300
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	100,00	0,700	0,143	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/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	-

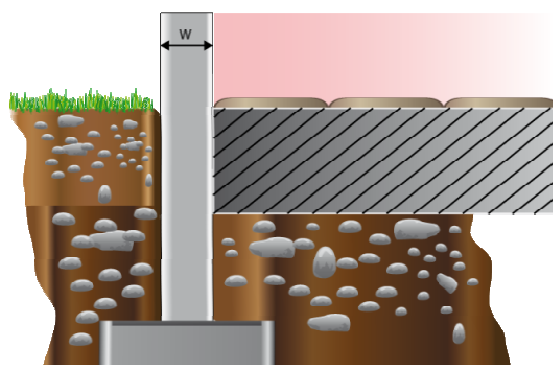
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento

Codice: P1

Area del pavimento		271,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		350 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		1
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	6,00 m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,06 m
Conduttività termica dell'isolante		0,039 W/mK

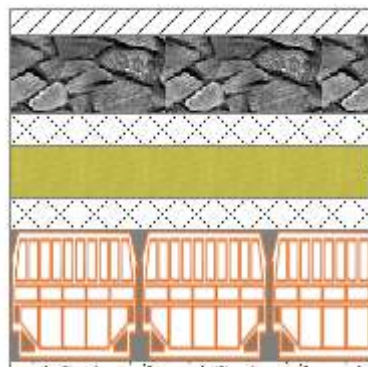


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,329	W/m ² K
Spessore	555	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	4,723	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	759	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	735	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,015	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,044	-
Sfasamento onda termica	-17,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Calcare duro	40,00	1,700	0,024	2200	1,00	200
2	Sabbia secca (um. < 1%)	120,00	0,600	0,200	1700	0,84	15
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	80,00	0,035	2,286	35	1,25	300
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
7	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F.1

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,486 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

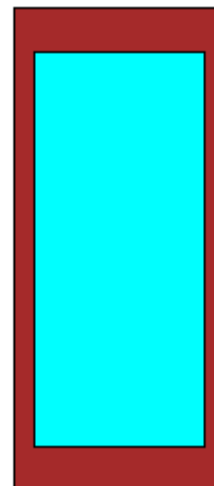
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,37 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	300,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,80 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,900 m ²
Area vetro	A_g 2,640 m ²
Area telaio	A_f 1,260 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 15,520 m
Perimetro telaio	L_f 8,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,486 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F.2**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,257	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

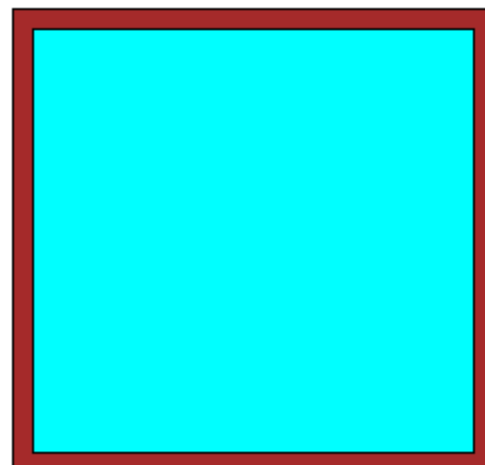
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,37	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		313,0	cm
Altezza		300,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	9,390	m ²
Area vetro	A_g	7,880	m ²
Area telaio	A_f	1,510	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	25,070	m
Perimetro telaio	L_f	12,260	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,257	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **PF.3**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,481 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

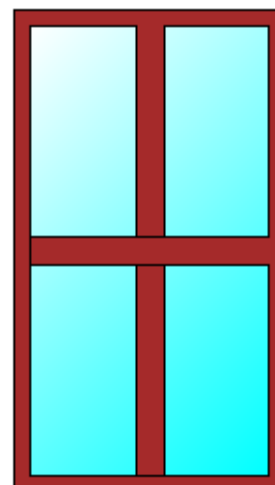
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	135,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,80 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,240 m ²
Area vetro	A_g 2,205 m ²
Area telaio	A_f 1,035 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 12,600 m
Perimetro telaio	L_f 7,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,481 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F.4**

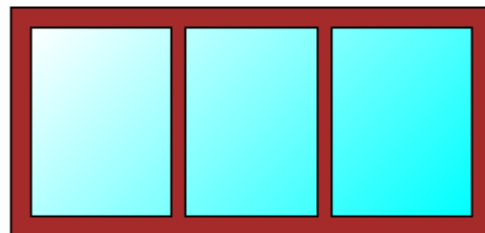
Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,431 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	295,0 cm
Altezza	140,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,80 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,130 m ²
Area vetro	A_g 2,958 m ²
Area telaio	A_f 1,172 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 12,060 m
Perimetro telaio	L_f 8,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,431 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F.5**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,570 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	60,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,80 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,600 m ²
Area vetro	A_g 0,370 m ²
Area telaio	A_f 0,230 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 2,560 m
Perimetro telaio	L_f 3,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,570 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : *Comune di Montesano Salentino (LE)*
EDIFICIO : *Ludoteca e centro polifunzionale*
INDIRIZZO : *Via Unità D'Italia - 73030 - Montesano Salentino (LE)*
COMUNE : *Montesano Salentino (LE)*
INTERVENTO : *Realizzazione di una ludoteca e centro polifunzionale*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 6*

Ing. Antonio Surano
Responsabile Ufficio Tecnico Lavori Pubblici del Comune di Montesano Salentino (LE)
Via Monticelli, 49 - 73030 - Montesano Salentino (LE)

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 Montesano Salentino Provincia LE

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

una ludoteca e centro polifunzionale

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 Unità D'Italia - 73030 - Montesano Salentino (LE)

Concessione edilizia n. _____ del _____

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

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Montesano Salentino
Via Monticelli, 49 - 73030 - Montesano Salentino (LE)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Surano Antonio
Albo: degli Ingegneri Pr.: Lecce N.iscr.: 708

Progettista degli impianti termici Ing. Surano Antonio
Albo: degli Ingegneri Pr.: Lecce N.iscr.: 708

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:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- 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) 1312 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,0 °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} [%]
Zona 1	1136,54	878,93	0,77	264,17	20,0	65,0
Ludoteca e centro polifunzionale	1136,54	878,93	0,77	264,17	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 autonomo

Sistemi di generazione

Pompa di calore reversibile per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti.

Sistemi di termoregolazione

Termostato ambiente installato sui ventilconvettori e valvola termostatica installata sui radiatori.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Collettori in rame e tubazioni in rame e multistrato.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore utilizzata anche per la climatizzazione degli ambienti combinata ad un impianto a collettori solari e ad un accumulo di 300l.

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	Ludoteca e centro polifunzionale	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Tipo CLIVET/ELFOEnergy Extended Inverter/WSAN-XIN 121		
Potenza utile nominale Pn	26,30	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 continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

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
<i>Termostati installati sui ventilconvettori</i>	11
<i>Valvole termostatiche installate sui radiatori</i>	6

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Ventilconvettore [corridoio]</i>	2	1000
<i>Ventilconvettore [area ludica 6-10 anni]</i>	4	1500
<i>Ventilconvettore [area ludica 3-5 anni]</i>	4	1500
<i>Ventilconvettore [ufficio]</i>	1	1500
<i>Radiatore [Servizio-Personale interno_W]</i>	1	1412
<i>Radiatore [Servizio-Personale interno_M]</i>	1	1426
<i>Radiatore [Servizi - Adulti esterni]</i>	1	2577
<i>Radiatore [Ingresso servizi bambini]</i>	2	1109
<i>Radiatore [Servizi bambini_W]</i>	1	2239
<i>Radiatore [Servizi bambini_M]</i>	1	2231

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto solare termico costituito da due collettori solari del tipo a tubi sottovuoto di superficie netta captante pari a 3.60 mq e accumulo a circolazione forzata di 300 l.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico da 6 kW di picco costituito da 24 moduli in silicio policristallino.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Ludoteca e centro polifunzionale**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muratura_esterno	0,307	0,684
M2	Muratura_locale tecnico	0,489	0,640
P1	Pavimento	0,213	0,288
S1	Soffitto	0,329	0,404

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muratura_esterno	Positiva	Positiva
M2	Muratura_locale tecnico	Positiva	Positiva
P1	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	Soffitto	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura_esterno	190	0,062
S1	Soffitto	735	0,015

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	F.1	1,486	1,100
W2	F.2	1,257	1,100
W3	PF.3	1,481	1,100
W4	F.4	1,431	1,100
W5	F.5	1,570	1,100

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Prevista l'installazione di tendaggi esterni con fattore di riduzione dell'energia in ingresso pari a 0,37.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Per l'attenuazione dei ponti termici è stata prevista la soluzione a cappotto per l'isolamento termico dell'involucro edilizio.

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Corridoio	0,64	0,64

2	Aree ludiche	0,98	0,46
3	Ufficio	0,80	0,47
4	Servizi	8,00	0,64

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>141,4</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>98,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>97,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>93,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>194,6</u>	%

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,77</u>	1/m
Valore di progetto E_p	<u>5,06</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>13,08</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>2646</u>	kWhe

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 $E_{p,inv}$	<u>8,91</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>13,89</u>	kJ/m ³ GG
--------------------	--------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

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

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>226</u>	kWhe
---------------------------------	------------	------

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>86,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>49,8</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>3516</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>7488</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>6,00</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>5,84</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

h) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>70,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>38,5</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

**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.

Per il soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti di rinnovabili di energia è prevista l'installazione di un impianto solare termico e di un impianto fotovoltaico.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 1 Rif.: Vedi elaborato grafico "TAV. 02"
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. 1 Rif.: Vedi elaborato grafico "TAV. 02"
- 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'analogica 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. 1 Rif.: Vedi elaborato allegato "Relazione di calcolo"
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: Vedi elaborato allegato "Relazione di calcolo"
- 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:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Antonio Surano
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Degli Ingegneri Lecce 708
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. 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 nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, _____

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA