

COMUNE DI BAGHERIA

Città Metropolitana di Palermo



REALIZZAZIONE DI PENSILINA FOTOVOLTAICA PRESSO LO STADIO COMUNALE - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEI CORPI ADIACENTI - 1° STRALCIO



Progetto Esecutivo

ELABORATO: PROGETTO

- Calcoli termici di verifica ex Legge 10/91

TAV.

R5

Visti e approvazioni

I progettisti

(U.T.C.)
Ing. Vincenzo Aiello

Per Aspetti Energetici
(G.P.T. Progetti s.r.l.)
Direttori Tecnici
Ing. Ivan Torretta



Ing. Giuliana Leone
(Esperto Gestione Energia)



DATA: giugno 2020



RELAZIONE TECNICA ai sensi dell'Art. 8 del D.Lgs. 19 Agosto e D.M. 26 Giugno 2015 (ex Legge 10)

Area geografica

Regione **Sicilia**

Provincia di **Palermo**

Comune di **BAGHERIA**

Denominazione intervento:

"REALIZZAZIONE DI PENSILINA FOTOVOLTAICA PRESSO LO STADIO COMUNALE -
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEI CORPI ADIACENTI - 1° STRALCIO"

Proprietà
Comune di Bagheria

Progettista
Ing. V. Aiello

Tecnici Specialistici per aspetti energetici

GPT PROGETTI SRL

Ing. Ivan Torretta

e

Ing. Giuliana Leone
(ESPERTO IN GESTIONE ENERGIA)

Revisione n° 0



Data elaborazione: 09/07/2020



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005 E DM 26 GIUGNO 2015, ATTESTANTE LA
RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL
CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

<input checked="" type="checkbox"/>	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	<div style="margin-bottom: 10px;"><input checked="" type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o falde</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Intervento di sostituzione infissi</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input checked="" type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili</div> <div style="margin-bottom: 10px;"><input type="checkbox"/> Altro:</div>
-------------------------------------	------------------------------------	---

1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione di verifica termica è relativa al progetto esecutivo degli interventi di riqualificazione ed efficientamento dell'immobile destinato a servizi, afferente al campo di calcio (immobile principale destinato a servizi) di Bagheria.

L'intervento è denominato: "REALIZZAZIONE DI PENSILINA FOTOVOLTAICA PRESSO LO STADIO COMUNALE - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEI CORPI ADIACENTI - 1° STRALCIO".

L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via Alcide de Gasperi SNC, nel Comune di **BAGHERIA**, Provincia di **Palermo**.

Dati catastali:

Sezione:	BAGHERIA
Foglio:	13
Particella/Mappale:	2665
Subalterno:	

1.1 TITOLO ABILITATIVO

Titolo abilitativo: proprietà comunale

Classificazione dell'edificio (o complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento:

Numero delle unità immobiliari:	1	Destinazione d'uso prevalente:	E.6.3
---------------------------------	---	--------------------------------	--------------

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nel progetto corrente:

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 419/93	VOLUME m ³
UFFICI	E.2	597,00
SPOGLIATOI	E.6.3	1226,00

1.2 SOGGETTI COINVOLTI

- [X] Committente/i : Comune di Bagheria
[X] Costruttore/i :
[X] Progettista/i :
[X] Direttore/i :
[X] Tecnico/i :

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

Gli elementi tipologici sono indicati al punto 8. della presente relazione tecnica.

2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

- [] Si
[X] No

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	874	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	277,8	°K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	305,4	°K

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	1823,00	597,00	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	973,50	488,64	m ²
Rapporto S/V	0,53		
Superficie utile energetica dell'edificio	280,00	125,00	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **No**
Non oggetto di verifica
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **No**
Non oggetto di verifica
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**
Non oggetto di verifica
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **No**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **No**
Non oggetto di verifica

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate:

Verifica non necessaria.

Casi che prevedono l'esclusione:

- Nessuna schermatura presente;
- Destinazione d'uso dell'involucro E.8
- Esposizioni componenti trasparenti non comprese tra est e ovest, passando per sud
- Nessun componente trasparente schermato oggetto di riqualificazione

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto a pompa di calore del tipo split aria/aria

Sistema di generazione

Vedi progetto

Sistema di termoregolazione

Vedi progetto

Sistema di contabilizzazione dell'energia termica

Vedi progetto

Sistema di distribuzione del vettore termico

Vedi progetto

Sistemi di ventilazione forzata

No.

Sistemi di accumulo termico

Vedi progetto

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Impianto a pompa di calore del tipo split aria/acqua dedicata

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (rif. UNI 8065)

No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

0,0 gradi francesi

Filtro di sicurezza

No

b) Specifiche dei generatori

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

No

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa di Calore per ACS
Uso	ACS
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua impianto
Potenza termica utile	18,0
Potenza elettrica assorbita	4,7
Coefficiente di prestazione (COP)	3,9

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	GRUPPO PdC aria/aria split
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	3,0
Potenza elettrica assorbita	2,6
Coefficiente di prestazione (COP)	3,5
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,5
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	GRUPPO PdC aria/aria split
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	3,0
Potenza elettrica assorbita	2,6
Coefficiente di prestazione (COP)	3,5
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,5
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	GRUPPO PdC aria/aria split
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	3,0
Potenza elettrica assorbita	2,6
Coefficiente di prestazione (COP)	3,5
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,5
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

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

Tipo di conduzione invernale prevista

Vedi progetto

Tipo di conduzione estiva prevista

Vedi progetto

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica "BLOCCO 1 - UFFICI":

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Tipo di regolazione | Solo climatica |
| - Caratteristiche della regolazione | Compensazione con sonda esterna |

Zona Termica "BLOCCO 1 - SPOGLIATOI":

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Tipo di regolazione | Solo climatica |
| - Caratteristiche della regolazione | Compensazione con sonda esterna |

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari

Non presente.

e) Terminali di erogazione dell'energia

Vedi progetto.

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica "UFFICI":

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| - Tipologia locali: | Fino a 4 metri |
| - Terminali di erogazione: | Condizionatori (split) |
| - Potenza termica nominale: | 9980,265 W |

Zona Termica "SPOGLIATOI":

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| - Tipologia locali: | Fino a 4 metri |
| - Terminali di erogazione: | Radiatori su parete esterna isolata |
| - Potenza termica nominale: | 30613,346 W |

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Non presenti.

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

Non presenti.

SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Zona Termica “UFFICI”:
Non sono presenti pompe di circolazione.
Zona Termica “SPOGLIATOI”:
Non sono presenti pompe di circolazione.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi progetto.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione:	IMPIANTO FV
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	63,75	72,95	126,65	149,32	191,72	200,71	212,33	185,75	138,68	114,44	81,16	59,85

Totale Irradiazione: 1597,301 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli molto ventilati o con ventilazione forzata
Superficie di captazione:	80 pannelli
Kpv:	0,400
Fpv:	0,800
Potenza di picco Wpv:	32,000 kW

Energia elettrica prodotta (E_{el,pv,out}) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E _{el,pv}	1632,07	1867,47	3242,11	3822,52	4907,96	5138,20	5435,62	4755,30	3550,15	2929,73	2077,72	1532,05

Totale Energia prodotta: 40890,905 kWh

5.3 Impianti solari termici

Descrizione:	IMPIANTO ST- collettori piani
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	0,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	
Ostruzioni:	Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	63,75	72,95	126,65	149,32	191,72	200,71	212,33	185,75	138,68	114,44	81,16	59,85

Totale Irradiazione: 1597,301 kWh/m²

Caratteristiche collettori solari

Tipologia	Collettori piani vetrati
Rendimento a perdite nulle (η_0)	0,710
Coefficiente di perdita lineare (a_1)	3,860 (W/m ² K)
Coefficiente di perdita quadratico (a_2)	0,006 (W/m ² K ²)
Coefficiente angolo di incidenza (IAM)	0,940
Superficie apertura singolo collettore	21,000 (m ²)
Coeff. globale di perdita di calore delle tubazioni ($U_{loop,p}$)	15,500 (W/K)
Coeff. di perdita di energia del circuito (U_{loop})	4,838 (W/m ² K)
Rendimento circuito (η_{loop})	0,800
Potenza nominale ausiliari (W_{aux})	155,000 (W)
Ore di funzionamento annuali (t_{aux})	166,67 (ore)

Dati accumulo

Servizio	Acqua
Capacità nominale del serbatoio di accumulo	1500,000 (l)
Volume solare (V_{sol})	1500,000 (l)
Tipo di accumulo	Accumulo ad acqua
Coeff. di correlazione della capacità di accumulo (f_{st})	1,012
Coefficiente K _{bol}	0,500 (W/K)
Ubicazione serbatoio	In ambiente climatizzato
Temperatura media del locale di installazione	24,000 °C
Temperatura media dell'acqua nel serbatoio	55,000 °C
Integrazione	Permanente

Energia prodotta dall'impianto solare termico per riscaldamento ($Q_{sol,H}$) e servizio ACS ($Q_{sol,W}$) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{sol,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{sol,W}$	265,44	361,88	724,23	863,83	1076,5 2	1080,8 8	1116,9 1	1103,8 1	859,75	698,64	444,39	239,71

Perdite di energia termica del sottosistema di accumulo ($Q_{l,s}$) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{l,s,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{l,s,W}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Differenza di temperatura di riferimento ΔT [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ΔT_H	88,50	88,90	86,80	83,60	80,10	76,30	73,30	73,20	76,30	79,60	83,60	87,30
ΔT_W	103,69	104,62	99,75	92,32	84,20	75,39	68,43	68,19	75,39	83,04	92,32	100,91

Fattori adimensionali

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
X_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Y_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X_W	5,67	5,72	5,46	5,06	4,61	4,13	3,75	3,74	4,13	4,55	5,06	5,52
Y_W	0,64	0,81	1,27	1,55	1,92	2,08	2,13	1,86	1,44	1,15	0,84	0,60

Quota di copertura del fabbisogno applicato [%]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
% Q_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% Q_W	23,72	35,80	64,71	79,92	96,38	100,00	100,00	98,83	79,54	62,55	41,11	21,42

Fabbisogno residuo [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{res,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{res,W}$	853,70	648,96	394,91	217,05	40,39	0,00	0,00	13,10	221,13	418,27	636,49	879,44

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di ristrutturazione o di nuova installazione di impianti termici di potenza nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, ivi compreso il distacco dall'impianto centralizzato anche di un solo utente/condomino

No

a) Involucro edilizio

STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]	U limite [W/m ² K]	Verificato
bagheria_parete	PareteEsterna	parete_esistente	2,284	0,400	Non oggetto di intervento

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE, VERSO ESTERNO O AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]	U limite [W/m ² K]	Verificato
BAGHERIA_STA 01-0002	SolaioEsterno	COPERTURA-riqualificato	0,312	0,320	Non oggetto di intervento

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]	U limite [W/m ² K]	Verificato
BAGHERIA_STA DIO	Pavimento sospeso	SOLAIO_PT	1,239	0,420	Non oggetto di intervento
Bagheria_esiste n-001	Pavimento sospeso	SOLAIO CONTROTERRA	1,492	0,420	Non oggetto di intervento

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]	U limite [W/m ² K]	Verificato
STADIO_BAGHERIA-0004	Infisso singolo	PORTAFINESTRA	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-0002	Infisso singolo	INFISSE H180_L110	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-0003	Infisso singolo	INFISSE H80_L200	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-0003	Infisso singolo	INFISSE H80_L200	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-0005	Infisso singolo	INFISSE H50_L50	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-002	Infisso singolo	PORTAFINESTRA_Presidente	2,200	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA	Infisso singolo	INFISSE H80_L150	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-001	Infisso singolo	INFISSE H80_L50	6,000	3,000	Non oggetto di intervento
STADIO_BAGHERIA-0002	Infisso singolo	INFISSE H180_L110	6,000	3,000	Non oggetto di intervento

RICAMBI D'ARIA

Zona Termica "UFFICI"

Ambiente 1 - sala stampa

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

Ambiente 2 - sala coppe

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

Ambiente 3 - presidente

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	0,500

Zona Termica "SPOGLIATOI"

Ambiente 4 - spogliatoi

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	10,324

b) Indici di prestazione energetica

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]

η_H	1,167	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
$\eta_{H,limite}$	0,823	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_H > \eta_{H,limite}$	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	4815,7
- Gas naturale (Metano) (PCI: 9,940 kWh/Nm ³)	kWh/anno	22668,4
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh _e	1068
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh _e	1401
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	$\text{kJ/m}^3\text{GG}$	0

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria(η_w) [-]

η_w	7,319	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria
$\eta_{w,limite}$	2,990	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acs calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$\eta_w > \eta_{w,limite}$	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	6206,1
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh _e	845
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh _e	2338

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_c) [-]

η_c	0,000	<i>Non calcolato</i>
$\eta_{c,limite}$	1,970	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$\eta_c > \eta_{c,limite}$	

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 indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi; VEDI PROGETTO
- [X] Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici"; VEDI PROGETTO
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;

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

- Calcolo della potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali;
- Calcolo energia utile invernale ($Q_{h,nd}$) ed estiva ($Q_{C,nd}$) mensile, 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 dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione;
- Calcolo di energia primaria (Q), mensile-stagionale secondo UNI/TS 11300 - 2/4;
- Calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto;
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria limite.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Ivan Torretta, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo al n° 5091, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel 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.

BAGHERIA, 09/07/2020

IL TECNICO

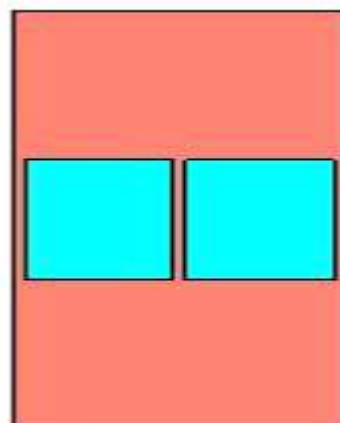
(Firma in testata elaborato)

ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERIA-0004	Singolo	STADIO_BAGHERIA-0004 - PORTAFINESTRA

Dati vetro

Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	5,700 W/m ² K
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,779
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



Dati telaio

Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m ² K

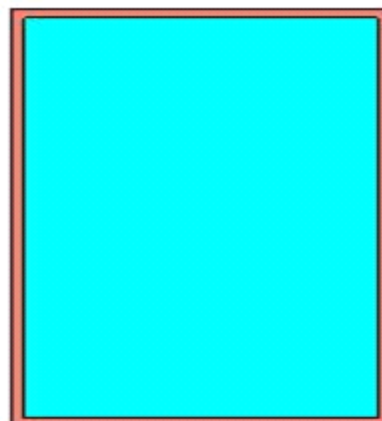
Dati infisso

Tramittanza (U_w)	6,000 W/m ² K
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERI-0002	Singolo	STADIO_BAGHERI-0002 - INFISSE H180_L110

Dati vetro

Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	5,700 W/m ² K
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,789
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



Dati telaio

Tipo	Metallo - senza taglio termico
------	--------------------------------

Tramittanza (U_f)	W/m^2K
-----------------------	----------

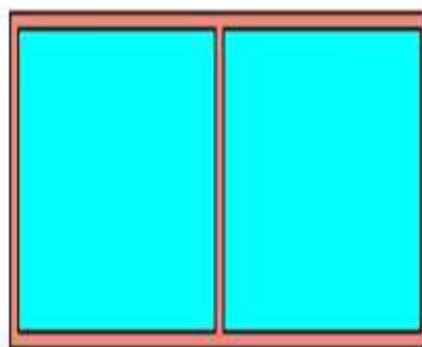
Dati infisso

Tramittanza (U_w)	$6,000 W/m^2K$
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERI-0003	Singolo	STADIO_BAGHERI-0003 - INFISSE H80_L200

Dati vetro

Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	$5,700 W/m^2K$
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,779
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



Dati telaio

Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m^2K

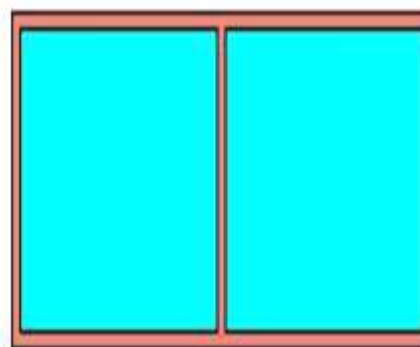
Dati infisso

Tramittanza (U_w)	$6,000 W/m^2K$
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERIA-0003	Singolo	STADIO_BAGHERIA-0003 - INFISSE H80_L200

Dati vetro

Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	$5,700 W/m^2K$
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,779
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



Dati telaio

Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m^2K

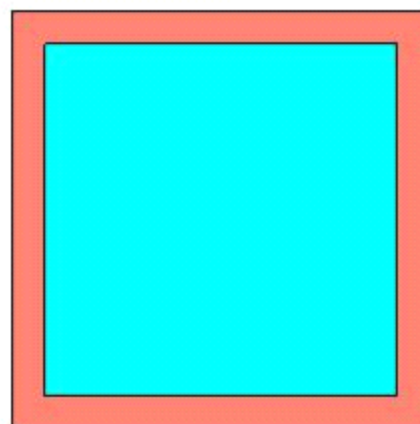
Dati infisso

Tramittanza (U_w)	$6,000 W/m^2K$
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERIA-0005	Singolo	STADIO_BAGHERIA-0005 - INFISSE H50_L50

Dati vetro

Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	$5,700 W/m^2K$
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,789
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



Dati telaio

Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m^2K

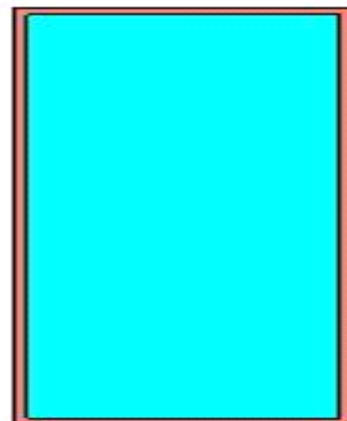
Dati infisso

Tramittanza (U_w)	$6,000 W/m^2K$
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
------	----------------------	-------------

STADIO_BAGHERIA-002	Singolo	STADIO_BAGHERIA-002 - PORTAFINESTRA_Presidente
---------------------	---------	--

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Argon
Tramittanza (U_g)	1,700 W/m ² K
Emissività (ϵ)	≤ 0,20
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,601
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K

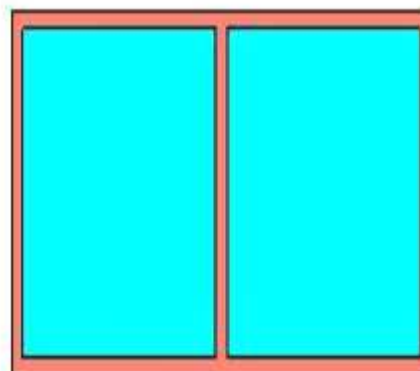


Dati telaio	
Tipo	Metallo con taglio termico - dimensioni sezione: 45-55 mm, lunghezza barrette taglio termico: 14-16 mm
Tramittanza (U_f)	W/m ² K

Dati infisso	
Tramittanza (U_w)	2,200 W/m ² K
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERIA	Singolo	STADIO_BAGHERIA - INFISSE H80_L150

Dati vetro	
Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	5,700 W/m ² K
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,779
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



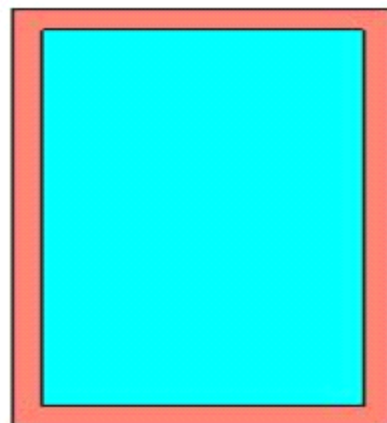
Dati telaio	
Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m ² K

Dati infisso	
--------------	--

Tramittanza (U_w)	6,000 W/m ² K
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERIA-001	Singolo	STADIO_BAGHERIA-001 - INFISSO H80_L50

Dati vetro	
Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	5,700 W/m ² K
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,779
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K

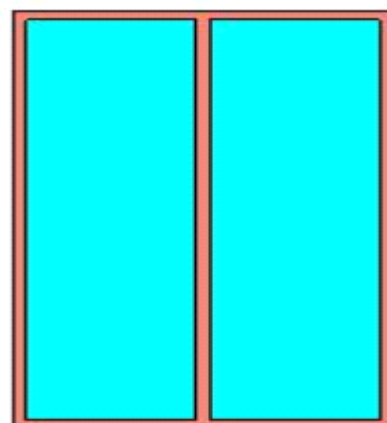


Dati telaio	
Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m ² K

Dati infisso	
Tramittanza (U_w)	6,000 W/m ² K
Fattore di telaio (F_f)	0,200

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
STADIO_BAGHERIA-0002	Singolo	STADIO_BAGHERIA-0002 - INFISSO H180_L110

Dati vetro	
Tipo	Vetro singolo Vetro normale Gas:N.A.
Tramittanza (U_g)	5,700 W/m ² K
Emissività (ϵ)	0,89
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,779
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	W/K



Dati telaio	
Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	W/m^2K
Dati infisso	
Tramittanza (U_w)	6,000 W/m^2K
Fattore di telaio (F_f)	0,200