



REGIONE SICILIA
COMUNE DI SANT'ANGELO DI BROLO
Città Metropolitana di Messina



PROGETTO ESECUTIVO

(art. 41 c.8 D.Lgs. 31 marzo 2023 n.36)

RIQUALIFICAZIONE RECUPERO ED EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO DEI CAMPI SPORTIVI POLIVALENTI IN C/DA SAN
CARLO CON DESTINAZIONE ALL'ATTIVITÀ AGONISTICA E
MULTIDISCIPLINARITÀ DELL'IMPIANTO - CUP E84J24000520009

EL. 6.7

PROGETTO DEGLI IMPIANTI
CALCOLI TERMICI - RELAZIONE LEGGE 10-91

Data: Novembre 2024

I Progettisti
(Ing. Tindaro Pino SCAFFIDI)



Il R.U.P.
(Arch. Francesco PINTAUDI)

Il Sindaco
(Dott. Francesco Paolo CORTOLILLO)

Comune di SANT'ANGELO DI BROLO
Provincia di MESSINA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192,
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento
del consumo energetico degli edifici

**NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI
IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD
ENERGIA QUASI ZERO**

OGGETTO:

RIQUALIFICAZIONE RECUPERO ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEI CAMPI
SPORTIVI POLIVALENTI IN C/DA SAN CARLO CON DESTINAZIONE ALL'ATTIVITÀ
AGONISTICA E MULTIDISCIPLINARITÀ DELL'IMPIANTO - CUP E84J24000520009

TITOLO EDILIZIO:

Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. - del

COMMITTENTE:

-

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. del

TIMBRO E FIRMA



RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI *edifici di nuova costruzione*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	SANT'ANGELO DI BROLO			
Provincia	MESSINA			
Sito in	c/da San Carlo			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni

Edificio pubblico: NO

Edificio a uso pubblico: SI

Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E6(3): "subUnità con destinazione d'uso E6(3)"

Numero delle unità immobiliari: 1.

Soggetti coinvolti

Committente(i):

-

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

-,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

-,

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

-

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e 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.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	1.163	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	3,01	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	29,94	°C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	487,12	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	497,41	m ²
Rapporto S/V (fattore di forma):	1,02	m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	103,53	m ²

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E6(3)</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20,00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	487,12	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	497,41	m ²
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	103,53	m ²

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E6(3)</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26,00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:	NO
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) (<i>min. classe B - UNI EN ISO 52120-1</i>):	Non previsto
Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	NO
- Valore di riflettanza solare coperture piane (> 0.65):	n.d.
- Valore di riflettanza solare coperture a falda (> 0.30):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	
<hr/>	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	
<hr/>	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter):	NO
Descrizione e caratteristiche principali:	
Nessuna descrizione	
<hr/>	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore:	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:	NO
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Nessuna descrizione	

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 30 novembre 2021, n. 199.

Produzione di energia termica

Percentuale di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi per i servizi di:

- Acqua calda sanitaria:	96,64	%
	min.: 65,00	
- Acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva:	85,10	%
	min.: 65,00	

Produzione di energia elettrica

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, S:	123,00	m ²
- Potenza elettrica P = k*S:	6,77	kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianto	Potenza
Fotovoltaico	7,00 kW
Pompa di Calore	12,50 kW

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (Il dettaglio delle singole pareti è contenuto nelle schede tecniche):

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est: Non richiesta

- valore della massa superficiale parete $M_S > 230 \text{ kg/m}^2$;
- valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesta

- valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$.

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:

P.d.C. invertibile - aria-aria

- Sistemi di generazione:

P.d.C. invertibile - aria-aria

- Sistemi di termoregolazione:

Regolatori per singolo ambiente più climatica

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Split ad espansione diretta: Sistema di distribuzione aeraulico

Scaldacqua pdc + solare termico: Sistema di distribuzione idraulico

- Sistemi di ventilazione forzata:

Assente

- Sistemi di accumulo termico:

Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

Sistema di distribuzione idraulico dedicato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	0,00
Filtro di sicurezza:	NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

Impianto:	<i>Split ad espansione diretta</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale/Estiva
Numero generatori	5
Elenco dei generatori	<p>Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 2,50 kW Potenza elettrica assorbita: 0,54 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4,60 Indice di efficienza energetica (EER): 4,00</p> <p>Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 2,50 kW Potenza elettrica assorbita: 0,54 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4,60 Indice di efficienza energetica (EER): 4,00</p> <p>Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 2,50 kW Potenza elettrica assorbita: 0,54 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4,60 Indice di efficienza energetica (EER): 4,00</p> <p>Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 2,50 kW Potenza elettrica assorbita: 0,54 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4,60 Indice di efficienza energetica (EER): 4,00</p> <p>Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 2,50 kW Potenza elettrica assorbita: 0,54 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4,60 Indice di efficienza energetica (EER): 4,00</p>
Impianto:	<i>Scaldacqua pdc + solare termico</i>
Servizio svolto	ACS centralizzato
Numero generatori	2
Elenco dei generatori	<p>Pompa di calore elettrica Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua Potenza termica utile di riscaldamento: 1,86 kW Potenza elettrica assorbita: 0,44 kW</p>

Coefficiente di prestazione (COP): 4,19

Pompa di calore elettrica

Tipo di pompa di calore: Aria - Acqua

Potenza termica utile di riscaldamento: 1,86 kW

Potenza elettrica assorbita: 0,44 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,19

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Zona Termica: *Zona H (riscaldamento)*

Sistema di regolazione

Tipo di regolazione

Per singolo ambiente più climatica

Caratteristiche della regolazione

Proporzionale 1 °C

Zona Termica: *Zona C (raffrescamento)*

Sistema di regolazione

Tipo di regolazione

Per singolo ambiente più climatica

Caratteristiche della regolazione

Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 0,00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0,00

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Impianto centralizzato non presente.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 5

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

Zona Termica: *Zona H (riscaldamento)*

Tipo terminale

Espansione diretta / SPLIT

Potenza nominale

12,500 kW

Potenza elettrica nominale

0 W

Zona Termica: *Zona C (raffrescamento)*

Tipo terminale

Espansione diretta / SPLIT

Potenza nominale

10,500 kW

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.4 Impianti di illuminazione

Impianti non presenti.

5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero (nZEB): **SI**

Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici per cui sono contemporaneamente rispettati:

- a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'ariaInvolucro edilizio

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti

- verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m²K;
 - verifica termoigrometrica.

Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:		<i>Zona V (ventilazione)</i>	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		3,44	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m ³ /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m ³ /h
	portata estratta	-	m ³ /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

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:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H' _T	0,28	W/m ² K	H' _T < H' _{T,lim}
H' _{T,lim}	0,55	W/m ² K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

A _{sol,est} / A _{sup,utile}	0,0216	A _{sol,est} / A _{sup,utile} < (A _{sol,est} / A _{sup,utile}) _{lim}
(A _{sol,est} / A _{sup,utile}) _{lim}	0,04	VERIFICATA

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

EP _{H,nd}	121,12	kWh/m ² anno	EP _{H,nd} < EP _{H,nd,lim}
EP _{H,nd,lim}	131,37	kWh/m ² anno	VERIFICATA

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

EP _{C,nd}	5,40	kWh/m ² anno	EP _{C,nd} < EP _{C,nd,lim}
EP _{C,nd,lim}	9,04	kWh/m ² anno	VERIFICATA

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

EP _{gl,tot}	164,85	kWh/m ² anno	EP _{gl,tot} < EP _{gl,tot,lim}
EP _{gl,tot,lim}	242,06	kWh/m ² anno	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η _H	0,82	η _H > η _{H,lim}
η _{H,limite}	0,61	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria

η _w	0,63	η _w > η _{w,lim}
η _{w,lim}	0,41	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

η _c	2,68	η _c > η _{c,lim}
----------------	------	-------------------------------------

$\eta_{C,lim}$

2,49

VERIFICATA

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

Tipo collettore	Collettori piani vetrati
Tipo installazione	Parzialmente integrati
Tipo supporto	Supporto metallico
Inclinazione	20,00°
Orientamento	SUD
Capacità accumulo/scambiatore	300,00 l
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	Assente
Potenza installata	5,00 m ²
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	95,01 %

d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto	Grid connect		
Tipo installazione	Parzialmente integrati		
Tipo supporto	Supporto metallico		
Tipo modulo: Silicio mono-cristallino			
Falde			
Area netta moduli [m ²]	Inclinazione	Orientamento	Potenza di picco [kW]
35.00	20°	SUD	7.00
Potenza installata	7,00 kW		
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	61,50 %		

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	6.294,06	kWh/anno
Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$)	140,29	kWh/m ² anno
Energia esportata	5.703,59	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	2.083,09	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$)	164,85	kWh/m ² anno

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

Schede in allegato.

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

Nessuna deroga prevista

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 0 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- N. 0 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- N. 0 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti", punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5
- N. 0 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. 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- N. 0 schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto iscritto a (- Indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione. In caso di dichiarazione sottoscritta da più progettisti indicare i nominativi e i relativi estremi di iscrizione per ciascuno di essi-), essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3 del decreto 30 novembre 2021, n. 199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

Firma
