



Comune di Santa Giusta

Provincia di Oristano

Relazione specialistica

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

Scuola Elementare

OGGETTO: POR FESR Sardegna 2014/2020 - Asse Prioritario IV - Energia sostenibile e qualità della vita - Interventi di efficientamento energetico negli edifici pubblici e di realizzazione di micro reti nelle strutture pubbliche nella Regione Sardegna - Scuola Elementare, Scuola Media e Municipio

COMMITTENTE: Comune di Santa Giusta

Santa Giusta, 15/06/2019

I Progettisti

RTP Ing. Boi, IAU Engineering Service srl, Arch. Vargiu

Sommario

1.1	1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
1.2	1.1 TITOLO ABILITATIVO	6
1.3	1.2 SOGGETTI COINVOLTI	6
2.	FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)	7
2.1	2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)	7
3.	PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'	7
4.	DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO	8
4.1	4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI	8
5.	DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI	10
5.1	5.1 Impianti termici	10
5.1.1	a) Descrizione impianto	10
5.1.2	b) Specifiche dei generatori	10
5.1.3	c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico	11
5.1.4	d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari	12
5.1.5	e) Terminali di erogazione dell'energia	12
5.1.6	f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione	13
5.1.7	g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)	13
5.1.8	h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione	13
5.1.9	i) Schemi funzionali degli impianti termici	13
5.2	5.2 Impianti fotovoltaici	13
5.3	5.3 Impianti solari termici	14
6.	PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI	14
6.1	a) Involucro edilizio	14
6.2	b) Indici di prestazione energetica	21
6.2.1	Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]	21
6.2.2	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria (η_W) [-]	21
6.2.3	Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_C) [-]	22
7.	ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE	23

8.	DOCUMENTAZIONE ALLEGATA	23
9.	DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA	24



RELAZIONE TECNICA

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

Area geografica

Regione **Sardegna**

Provincia di **Oristano**

Comune di **SANTA GIUSTA**

Ubicazione intervento

Via Dante, 15

Proprietà

Progettista

Ingegnere Boi Silvestro

Costruttore

Tecnico

Ingegnere Boi Silvestro

Revisione n° 0



Data elaborazione: 15/06/2019



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

1.11.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

- Installazione impianto climatizzazione a volume di refrigerante variabile (VRV/VRF);
- Installazione apparecchi illuminanti con tecnologia LED, dimmerabili e con sensore di presenza;
- Realizzazione cappotto murature perimetrali;
- Realizzazione sistema di controllo BACS, conforme alla norma EN 15232.

L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via **Via Dante**, n.° **15**, del Comune di **SANTA GIUSTA**, Provincia di **Oristano**.

Dati catastali:

Sezione:	
Foglio:	6
Particella/Mappale:	1432/1401/1393/1571
Subalterno:	

1.21.1 TITOLO ABILITATIVO

Titolo abilitativo: , n.° del **04/05/2019**

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.7
---------------------------------	----------	--------------------------------	------------

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

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 419/93	VOLUME m ³
Piano Terra	E.7	2945,95
Piano Primo	E.7	3027,78

1.31.2 SOGGETTI COINVOLTI

- [☒] Committente/i :
 [☒] Costruttore/i :
 [☒] Progettista/i :

Denominazione	Ingegnere Boi Silvestro
Indirizzo	Via Peretti 2b
Cap	09047
Città	SELARGIUS
Provincia	CA
Codice fiscale	BOISVS72A07I707C
Partita IVA	01162240913
Telefono	0702344510
Fax	0702344510
Iscrizione	Ordine Ingegneri
Numero di iscrizione	4578
Provincia di iscrizione	CA
Email	boi.si@tiscali.it
AMBITI	

- [☒] Direttore/i :

Denominazione	Ingegnere Boi Silvestro
Indirizzo	Via Peretti 2b
Cap	09047
Città	SELARGIUS
Provincia	CA
Codice fiscale	BOISVS72A07I707C

Partita IVA	01162240913
Telefono	0702344510
Fax	0702344510
Iscrizione	Ordine Ingegneri
Numero di iscrizione	4578
Provincia di iscrizione	CA
Email	boi.si@tiscali.it
AMBITI	

[X] Tecnico/i :

Denominazione	Ingegnere Boi Silvestro
Indirizzo	Via Peretti 2b
Cap	09047
Città	SELARGIUS
Provincia	CA
Codice fiscale	BOISVS72A07I707C
Partita IVA	01162240913
Telefono	0702344510
Fax	0702344510
Iscrizione	Ordine Ingegneri
Numero di iscrizione	4578
Provincia di iscrizione	CA
Email	boi.si@tiscali.it
AMBITI	

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

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

2.12.1 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	1060	<i>GG</i>
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	276,2	<i>°K</i>
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	306,0	<i>°K</i>

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	5973,73	5973,73	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	2247,87	2247,87	m ²
Rapporto S/V	0,38		
Superficie utile energetica dell'edificio	1401,92	1401,92	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

4.14.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo di materiali riflettenti:
 Nella copertura si dovrà installare un impianto fotovoltaico
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
 Nella copertura si dovrà installare un impianto fotovoltaico

Descrizione e caratteristiche principali:
 È prevista l'installazione di misuratori di energia elettrica (multimetri) interfacciati con un sistema BMS di gestione e monitoraggio dell'energia
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
 Non si ritiene necessario inserire sistemi di contabilizzazione in quanto si tratta di edificio singolo con impianto centralizzato.
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **Sì**
Descrizione e caratteristiche principali:
 È prevista l'installazione di termostati negli ambienti che intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna
- 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**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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

5.15.1 Impianti termici

5.1.1a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto VRF ad espansione diretta

Sistema di generazione

Pompa di calore

Sistema di termoregolazione

I termostati negli ambienti intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna; l'unità esterna riesce parzializza agendo sul compressore, partendo da una potenza minima pari a circa il 16% della nominale e fino a oltre il 100% della nominale

Sistema di contabilizzazione dell'energia termica

Assenti

Sistema di distribuzione del vettore termico

Tubazione in rame con collettori e giunti

Sistemi di ventilazione forzata

È prevista l'installazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata

Sistemi di accumulo termico

È prevista l'installazione di boiler da 200 litri per l'accumulo dell'acqua calda per uso sanitario

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

L'acqua calda è prodotta da una pompa di calore; la distribuzione avviene con tubazioni in multistrato e in rame.

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

5.1.2b) 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 H_PT
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna

Potenza termica utile	50,0
Potenza elettrica assorbita	10,8
Coefficiente di prestazione (COP)	4,6
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,3
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa Di Calore C_PT
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Aria
Potenza termica utile	45,0
Indice di efficienza energetica (EER)	3,9
Valore minimo prescritto dal regolamento	2,9
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa Di Calore H_P1
Uso	Riscaldamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria interna
Potenza termica utile	50,0
Potenza elettrica assorbita	10,8
Coefficiente di prestazione (COP)	4,6
Valore minimo prescritto dal regolamento	3,3
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

Tipologia di generatore	Pompa di calore
Descrizione	Pompa Di Calore C_P1
Uso	Raffrescamento
Tipologia	Elettrica
Combustibile utilizzato	Elettricità
Tipo pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria_Aria
Potenza termica utile	45,0
Indice di efficienza energetica (EER)	3,9
Valore minimo prescritto dal regolamento	2,9
Verifica requisiti minimi	VERIFICATO

5.1.3c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista

I termostati negli ambienti intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna; l'unità esterna parzializza agendo sul compressore, partendo da una potenza minima pari a circa il 16% della nominale e fino a oltre il 100% della nominale.

Tipo di conduzione estiva prevista

I termostati negli ambienti intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna; l'unità esterna parzializza agendo sul compressore, partendo da una potenza minima pari a circa il 16% della nominale e fino a oltre il 100% della nominale.

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

I termostati negli ambienti intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna; l'unità esterna parzializza agendo sul

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

I termostati negli ambienti intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna; l'unità esterna parzializza agendo sul compressore, partendo da una potenza minima pari a circa il 16% della nominale e fino a oltre il 100% della nominale.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali

I termostati negli ambienti intervengono sulla valvola modulante presente in ciascuna unità interna; l'unità esterna parzializza agendo sul compressore, partendo da una potenza minima pari a circa il 16% della nominale e fino a oltre il 100% della nominale.

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Piano Terra”:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - Tipo di regolazione | Singolo ambiente |
| - Caratteristiche della regolazione | Azione modulante con valvola all'ingresso di ogni terminale presente in ambiente |

Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Piano Primo”:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - Tipo di regolazione | Singolo ambiente |
| - Caratteristiche della regolazione | Azione modulante con valvola all'ingresso di ogni terminale presente in ambiente |

5.1.4d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari

Nessuna descrizione.

5.1.5e) Terminali di erogazione dell'energia

Unità interne a parete ad espansione diretta

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica “Piano Terra”:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| - Tipologia locali: | Fino a 4 metri |
| - Terminali di erogazione: | Unità interne ad espansione diretta |

- Potenza termica nominale:	44180,196 W
-----------------------------	-------------

Zona Termica “Piano Primo”:

- Tipologia locali:	Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione:	Unità interne ad espansione diretta
- Potenza termica nominale:	50849,459 W

5.1.6f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Nessuna descrizione.

5.1.7g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Nessuna descrizione.

5.1.8h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**Zona Termica “Piano Terra”:**

Nessun tratto definito.

Zona Termica “Piano Primo”:

Nessun tratto definito.

5.1.8.1 SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE**Zona Termica “Piano Terra”:**

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica “Piano Primo”:

Non sono presenti pompe di circolazione.

5.1.9i) Schemi funzionali degli impianti termici

Alla presente relazione è allegato lo schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- Il posizionamento e il 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.

5.25.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione:	Fotovoltaico
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	3,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	30,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	2019

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	95,68	136,19	143,33	192,99	202,65	216,63	197,51	170,21	137,00	76,57	77,98

Totale Irradiazione: 1710,495 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico:	Silicio mono cristallino
Grado di ventilazione dei moduli:	Moduli non ventilati
Superficie di captazione:	130,000 m ²
Kpv:	0,150
Fpv:	0,700
Potenza di picco Wpv:	19,53 kW

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

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E _{el,pv}	871,55	1308,11	1861,79	1959,51	2638,33	2770,41	2961,57	2700,20	2326,91	1872,90	1046,84	1066,05

Totale Energia prodotta: 23384,176 kWh

5.35.3 Impianti solari termici

Nessun impianto solare termico presente

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

6.1a) 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
001_Muro Perim	PareteEsterna	Muri Perimetrali_Scuola_Elem	0,362	0,360	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
COP01-03	SolaioEsterno	Copertura piana non praticabile (31 cm)	1,735	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
PAV13-03	PavimentoEsterno	Solaio contro-terra in calcestruzzo (54,5 cm)	2,385	0,475	Non oggetto di intervento

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]	U limite [W/m ² K]	Verificato
005_Fin	Infisso singolo	FIN 02 - 1,50 (W/m ² k)	1,500	2,000	Non oggetto di intervento
004_Fin	Infisso singolo	FIN 01 - 1,45 (W/m ² k)	1,450	2,000	Non oggetto di intervento
003_Fin	Infisso singolo	Fin	1,400	2,000	Non oggetto di intervento
CA02	Cassonetto	Cassonetto isolato	1,000	2,000	Non oggetto di intervento

STRUTTURE OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI DI SEPARAZIONE TRA EDIFICI O UNITA' CONFINATI

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]	U limite [W/m ² K]	Verificato
002_Solaio interpian	Partizione	Solaio da 30 (tra zone climatizzate)	1,690	0,800	Non oggetto di intervento
002_Solaio Interpian	Partizione	Solaio interpiano 30 cm	1,292	0,800	Non oggetto di intervento

RICAMBI D'ARIA**Zona Termica “Piano Terra”****Aula 6**

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,089
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Deposito

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>l/h</i>	0,500

Aula 1

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,020
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Aula 2

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,096
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Aula 3

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,096
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Aula 4

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,096
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Bidelleria

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,129

Aula 5

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,082
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Aula lettura

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,083
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Bagni 4

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,152

Ambiente di servizio

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,074
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

Bagni 2

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,056

Atrio

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

Bagno 3

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,017

Sala Comune + Vano scala

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

Bagni 1

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,247

Zona Termica “Piano Primo”**BAGNO 5**

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,269

BIBLIOTECA

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,086
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA 7

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,098
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA 8

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,096
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA 9

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,068
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA 10

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,096
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA POLIVALENTE

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,095
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA COMPUTER

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	<i>m³/s</i>	0,125
Portata d'aria di progetto : Estrazione	<i>m³/s</i>	0,000

AULA SUSSIDI DIDATTICI

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	<i>h</i>	6,000

Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,069
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,000

DOCCE

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,094

DISIMPEGNO

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	8,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,118

BAGNO 6

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,018

BAGNO 7

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,000
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,161

AULA 12

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,089
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,000

AULA 11

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,082
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,000

BIDELLERIA

Tipologia di ventilazione		Meccanica
Ore di attivazione ventilazione meccanica	h	6,000
Portata d'aria di progetto : Immissione	m^3/s	0,040
Portata d'aria di progetto : Estrazione	m^3/s	0,000

ATRIO

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	$1/h$	1,694

6.2b) Indici di prestazione energetica**6.2.1 Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]**

η_H	2,091	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento</i>
$\eta_{H,limite}$	1,857	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$\eta_H > \eta_{H,limite}$	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	45080,5
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	18802
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh_e	4317
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	$kJ/m^3 GG$	0

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

η_W	2,658	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria</i>
$\eta_{W,limite}$	1,946	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acs calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$\eta_W > \eta_{W,limite}$	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	2633,0
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh_e	582
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh_e	769

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

η_c	28,057	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento</i>
$\eta_{c,limite}$	2,041	<i>efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento</i>
<u>Verifica</u>	$\eta_c > \eta_{c,limite}$	VERIFICATO

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;
- ☒ [X] Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- ☐ [] 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 Ingegnere Boi Silvestro, iscritto a Ordine Ingegneri, 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.

SANTA GIUSTA, 15/06/2019

IL TECNICO

Santa Giusta, 15/06/2019

I Progettisti

RTP Ing. Boi, IAU Engineering Service srl, Arch. Vargiu