

Comune di PAULI ARBAREI

Provincia di MEDIO CAMPIDANO

RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311

Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115
Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59

OGGETTO: Lavori di completamento funzionale del museo della donna

COMMITTENTE: COMUNE DI PAULI ARBAREI

Cagliari, lì 12/01/2012

Il Tecnico

Roberto MURTAS

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N..... del

TIMBRO E FIRMA

RELAZIONE TECNICA

OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE

*(art.3 comma 1, DD.LLgs.192/2005 e 311/2006
D.Lgs. 115/2008 - D.P.R. 59/2009)*

OGGETTO: Relazione Tecnica ex All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 - D.Lgs. 115/08 - D.P.R. 59/09: Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di PAULI ARBAREI.
- Provincia di MEDIO CAMPIDANO.
- Progetto per la sito in PAULI ALBAREI.
- Intervento relativo a: "Installazione/ristrutturazione impianto, nuovo generatore".
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari.
- Committente: COMUNE DI PAULI ARBAREI.
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: ING. ROBERTO MURTAS.

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

L'edificio è realizzato con struttura portante in muratura di pietra locale dello spessore di cm. 45, del tipo ad opus incertum, nella facciata principale e muratura in mattoni portanti spessore 35 nelle altre pareti, irrigidita da pilastri in c.a. in corrispondenza degli appoggi delle capriate. Le fondazioni saranno del tipo continuo in calcestruzzo e soprastante cordolo in c.a.. Il pavimento interno sarà realizzato con piastrelle di gres porcellanato su idoneo vespaio in pietrame scapolo, dotato di cunicoli di aerazione. La struttura di copertura sarà costituita da capriate e orditura principale e secondaria in legno lamellare; tavolato, coibentazione e impermeabilizzazione con pannelli del tipo "Thermobase" e soprastante manto di tegole curve.

Le tramezzature interne saranno realizzate con mattoni laterizi forati. Gli infissi esterni ed interni saranno in legno.

L'edificio verrà intonacato al civile e pitturato internamente ed esternamente.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 1 136 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "C", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 137 e precisamente dal 15/11 al 31/3.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di 3.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8.90	9.50	11.60	13.80	16.70	20.70	22.80	23.40	21.90	18.00	13.70	10.10

- Le irradiazioni medie mensili (esprese in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	2.20	2.60	5.50	9.10	11.50	9.10	5.50	2.60	7.10
Feb	3.00	3.90	7.30	10.40	12.20	10.40	7.30	3.90	9.90
Mar	4.10	6.20	10.00	12.20	12.60	12.20	10.00	6.20	14.30
Apr	5.60	9.00	12.50	12.80	10.90	12.80	12.50	9.00	18.70
Mag	8.00	11.90	14.80	13.10	9.80	13.10	14.80	11.90	23.00
Giu	9.80	13.60	16.10	13.20	9.20	13.20	16.10	13.60	25.50
Lug	9.40	14.20	17.60	14.70	10.10	14.70	17.60	14.20	27.50
Ago	6.60	11.50	15.90	15.30	12.00	15.30	15.90	11.50	24.00
Set	4.50	7.80	12.60	14.40	13.70	14.40	12.60	7.80	18.00
Ott	3.40	4.90	9.20	12.70	14.50	12.70	9.20	4.90	12.50
Nov	2.40	2.90	6.00	9.70	12.00	9.70	6.00	2.90	7.90
Dic	2.00	2.20	4.80	8.40	10.70	8.40	4.80	2.20	6.20

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
77.00	75.00	70.80	71.40	69.30	68.10	64.70	65.40	71.20	71.40	75.60	79.20

- La velocità media del vento è 2.80 m/s.

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

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " Pauli Arbarei "

- L'edificio oggetto del calcolo rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 856.28 m³, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 593.55 m².
- Rapporto S/V è pari a 0.69 m⁻¹.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 138.13 m².
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 119, e precisamente dal 3 Giu al 29 Set
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 2 Zone con le seguenti caratteristiche:
- - Zona "ZONA A"**
 - Classificazione: E4 (2).
 - Volume netto 197.16 m³.
 - Superficie netta 39.43 m².
 - Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
 - Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

- - Zona "ZONA B"**

- Classificazione: E4 (2).
- Volume netto 493.49 m³.
- Superficie netta 98.70 m².
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: " Pauli Arbarei "

Descrizione impianto

Vedi allegato 1

Specifiche del generatore di energia "Generatore" a servizio dell'EODC "Paulli Arbarei" in oggetto:

- Tipologia del generatore: POMPA di CALORE;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 34.40 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Elettricità;
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 0.00%, valore LIMITE NON RICHiesto.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**Paulli Arbarei**"

Risultati di calcolo relativi alle Zone:

Zona "ZONA A"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.60
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 96.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaRh	65.71	73.70	74.92	71.65	63.84

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

Zona "ZONA B"

Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.52
- Meccanica: Assente

Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 96.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaRh	71.96	78.48	79.76	77.31	70.76
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.					

Risultati di calcolo relativi all'EODC "Pauli Arbarei", oggetto del calcolo:

Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto

- Rendimento Globale (**EtaGh**)
Valore di progetto 0.00%;
Valore LIMITE 79.61%;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 0.00%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.					

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 273 471.59 kWh/m³anno
- Valore LIMITE (EPI_Limite): 11.91 kWh/m³anno
- Fabbisogno di combustibile: 105 446 317.04 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 136 557.41 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 1 722.15 kWhel

Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

- Valore di progetto: 866 635.32 [kJ/m³GG]

Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edilizio (E_{Pe,invol})

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E_{Pe, invol}): 3.605 kWh/m³anno
- Valore LIMITE (E_{Pe, invol_Limite}): 10.000 kWh/m³anno

Impianti solari termici e Impianti fotovoltaici

Le tecnologie adottate consentono la produzione nell'arco di un anno delle seguenti quantità di energia :

- Solare Termico: 0.00 kWh
- Solare Fotovoltaico: 1 722.15 kWh

La connessione di tali tecnologie con gli impianti termici dell'edificio oggetto del calcolo, permettono, in un anno, le economizzazioni come di seguito ripartite:

- contributo solare termico, espresso in termini di energia primaria, relativo a:
 acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
 % di copertura del fabbisogno di ACS: 0.00 %
 riscaldamento: 0.00 kWh
- contributo solare fotovoltaico, espresso in termini di energia primaria, relativo a:
 acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
 % di copertura del fabbisogno di ACS: 0.00 %
 riscaldamento: 3 819.42 kWh

Pertanto:

- l'energia primaria complessivamente risparmiata è ripartita come di seguito:
 acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
 % di copertura del fabbisogno di ACS: 0.00 %
 riscaldamento: 3 819.42 kWh
- il combustibile complessivamente risparmiato è ripartito come di seguito:
 acqua calda sanitaria: 0.00 kWh
 riscaldamento: 1 722.15 kWh
- la riduzione annuale dei gas serra prodotti è ripartita come di seguito:
 acqua calda sanitaria: 0.00 kg CO₂
 riscaldamento: 861.08 kg CO₂

I valori di calcolo riportati nel presente Punto 6 e relativi al Rendimento Medio Stagionale (EtaGh), all'Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale (EPI), ai Fabbisogni di combustibile e di energia elettrica da rete relativi al riscaldamento e alla produzione di acqua calda sanitaria, e all'Indice di Prestazione Energetica Normalizzato per la Climatizzazione Invernale (FEN), sono al netto dei contributi delle Fonti Energetiche Rinnovabili.

7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Allegato 1 Descrizione impianto termico;
- Allegato 2 Pianta Zone termico;

8. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Roberto MURTAS, regolarmente iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Cagliari al n°2118, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di 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 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), al Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115 e al D.P.R. 2 aprile 2009 n.59;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Cagliari, 12/01/2012

Il progettista

(timbro e firma)

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

- **N°1 Pompa di calore reversibile Rhoss TXAEY 130 o similare**



EXPsystems - Sistema ecologico polivalente con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali. Serie a compressori ermetici scroll e gas refrigerante R410A.

Caratteristiche costruttive:

- *Compressore: ermetico rotativo tipo scroll completo di protezione termica e resistenza carter.*
- *Scambiatori principale e secondario: a piastre in acciaio inox*
- *adeguatamente isolati, completi di resistenza antigelo e di pressostato*
- *differenziale flusso acqua.*
- *Scambiatore lato aria: a batteria alettata con tubi in rame e alette di alluminio, completo di griglie di protezione.*
- *Ventilatore: elettroventilatori di tipo elicoidale a rotore esterno muniti di*

- *protezione termica interna, di griglie di protezione antinfortunistica e*
- *dispositivo elettronico proporzionale per la regolazione in continuo della*
- *velocità di rotazione dei ventilatori.*
- *Controllo: elettronico a microprocessore iDRHOSS compatibile con logica*
- *AdaptiveFunction.*
- *Struttura: in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, completa di vaschetta*
- *raccogli condensa.*
- *Gruppo di pompaggio per circuito principale completo di: elettropompa di*
- *circolazione, vaso di espansione a membrana, valvola di sfiato aria*
- *manuale, valvola di sicurezza, manometro.*
- *Accessori montati in fabbrica:*
- *Allestimento silenziato.*
- *Resistenza antigelo sull'accumulo.*
- *Resistenza antigelo basamento unità per funzionamento in pompa di*
- *calore a bassa temperatura aria esterna.*
- *Doppio set-point mediante consenso digitale.*
- *Set-point scorrevole mediante segnale analogico 4-20 mA.*
- *Potenza frigorifera nominale (aria 35°C – acqua 12/7°C):28,6 kW*
- *Potenza termica nominale (aria 7°C – acqua 40/45°C):34,4 kW*
- *Potenza assorbita (aria 35°C – acqua 12/7°C): 11,7 kW*
- *Potenza assorbita (aria 7°C – acqua 40/45°C):..... 11,1 kW*
- *C.O.P.: 6,13*
- *Pressione sonora:53 db(A)*
- *Compressore scroll/gradini: 1/1*
- *Prevalenza utile elettropompa standard: 110 kPa*
- *Alimentazione elettrica: 400 V, 3 ph + N, 50 Hz*

- *Larghezza:* 1.822 mm
- *Altezza:* 1.510 mm
- *Profondità:* 695 mm
- *Peso:* 370 kg

➤ **N°2 Ventilconvettore con mantello a pavimento Rhoss YARDY EV MVP20
o simile (ufficio – aula didattica)**



Caratteristiche costruttive:

- *Scambiatore di calore: a batteria alettata con attacchi sinistri reversibili a*
- *destra.*
- *Ventilatore centrifugo: a 6 velocità di cui 3 collegate in morsettiera.*
- *Struttura: monile di copertura in lamiera preverniciata completo di filtro*
- *rigenerabile, griglie in polimero ABS e vaschetta raccogli-condensa a*
- *scarico naturale.*
- *Versione MVP: unità verticale con mantello dotata di ripresa aria inferiore e*
- *mandata superiore per installazione a parete o con piedini a terra.*
- *Potenza frigorifera totale (I velocità): 1,71 kW*

- *Potenza frigorifera totale (III velocità):1,32 kW*
- *Potenza frigorifera totale (V velocità):1,09 kW*
- *Potenza termica (50°C - I velocità):2,20 kW*
- *Potenza termica (50°C - III velocità):1,66 kW*
- *Potenza termica (50°C - V velocità):1,39 kW*
- *Potenza termica (70°C - I velocità):3,74 kW*
- *Portata aria (I velocità): 288 m3/h*
- *Portata aria (III velocità): 207 m3/h*
- *Portata aria (V velocità): 155 m3/h*
- *Potenza sonora (I velocità):44 db(A)*
- *Potenza sonora (III velocità):35 db(A)*
- *Potenza sonora (V velocità):30 db(A)*
- *Pressione sonora (I velocità):36 db(A)*
- *Pressione sonora (III velocità):27 db(A)*
- *Pressione sonora (V velocità):22 db(A)*
- *Potenza massima assorbita:..... 30 W*
- *Alimentazione elettrica: 230 V, 1 ph + N, 50 Hz*
- *Larghezza: 800 mm*
- *Altezza: 570 mm*
- *Profondità: 220 mm*
- *Peso: 20 kg*

- **N° 4 Ventilconvettore con mantello a pavimento Rhoss YARDY EV MVP65**
o simile (sala esposizione)



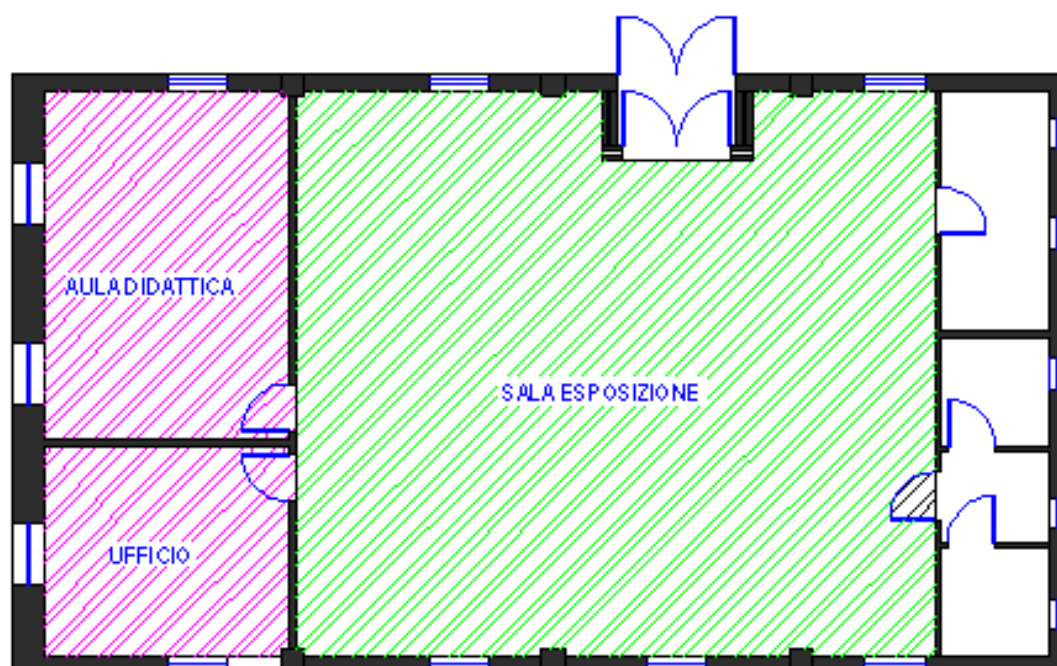
Caratteristiche costruttive:

- *Scambiatore di calore: a batteria alettata con attacchi sinistri reversibili a*
- *destra.*
- *Ventilatore centrifugo: a 6 velocità di cui 3 collegate in morsettiera.*
- *Struttura: monile di copertura in lamiera preverniciata completo di filtro*
- *rigenerabile, griglie in polimero ABS e vaschetta raccogli-condensa a*
- *scarico naturale.*
- *Versione MVP: unità verticale con mantello dotata di ripresa aria inferiore e*
- *mandata superiore per installazione a parete o con piedini a terra.*
- *Potenza frigorifera totale (I velocità):6,37 kW*
- *Potenza frigorifera totale (III velocità):5,28 kW*
- *Potenza frigorifera totale (V velocità):4,28 kW*
- *Potenza termica (50°C - I velocità):8,36 kW*
- *Potenza termica (50°C - III velocità):6,90 kW*
- *Potenza termica (50°C - V velocità):5,87 kW*
- *Potenza termica (70°C - I velocità): 14,23 kW*
- *Portata aria (I velocità): 1.234 m3/h*

- *Portata aria (III velocità): 947 m³/h*
- *Portata aria (V velocità): 757 m³/h*
- *Potenza sonora (I velocità): 62 db(A)*
- *Potenza sonora (III velocità): 56 db(A)*
- *Potenza sonora (V velocità): 50 db(A)*
- *Pressione sonora (I velocità): 54 db(A)*
- *Pressione sonora (III velocità): 48 db(A)*
- *Pressione sonora (V velocità): 42 db(A)*
- *Potenza massima assorbita:..... 161 W*
- *Alimentazione elettrica: 230 V, 1 ph + N, 50 Hz*
- *Larghezza: 1.500 mm*
- *Altezza: 570 mm*
- *Profondità: 220 mm*
- *Peso: 35kg*

Allegato 2

PIANTA



LEGENDA:	
ZONA A	
ZONA B	