



STAZIONE APPALTANTE COMMITTENTE

EDILIZIA PROVINCIALE GROSSETANA SPA

SEDE LEGALE: Via Arno, n. 2 - 58100 GROSSETO

CAPITALE SOCIALE: € 4.000.000,00 interamente versato

CODICE FISCALE E N. ISCRIZIONE REGISTRO DELLE IMPRESE DI GROSSETO: 01311090535

TEL. 0564/423411 - FAX 0564/21112 - e-mail: info@epgspa.it

TIPOLOGIA NC NUOVA COSTRUZIONE	COMUNE FOLLONICA	(GR)
N. ALLOGGI 18 ERP - SOVVENZIONATA	LOCALITA' CASSARELLO - PEEP EST - LOTTO n. 7b	

ARGOMENTO PROGETTO ESECUTIVO	PROGETTISTI	UFFICIO TECNICO	RAPPRESENTANTE LEGALE
DOCUMENTAZIONE CONTRATTUALE - QTE	DC Arch. Corrado NATALE Geom Lidiano BIGIARINI	EPG spa	PRESIDENTE EPG SPA
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - PREZZI	CM Geom Lidiano BIGIARINI Ing. Roberto Bigliuzzi	EPG spa	
PROGETTO ARCHITETTONICO	AR Arch. Corrado NATALE	EPG spa	DOTT. CLAUDIO TRAPANESE
PROGETTO SISTEMAZIONI ESTERNE	SE Arch. Corrado NATALE	EPG spa	
PIANO SICUREZZA E COORDINAMENTO (CSP)	PS Geom. Lidiano BIGIARINI	EPG spa	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
PROGETTO STRUTTURALE	ST Ing. Roberto Bigliuzzi	EPG spa	DIRETTORE EPG SPA
REQUISITI ACUSTICI PASSIVI	RA Ing. Michele Migliorini	EPG spa	
REL. LEX 10/91 - IMPIANTI RISCALDAMENTO	IR Ing. Michele Migliorini	EPG spa	
PROGETTO IMPIANTI IDRICO-SANITARI	IS Ing. Michele Migliorini	EPG spa	DOTT. ING. LUCIANO RANOCCHIAI
PROGETTO IMPIANTI GAS METANO	IG Ing. Michele Migliorini	EPG spa	
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	IE P.Ind. Fabrizio Lucentini	Esterno	COORD. UFFICIO PROGETTAZIONE
			QUADRO AREA TECNICA EPG SPA
			SETTORE PROGETTAZIONE E DL
	COLLABORATORI		
PROGETTO ARCHITETTONICO	AR Geom Andrea Lombardi Geom Lidiano BIGIARINI	EPG spa	DOTT. ARCH. CORRADO NATALE

OPERA	ARGOMENTO	DOCUMENTO	PROGRESSIVO	SUB.	REV.	FASE	NUMERO DELLA TAVOLA
1	0	0	I	R	R	G	0
			5	A	3	V	R.05
SCALA	FORMATO/NOTE	LIVELLO PROGETTAZIONE					
	A4	ESECUTIVO					

DENOMINAZIONE ELABORATO DI PROGETTO	PROGETTISTA
RELAZIONE TECNICA L. 10/91 E FASCICOLO DI CALCOLO ALLOGGIO SCALA A - N° 5	AREA TECNICA EPG SPA SETTORE PROGETTAZIONE E DL
	DOTT. ING. MICHELE MIGLIORINI

5			TIMBRO
4			
3	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO PER VALIDAZIONE	27/11/2017	
2			
1			
0			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Edilizia Provinciale Grossetana Spa***
EDIFICIO : ***Edificio 18 alloggi E.R.P.***
INDIRIZZO : ***Follonica, zona P.E.E.P. est, comparto E, lotto n. 7b***
COMUNE : ***Follonica***
INTERVENTO : ***nuova costruzione di un edificio per n. 18 alloggi E.R.P.***

Rif.: ***Follonica 01.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 8***

**EDILIZIA PROVINCIALE GROSSETANA S.P.A.
VIA ARNO, 2 - 58100 GROSSETO (GR)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 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***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Follonica Provincia GR

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
nuova costruzione di un edificio per n. 18 alloggi E.R.P.

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Follonica, zona P.E.E.P. est, comparto E, lotto n. 7b

Richiesta permesso di costruire n. 715/12 del 04/01/2013
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA del 20/09/2017
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA del 20/09/2017

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

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 18

Committente (i) Edilizia Provinciale Grossetana Spa
Via Arno, n. 2 - 58100 Grosseto

Progettista dell'isolamento termico Ingegnere Migliorini Michele
Albo: Ingegneri Pr.: Grosseto N.iscr.: 613

Progettista degli impianti termici Ingegnere Migliorini Michele
Albo: Ingegneri Pr.: Grosseto N.iscr.: 613

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1527 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -1,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Appartamento 1	270,40	196,32	0,73	68,10	20,0	65,0
Appartamento 2	165,10	108,87	0,66	42,75	20,0	65,0
Appartamento 3	240,57	149,33	0,62	61,70	20,0	65,0
Appartamento 4	254,01	106,73	0,42	68,10	20,0	65,0
Appartamento 5	155,09	55,27	0,36	42,75	20,0	65,0
Appartamento 6	225,99	71,80	0,32	61,70	20,0	65,0
Appartamento 7	270,40	196,32	0,73	68,10	20,0	65,0
Appartamento 8	165,10	108,87	0,66	42,75	20,0	65,0
Appartamento 9	240,57	149,33	0,62	61,70	20,0	65,0
Appartamento 10	270,40	196,32	0,73	68,10	20,0	65,0
Appartamento 11	165,10	108,87	0,66	42,75	20,0	65,0
Appartamento 12	240,57	149,33	0,62	61,70	20,0	65,0
Appartamento 13	254,01	106,73	0,42	68,10	20,0	65,0
Appartamento 14	155,09	55,27	0,36	42,75	20,0	65,0
Appartamento 15	225,99	71,80	0,32	61,70	20,0	65,0
Appartamento 16	270,40	196,32	0,73	68,10	20,0	65,0
Appartamento 17	165,10	108,87	0,66	42,75	20,0	65,0
Appartamento 18	240,57	149,33	0,62	61,70	20,0	65,0
Edificio 18 alloggi E.R.P.	3974,46	2285,68	0,58	1035,30	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V	S	S/V	Su	θ_{int}	Φ_{int}
-------------	---	---	-----	----	----------------	--------------

	[m ³]	[m ²]	[1/m]	[m ²]	[°C]	[%]
Appartamento 1	270,40	196,32	0,73	68,10	26,0	51,3
Appartamento 2	165,10	108,87	0,66	42,75	26,0	51,3
Appartamento 3	240,57	149,33	0,62	61,70	26,0	51,3
Appartamento 4	254,01	106,73	0,42	68,10	26,0	51,3
Appartamento 5	155,09	55,27	0,36	42,75	26,0	51,3
Appartamento 6	225,99	71,80	0,32	61,70	26,0	51,3
Appartamento 7	270,40	196,32	0,73	68,10	26,0	51,3
Appartamento 8	165,10	108,87	0,66	42,75	26,0	51,3
Appartamento 9	240,57	149,33	0,62	61,70	26,0	51,3
Appartamento 10	270,40	196,32	0,73	68,10	26,0	51,3
Appartamento 11	165,10	108,87	0,66	42,75	26,0	51,3
Appartamento 12	240,57	149,33	0,62	61,70	26,0	51,3
Appartamento 13	254,01	106,73	0,42	68,10	26,0	51,3
Appartamento 14	155,09	55,27	0,36	42,75	26,0	51,3
Appartamento 15	225,99	71,80	0,32	61,70	26,0	51,3
Appartamento 16	270,40	196,32	0,73	68,10	26,0	51,3
Appartamento 17	165,10	108,87	0,66	42,75	26,0	51,3
Appartamento 18	240,57	149,33	0,62	61,70	26,0	51,3
Edificio 18 alloggi E.R.P.	3974,46	2285,68	0,58	1035,30	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare _____ **0,00** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare _____ **0,00** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Sono state adottate tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Il livello inferiore della copertura è adeguatamente aerato, sia per la parte piana (aperture laterali sui tenditoi), sia per la parte a falda (fori di ventilazione sul sottotetto).

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non sono stati adottati sistemi di contabilizzazione, perché gli alloggi dispongono di sistemi di produzione del calore e ACS individuali.

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 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Non sono presenti tecnologie che consentono di sfruttare fonti di energia rinnovabile, per impedimenti di natura economica (rif. art. 26, c. 7, Legge 10/91), a seguito del rispetto di massimali di spesa imposti dalla Regione Toscana.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

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

Impianto termico per singole unità immobiliari, destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Generatore di calore di tipo caldaietta murale, alimentato a gas metano.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione capillare per ogni singolo ambiente mediante valvole termostatiche sui corpi scaldanti.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

n.p.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori complanari.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

n.p.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

n.p.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria).

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

17,00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Appartamento 5	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	Tipo ARISTON GENUS PREMIUM EVO SYSTEM 24 FF o similare per		

prestazioni e caratteristiche tecniche

Potenza utile nominale Pn 1,65 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,7 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 97,6 %

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista: _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF</i>	1	2

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Valvole termostatiche autoazionate</i>	3

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Corpo scaldante in lega di alluminio 6 elementi</i>	1	894
<i>Corpo scaldante in lega di alluminio 4 elementi</i>	1	596
<i>Corpo scaldante in lega di alluminio 3 elementi</i>	1	447

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma UNI 10641

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
6	Metano	polipropilene/circolare	80	1,0	0,0	acciaio inox/circolare	150	13,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Additivo di protezione permanente per impianto di riscaldamento tradizionale

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Materiali e spessori secondo DPR 412/93 e s.m.i.</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>0</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere elaborati grafici

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 5: **Appartamento 5**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna 24	0,257	0,451
M2	Parete esterna 21	0,347	0,477
M4	Parete scala 27	0,447	0,447
M5	Parete ascensore 15	0,599	0,599
M7	Parete ascensore 15b	1,692	1,692

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M8	Parete divisoria 26	0,482	0,800	Positiva
P2	Pavimento Pint	0,378	0,800	Positiva
S2	Soffitto Pint	0,399	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna 24	Positiva	Positiva
M10	Portoncino	Positiva	Positiva
M2	Parete esterna 21	Positiva	Positiva
M4	Parete scala 27	Positiva	Positiva
M5	Parete ascensore 15	Positiva	Positiva
M7	Parete ascensore 15b	Positiva	Positiva
M8	Parete divisoria 26	Positiva	Positiva
M9	Cassonetto	Positiva	Positiva
P2	Pavimento Pint	Positiva	Positiva
S2	Soffitto Pint	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	PT 1 Serramento	Positiva
Z4	PT 4 Nodo pavimento-parete su parete	Positiva
Z6	PT 6 Solaio corrente su parete	Positiva
Z9	PT 9 Pilastro angolo loggia	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna 24	205	0,016

M2	Parete esterna 21	175	0,061
M9	Cassonetto	180	0,958

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M10	Portoncino	0,456	-
M9	Cassonetto	0,960	-
W3	Infisso L	1,721	1,916
W4	Infisso M	1,714	1,916

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Bagno	2,00	0,30
2	Cucina	1,50	0,30
3	Altri locali	0,50	0,30

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:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	47,45	m ²
Valore di progetto H'_T	0,72	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,80	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	42,75	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$	0,009	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	0,92	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	1,94	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	28,53	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	38,27	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	1,12	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	22,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	23,33	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	32,43	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	22,45	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Appartamento 5	Riscaldamento	82,4	73,3	Positiva
Appartamento 5	Acqua calda sanitaria	76,0	56,7	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **3,6** %

Percentuale minima di copertura prevista **55,0** %

Verifica (positiva / negativa) **Negativa**

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

d) Impianti fotovoltaici

Potenza elettrica installata **0,00** kW

Potenza elettrica richiesta **0,00** kW

Verifica (positiva / negativa) **Negativa**

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) **767** kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) **0,87** kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) **0** kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) **23,33** kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) **0** kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) **0** kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>3,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>22,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

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

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

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.

Non sono presenti tecnologie che consentono di sfruttare fonti di energia rinnovabile, per impedimenti di natura economica (rif. art. 26, c. 7, Legge 10/91), a seguito del rispetto di massimali di spesa imposti dalla Regione Toscana.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 6 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 18 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 1 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: vedere elenco elaborati del progetto esecutivo
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Michele Migliorini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Grosseto 613
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 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, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 15/11/17

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

Impianto di riscaldamento

FASCICOLO DI CALCOLO

Scala A – Alloggio n° 5

COMMITTENTE : *Edilizia Provinciale Grossetana Spa*
EDIFICIO : *Edificio 18 alloggi E.R.P.*
INDIRIZZO : *Follonica, zona P.E.E.P. est, comparto E, lotto n. 7b*
COMUNE : *Follonica*
INTERVENTO : *nuova costruzione di un edificio per n. 18 alloggi E.R.P.*

**EDILIZIA PROVINCIALE GROSSETANA S.P.A.
VIA ARNO, 2 - 58100 GROSSETO (GR)**

Appartamento: **Follonica, Cassarelo, PEEP est, lotto n. 7b, alloggio 5**

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

terminali di emissione: **radiatori a colonne in alluminio**
 fluido termovettore: **acqua**
 circuito: **collettore complanare di zona**
 tubazione: **multistrato + coibente**

tipologia di regolazione: **zona**
 regolazione in ambiente: **valvola termostatica**
 regolazione di zona: **cronotermostato PI o PID**
 generatore: **generatore di calore a gas**

Ambienti	superficie netta (m ²)	altezza netta (m)	volume netto (m ³)	dispersioni energetiche (W)	resa del singolo elemento (W)	numero di elementi	resa totale del radiatore (W)	portata del radiatore (l/h)	lunghezza della tubazione (m)	perdite di carico distribuite (mm c.a./m)	perdite di carico localizzate (mm c.a.)	perdite di carico complessive (mm c.a.)	perdite di carico complessive distribuite	DN della tubazione (mm)	diametro interno tubaz. (mm)	sezione interna tubaz. (mm ²)	velocità (m/s)
Soggiorno-pranzo	20,38	2,70	55,03	995	149	7	1043	90	4,00	9	17	89	11	16	11,5	104	0,24
Camera 2L	16,35	2,70	44,15	472	149	4	596	51	8,50	3	10	61	4	16	11,5	104	0,14
Bagno	4,42	2,70	11,93	325	149	3	447	38	6,50	2	10	36	3	16	11,5	104	0,10

totali	41		111	1792			2086	179				186				312	
Collettore												450		3/4"			
Tubazione principale							179	8,00	2	20	688	43	26	20,0	314	0,16	

Data, 15/11/17

Il progettista

TIMBRO

FIRMA