COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO
provincia di Salerno

Unione Europea

POR CAMPANIA FESR 2014-2020

REGIONE CAMPANIA

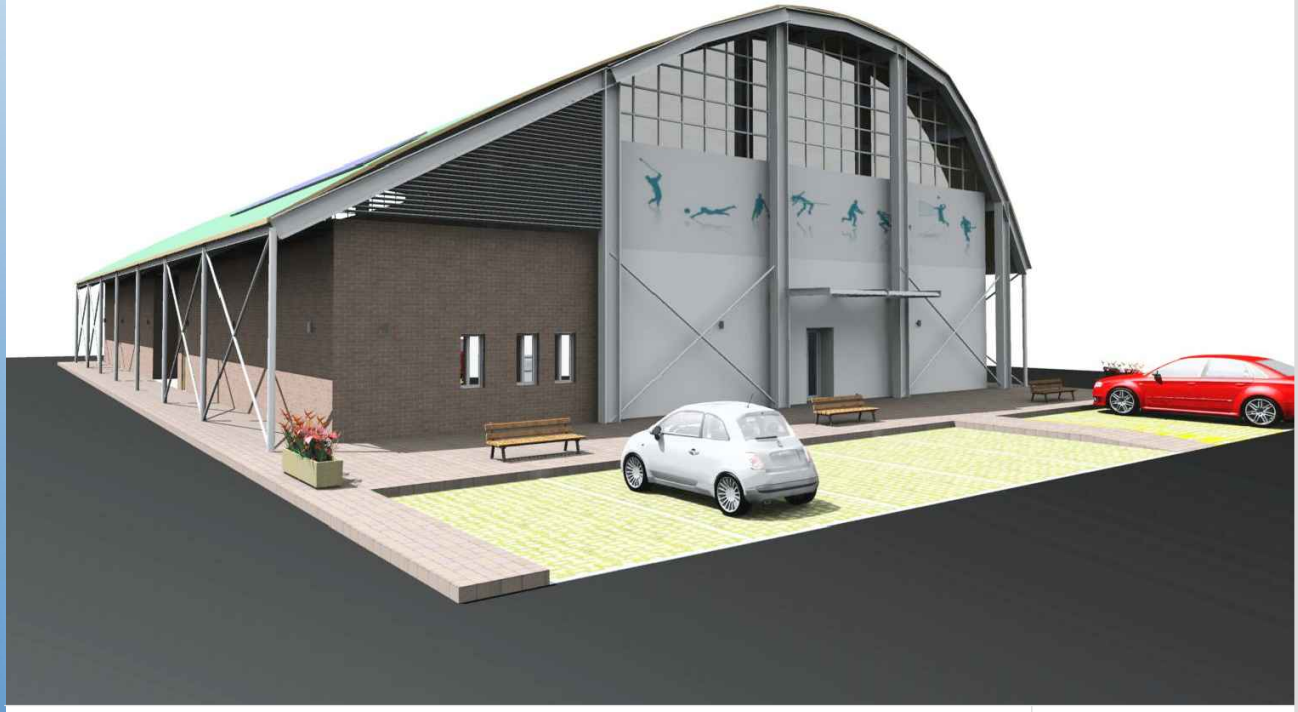
PROGETTO ESECUTIVO

decreto legislativo n. 50/2016

INTERVENTO DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI UNA PALESTRA SITA IN VIA G. DELLA MONICA

Piano triennale di edilizia scolastica (P.T.E.S.) della Regione Campania 2018-2020

Sindaco: Avv. Paola Lanzara
Ass. lavori pubblici: Franco Longanella
Ass. edilizia scolastica: Arch. Mena Pascariello



elaborato

RELAZIONE CONTENIMENTO CONSUMO ENERGETICO EX L.10

30

scala

1:A

data

Giugno 2018

Progettazione

Ing. Paolo Sorrentino

ORDINE DEGLI INGEGNERI SALERNO 194

Verifica e validazione

IL R.U.P.
Arch. j. Carmine Russo

Piazza A. Amabile, 1
C.A.P. 84083
Castel San Giorgio (SA)
C.F. 80021560653
P.Iva 00264860651
Tel. 081 5163211
Fax. 081 5161900

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

Intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici asserviti all'intero edificio

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di CASTEL SAN GIORGIO — Provincia SALERNO

Edificio pubblico — SI

Sito in Via G. Della Monica di CASTEL SAN GIORGIO

Foglio: 4

Particella: 1955

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:

- Zona Termica "*PALESTRA*": E6

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO

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

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

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: ING. PAOLO SORRENTINO

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

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE): ING. PAOLO SORRENTINO

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): 1253 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): 1.41 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 30.60 °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)	6 272.50 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	3 029.35 m^2
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.48 m^{-1}
Superficie utile riscaldata dell'edificio	773.05 m^2
Zona Termica " *PALESTRA*":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	18.00 °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)	6 272.50 m^3
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	3 029.35 m^2
Superficie utile condizionata dell'edificio	773.05 m^2
Zona Termica " PALESTRA"	
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): CLASSE C - Sistema con prestazioni standard (*min = classe B - UNI EN 15232*)

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture NO

Valore di riflettenza solare coperture piane = 0.00 (> 0.65 per le coperture piane)

Valore di riflettenza solare coperture a falda = 0.00 (> 0.30 per le coperture a falda)

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) NO

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

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.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria: 0.00%
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva: 77.38 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S: 550.00 m^2
- potenza elettrica P=(1/K)*S: 18.00 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Fotovoltaico	20.0 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 richiesto

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

Tutte le pareti opache orizzontali e inclinate: Non richiesto

valore del modulo della trasmittanza termica periodica	Y_{IE} = < 0,18 W/m^2K

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 autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione: UTA
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione aeraulico
- Numero tratti: 4
- Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23
- Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93
- Altezza: 1 piano
- Temperatura di mandata di progetto [°C]: 80
- Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 60
- Sistema di distribuzione idraulico

- Sistemi di ventilazione forzata: Sistema di ventilazione meccanica doppio flusso, con recuperatore di calore, riscaldata raffreddata
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico dedicato
- 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: 0.00 gradi francesi

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 "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale/Estiva

Elenco dei generatori:

- ***Pompa di calore elettrica***

Tipo di pompa di calore: Aria - Aria

Potenza termica utile di riscaldamento: 73.30 kW

Potenza elettrica assorbita: 18.32 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4.00

Indice di efficienza energetica (EER): 3.00

Impianto "ACS (Palestra)"

Servizio svolto: ACS autonomo

Elenco dei generatori:

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:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Zona Termica "PALESTRA"

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo climatica/centralizzata
- caratteristiche della regolazione: On Off

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

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*)

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 6

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

IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ARIA

Zona Termica "PALESTRA":

- Tipo terminale: Bocchette in sistemi ad aria.
- Potenza termica nominale: 60 000 W.
- Potenza frigorifera nominale: 40 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: assenti

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 <u>Impianti fotovoltaici</u>

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.3 <u>Impianti solari termici</u>

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 <u>Impianti di illuminazione</u>

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.5 Altri impianti

Livello minimio di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio a energia quasi zero: NO

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m^{2}K
- verifica termoigrometrica

Per ogni zona termica:

Zona Termica "PALESTRA"

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.38 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 0 m^3/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

-portata immessa: 0 m^3/h

-portata estratta: 0 m^3/h

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.01

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

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

H'_T	0.33 W/m^{2}K	
$H'_{T,lim}$	0.70 W/m^{2}K	VERIFICATA

Area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

$A_{sol,est}$ / $A_{sup,utile}$	0.04	
$(A_{sol,est}$ / $A_{sup,utile})_{lim}$	0.04	VERIFICATA

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

$EP_{H,nd}$	74.84 kWh/m^2	
$EP_{H,nd,lim}$	92.84 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{C,nd}$	14.56 kWh/m^2	
$EP_{C,nd,lim}$	12.86 kWh/m^2	VERIFICATA

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

$EP_{gl,tot}$	173.83 kWh/m^2	
$EP_{gl,tot,lim}$	18 968.30 kWh/m^2	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

h_H	0.94	
$\square_{H,lim}$	0.78	VERIFICATA

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

□w	0.57	
$h_{W,lim}$	0.57	VERIFICATA

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento

h_C	0.20	
□C,lim	0.00	VERIFICATA

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

- tipo collettore: a tubi sottovuoto
- tipo installazione: integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: -1.00 ° e orientamento: 20°
- capacità accumulo scambiatore: 600 l
- impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Assente

Potenza installata: 0.00 m^2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 75.00 %

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: Grid connect
- tipo moduli: Silicio multi-cristallino
- tipo installazione: integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 25.00 ° e orientamento: SUD

Potenza installata: 20 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 77.93 %

e) Consuntivo energia

- Energia consegnata o fornita (E_{del}): 28 000.95 kWh/anno
- Energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$): 1.85 kWh/m^2 anno
- Energia esportata: 5 465.26 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 262.28 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$): 173.83 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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi

- N. 1 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga 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. 1 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. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- N. 25 schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. PAOLO SORRENTINO in qualità di libero professionista qualificato come Energy manager, iscritto all'Ordine degli Ingegneri, 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, 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.

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.

Firma

COMUNE **PROVINCIA**	**CASTEL SAN GIORGIO** **SALERNO**
Latitudine Longitudine	40° 46' 53'' 14° 41' 54''

OGGETTO	SOSTITUZIONE EDILIZIA DI UNA PALESTRA
COMMITTENTE	COMUNE DI CASTEL SAN GIORGIO

Temperatura ESTERNA (a bulbo asciutto)	30.6	°C
Temperatura ESTERNA (a bulbo umido)	12.5	°C
Temperatura di rugiada ESTERNA	-9.8	°C
Umidità Relativa ESTERNA	6.0	%
Escursione Termica Giornaliera	5.4	°C
Escursione Termica Annuale	29.2	°C
Percentuale di riduzione dell'irradiazione TOTALE per foschia	0	%

IRRADIAZIONI MEDIE MENSILI

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Nord	1.9	2.9	3.6	5.6	8.2	9.8	10.0	7.9	4.5	3.2	2.1	1.7
Nord-Est	2.3	3.7	5.4	8.9	11.9	13.2	12.8	11.1	7.9	4.7	2.5	1.8
Est	5.5	7.1	8.6	12.3	14.8	15.4	14.9	14.0	12.4	8.6	5.2	3.8
Sud-Est	9.6	10.2	10.5	12.7	13.4	13.0	13.2	13.6	14.0	11.7	8.3	6.5
Sud	12.2	12.0	10.8	11.0	10.2	9.6	10.5	11.4	13.3	13.2	10.3	8.3
Sud-Ovest	9.6	10.2	10.5	12.7	13.4	13.0	13.2	13.6	14.0	11.7	8.3	6.5
Ovest	5.5	7.1	8.6	12.3	14.8	15.4	14.9	14.0	12.4	8.6	5.2	3.8
Nord-Ovest	2.3	3.7	5.4	8.9	11.9	13.2	12.8	11.1	7.9	4.7	2.5	1.8
ORIZZONTALE	6.8	9.5	12.2	18.4	23.0	24.4	23.6	21.6	17.7	11.7	6.8	4.9

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

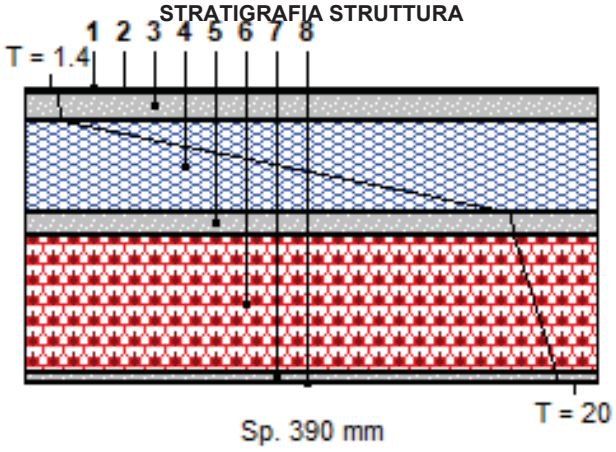
Codice Struttura: SL.03.001
Descrizione Struttura: Solaio di copertura, con isolamento termico.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	35	1.400	40.000	70.00	8.500	1000	0.025
4	Polistirene espanso in lastre stampate - mv.30	120	0.039	0.321	3.60	3.150	1200	3.117
5	Malta di cemento.	30	1.400	46.667	60.00	8.500	1000	0.021
6	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	840	0.300
7	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
8	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100

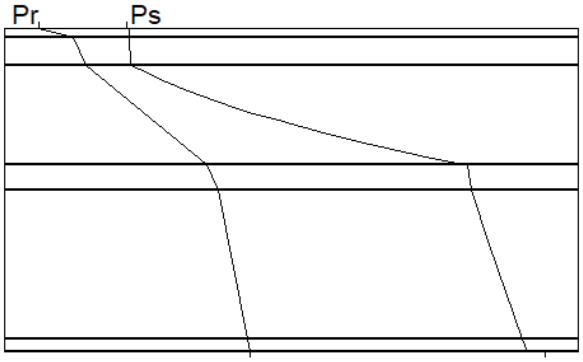
RESISTENZA = 3.635 m²K/W		**TRASMITTANZA = 0.275 W/m²K**
SPESSORE = 390 mm	**CAPACITA' TERMICA AREICA = 60.749 kJ/m²K**	**MASSA SUPERFICIALE = 328 kg/m²**
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K	**FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.22**	**SFASAMENTO = 9.79 h**
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.6934		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	1.4	676	330	48.8	20.0	2 337	1 168	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

V E R I F I C A I G R O M E T R I C A

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	76.60	73.80	83.40	73.00	77.20	71.70	71.10	66.90	71.20	72.40	72.90	75.80
Tcf1	10.20	9.20	11.50	14.90	18.50	22.50	24.90	25.40	21.60	17.20	12.00	10.40
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Verifica Interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.6934 (mese critico: Febbraio).Valore massimo ammissibile di U = 1.2264 W/m²K.

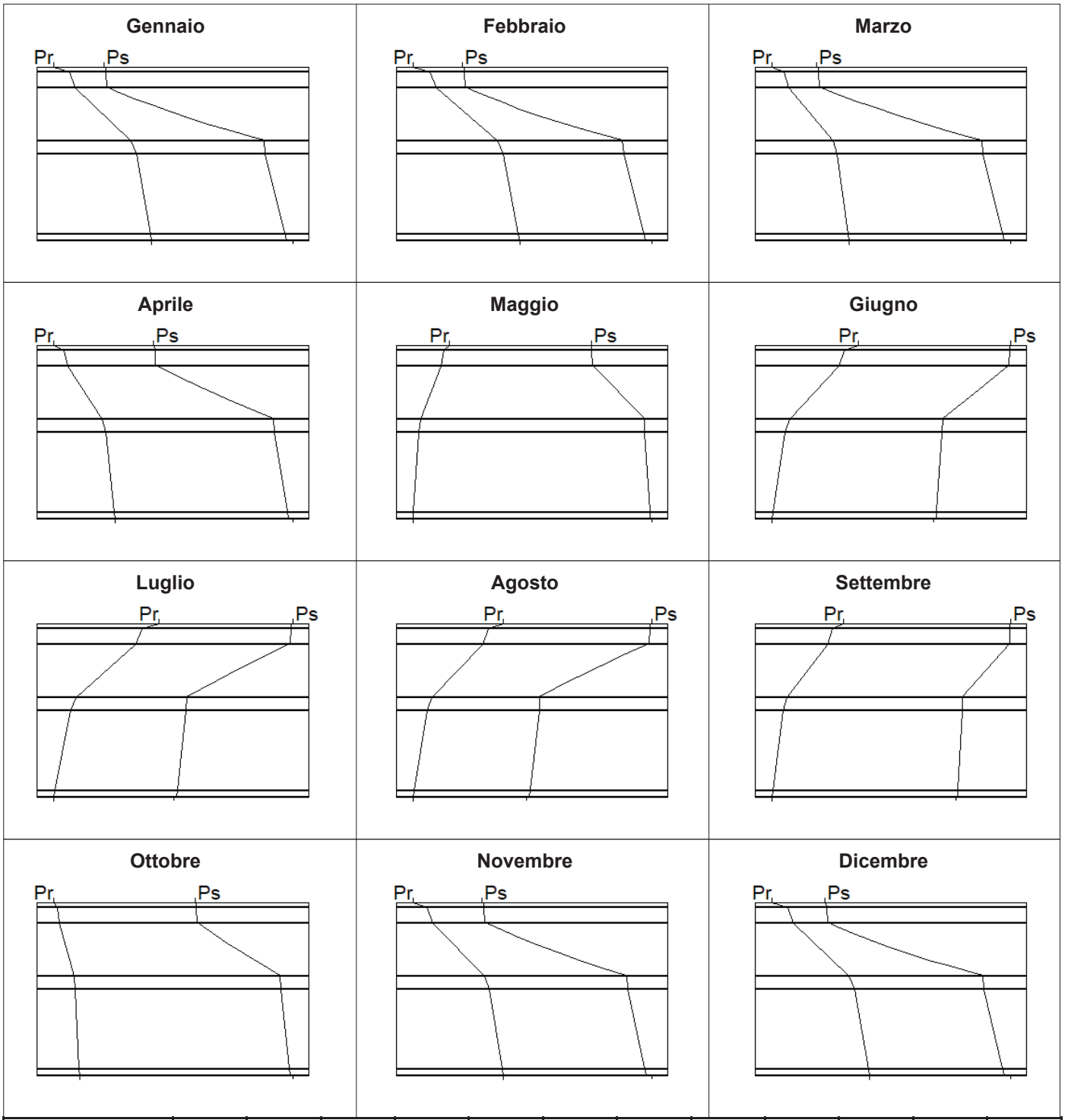
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = PALESTRA

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	10.2	9.2	11.5	14.9	18.5	22.5	24.9	25.4	21.6	17.2	12.0	10.4
Pss [Pa]	1 243.9	1 163.0	1 356.3	1 693.5	2 128.6	2 724.0	3 147.1	3 242.1	2 578.7	1 961.3	1 401.8	1 260.6
Prs [Pa]	952.8	858.3	1 131.1	1 236.2	1 643.3	1 953.1	2 237.6	2 169.0	1 836.0	1 420.0	1 021.9	955.5
URs [%]	76.6	73.8	83.4	73.0	77.2	71.7	71.1	66.9	71.2	72.4	72.9	75.8
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - TerMus by ACCA software S.p.A. - Tel.0827/69504 - www.acca.it

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 02/07/2028

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- [ ] Residenziale
- [x] Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: **E6 Palestra**

Oggetto dell'attestato

- [x] Intero edificio
- [ ] Unità immobiliare
- [ ] Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- [ ] Nuova costruzione
- [ ] Passaggio di proprietà
- [ ] Locazione
- [ ] Ristrutturazione importante
- [x] Riqualificazione energetica
- [ ] Altro:

Dati identificativi

Regione: CAMPANIA
Comune: CASTEL SAN GIORGIO
Indirizzo: Via G. Della Monica,
Piano: T
Interno:
Coordinate GIS: Lat: 40°46'53" Long: 14°41'55"

Zona climatica: C
Anno di costruzione: 2018
Superficie utile riscaldata (m^2): 773.05
Superficie utile raffrescata (m^2): 773.05
Volume lordo riscaldato (m^3): 6 272.50
Volume lordo raffrescato (m^3): 6 272.50

Comune catastale	CASTEL SAN GIORGIO (SA) - C259	Sezione		Foglio	4	Particella	1955

Subalterni	da		a		\	da		a		\	da		a		\	da		a		\
Altri subalterni																				

Servizi energetici presenti

- [x] Climatizzazione invernale
- [x] Climatizzazione estiva
- [ ] Ventilazione meccanica
- [x] Prod. acqua calda sanitaria
- [ ] Illuminazione
- [ ] Trasporto di persone o cose

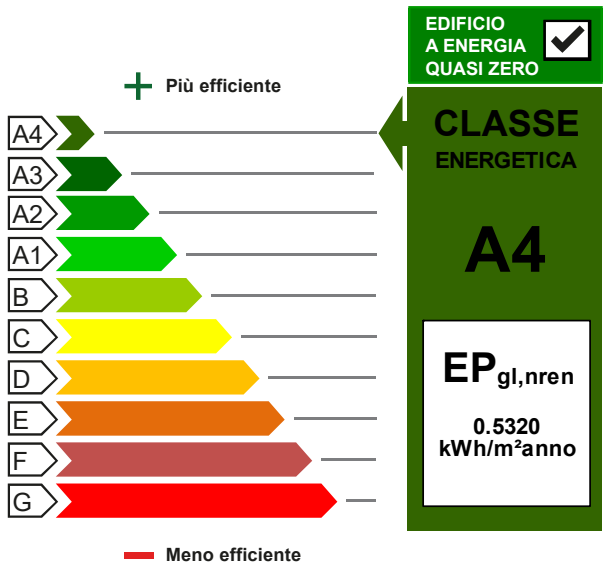
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, a netto dei rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A3 (13.25)

Se esistenti:

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo uno standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
☐	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren 0.53 kWh/m² anno
☑	Gas naturale	73.56 Sm³	
☐	GPL		
☐	Carbone		
☐	Gasolio e Olio combustibile		
☐	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren 15.21 kWh/m² anno
☐	Biomasse liquide		
☐	Biomasse gassose		
☑	Solare fotovoltaico	8373.60 kWh	
☑	Solare termico	3874.24 kWh	
☐	Eolico		Emissioni di CO_2 0.10 kg/m² anno
☐	Teleriscaldamento		
☐	Teleraffrescamento		
☐	Altro:		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento ($EP_{gl,nren}$ kWh/m²anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	**62 087.80 kWh/anno**	**Vettore energetico: Elettricità**

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	6 272.50	**m³**
S - Superficie disperdente	3 029.35	**m²**
Rapporto S/V	0.48	
$EP_{H,nd}$	5.783	**kWh/m²anno**
$A_{sol}/A_{sup,utile}$	0.02	**-**
Y_{IE}	0.0110	**W/m²K**

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	1 - HP ad assorbimento aria-acqua	2018		Metano	52.10	0.93	η_H	5.67	0.52
Climatizzazione estiva	1 - HP ad assorbimento aria-acqua	2018		Metano	52.10	0.93	η_C	5.67	0.52
Prod. acqua calda sanitaria	1 - HP ad assorbimento acqua-acqua	2018	-	Metano	52.10	0.11	η_W	3.43	0.01
Impianti combinati	-	-	-	-	-	-		-	-
Produzione da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico Pompa di calore Impianto solare termico	2018		-	20.00 52.10 15.00	-		-	-
Ventilazione meccanica	-	-	-	-		-		-	-
Illuminazione	-	-	-	-		-		-	-
Trasporto di persone o cose	-	-	-	-		-		-	-

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

SOGGETTO CERTIFICATORE

☐ Ente/Organismo pubblico	☑ Tecnico abilitato	☐ Organismo/Società

Nome e Cognome / Denominazione	ING. PAOLO SORRENTINO
Indirizzo	Via A. FIMIANI N.22
E-mail	ing.paolosorrentino@libero.it
Telefono	320/0241726
Titolo	Energy Manager
Ordine/iscrizione	Ingegneri di Salerno n.B194
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore ING. PAOLO SORRENTINO, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del DPR 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto DICHIARA di operare in qualità di dipendente di ente pubblico ovvero di organismo di diritto pubblico, operante nel settore dell'energia e pertanto dichiara che il requisito di indipendenza di cui all'articolo 3, il comma 1 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75, si intende superato dalle finalità istituzionali di perseguimento di obiettivi di interesse pubblico proprie di tali enti e organismi.
Informazioni aggiuntive	

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	**SI**

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	**SI**
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	**NO**

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L. 63/2013.

Data di emissione **02/07/2018** Firma e timbro del tecnico o firma digitale

ORDINE DEGLI INGEGNERI SORRENTINO 194 SALERNO

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni"** (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.
Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).
Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizza- ta osserva il seguente criterio:

QUALITA' ALTA	QUALITA' MEDIA	QUALITA' BASSA

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.
Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.
Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.
Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN5	ALTRI IMPIANTI
REN6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.
Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.