COMUNE DI ROCCA CANTERANO
Città Metropolitana di Roma Capitale

RELAZIONE TECNICA DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

OGGETTO:	*Bando pubblico anno 2015 per la concessione di contributi in conto capitale a sostegno dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia nell'edilizia, per il contenimento dei consumi energetici nei settori industriale, artigianale e terziario ed incentivi alla produzione di energia da fonti rinnovabili di energia nel settore agricolo (deliberazione della giunta provinciale n°124/8 del 18 marzo 2009 e decreto del vice sindaco metropolitano n° 104 del 30 settembre 2015)*
SITO IN:	Via Paolo Riverso snc, Rocca Canterano (RM)
COMMITTENTE:	Comune di Rocca Canterano, Via del Municipio 31 00020 Rocca Canterano Sindaco Dott. Fulvio Proietti
TECNICO:	Ing. Giovanni Di Pasquali Contrada Nocchitella , 12 00028 Subiaco (RM) Tel.: 349.2659722

Il tecnico

Ing. Di Pasquali Giovanni

Il Sindaco

Dott. Fulvio Proietti

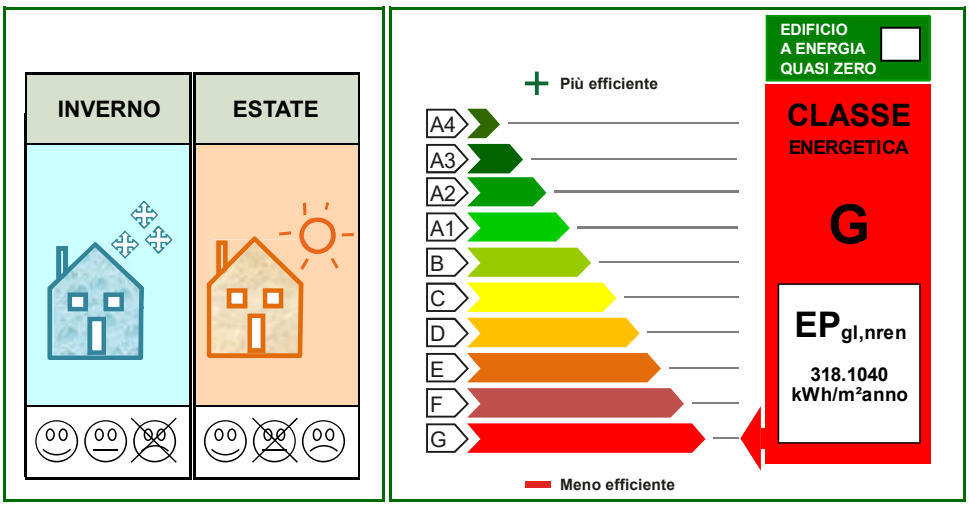
PREMESSA

La presente relazione tecnica illustra gli interventi tecnici per l'efficientamento energetico dell'edificio comunale adibito a spogliatoi a servizio degli impianti sportivi siti in Via Paolo Riverso snc del Comune di Rocca Canterano

1. QUADRO DI SINTESI E ANALISI ENERGETICA ANTE OPERAM DELL'EDIFICIO

L'edificio in oggetto, realizzato in muratura portante con blocchi di tufo, si sviluppa su due livelli. Il piano seminterrato è adibito ad archivio-magazzino, mentre il piano primo è adibito a spogliatoi a servizio delle strutture sportive adiacenti. I solai, sia di calpestio che copertura, sono in laterocemento. La copertura è a doppia falda.

Un'attenta analisi energetica dell'edificio nella situazione attuale ha fornito i dati riportati nell'immagine sottostante. In particolare la struttura è nella classe energetica più scadente, la "G".



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	260.84 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren 318.10 kWh/m² anno
☐	Gas naturale		
☑	GPL	1998.35 kg	
☐	Carbone		
☐	Gasolio e Olio combustibile		
☐	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren 1.43 kWh/m² anno
☐	Biomasse liquide		
☐	Biomasse gassose		
☐	Solare fotovoltaico		
☐	Solare termico		
☐	Eolico		Emissioni di CO_2 74.46 kg/m² anno
☐	Teleriscaldamento		
☐	Teleraffrescamento		
☐	Altro:		

Tab.1: tabelle energetiche riepilogative dell'edificio nella situazione ante operam

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi di efficientamento energetico in progetto sono:

- coibentazione delle pareti perimetrali esterne (cappotto esterno);
- isolamento all'intradosso del solaio interpiano e quello del sottotetto;
- sostituzione degli infissi esterni (porte e finestre);
- sostituzione della caldaia con una a condensazione;
- installazione di pannelli solari termici;
- installazione di pannelli fotovoltaici;
- istallazione di pompe di calore ad alta efficienza.

Coibentazione delle pareti perimetrali esterne (Cappotto esterno)

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un cappotto esterno con pannelli in polistirene espanso estruso con spessore di 9 cm sulle pareti verticali esterne, rifinite con intonaco e tinteggiatura. Di seguito sono riportate le schede tecniche e i diagrammi termici dove viene evidenziato il grado di miglioramento termico. Nello specifico superiore al 75%, passando da una trasmittanza di 1.442 W/m^{2}k a 0.342 W/m^{2}k.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

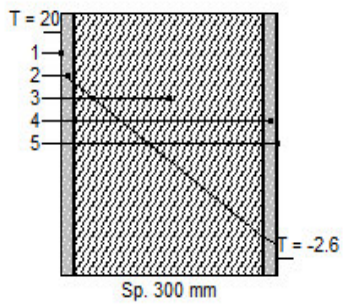
Codice Struttura: *MPI03.a
Descrizione Struttura: Muratura in blocchi squadrati di tufo (2-26-2) - [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	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 Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	Blocchi di tufo	260	0.550	2.115	416.00	0.019	1000	0.473
4	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

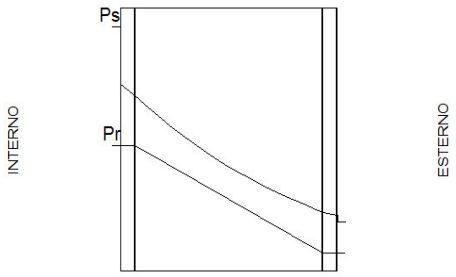
RESISTENZA = 0.693 m²K/W		TRASMITTANZA = 1.442 W/m²K
SPESSORE = 300 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 63.898 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 416 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.35 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.24	SFASAMENTO = 10.76 h

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



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.6	492	196	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Tab. 2: Caratteristiche termiche delle pareti perimetrali nella situazione ante operam

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

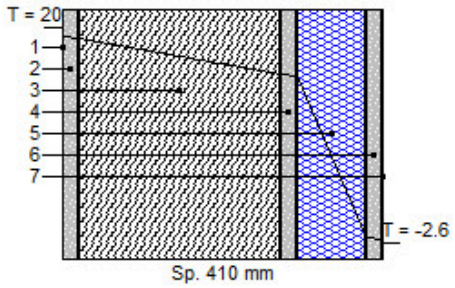
Codice Struttura: *MPI03.a
Descrizione Struttura: Muratura in blocchi squadrati di tufo (2-26-2) - [fonte UNI/TR 11552]

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	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 Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco interno.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
3	Blocchi di tufo	260	0.550	2.115	416.00	0.019	1000	0.473
4	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
5	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.30	90	0.041	0.452	2.70	2.080	1200	2.211
6	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
7	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

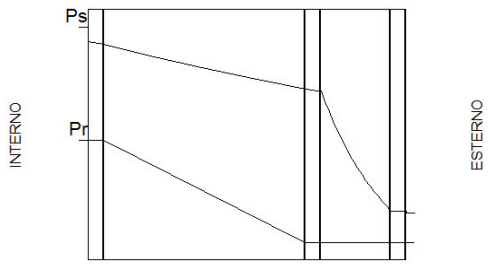
RESISTENZA = 2.927 m²K/W		TRASMITTANZA = 0.342 W/m²K
SPESSORE = 410 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 59.119 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 455 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.06	SFASAMENTO = -10.06 h

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



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.6	492	196	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Tab. 3: Caratteristiche termiche delle pareti perimetrali nella situazione post operam

Isolamento all'intradosso del solaio interpiano e quello del sottotetto

L'intervento in oggetto prevede l'isolamento del solaio interpiano e del solaio del sottotetto con la messa in opera all'intradosso di pannelli isolanti in polistirene espanso estruso, con spessore rispettivamente di 4 cm e di 12 cm, rivestiti con pannelli in cartongesso, intonacati e tinteggiati.

Di seguito sono riportate le schede tecniche e i diagrammi termici dove viene evidenziato il grado di miglioramento termico. Nello specifico per quanto riguarda il solaio interpiano si è passati da una trasmittanza di 1.814 W/m^{2}k a 0.567 W/m^{2}k, con un miglioramento superiore al 68 %, mentre per il solaio del sottotetto da una trasmittanza di 1.814 W/m^{2}k a 0.239 W/m^{2}k, con un miglioramento superiore all'85 %

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

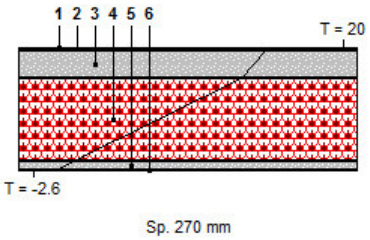
Codice Struttura: SL.01.001
Descrizione Struttura: Solaio interpiano

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		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	60	1.400	23.333	120.00	8.500	1000	0.043
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	840	0.300
5	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
6	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

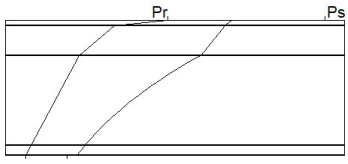
RESISTENZA = 0.551 m²K/W	CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 80.711 kJ/m²K	TRASMITTANZA = 1.814 W/m²K
SPESSORE = 270 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 84.929 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 314 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.86 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.47	SFASAMENTO = 6.93 h

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	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.6	492	196	39.8

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.

Tab. 4: Caratteristiche termiche del solaio interpiano e sottotetto nella situazione ante operam

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

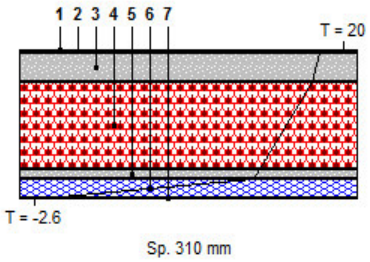
Codice Struttura: SL.01.001
Descrizione Struttura: Solaio interpiano - isolato con polistirene espanso

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		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	60	1.400	23.333	120.00	8.500	1000	0.043
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	840	0.300
5	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
6	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35	40	0.033	0.825	1.40	0.940	1200	1.212
7	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

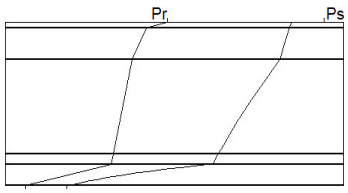
RESISTENZA = 1.763 m²K/W	CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 74.741 kJ/m²K	TRASMITTANZA = 0.567 W/m²K
SPESSORE = 310 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 11.627 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 343 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.11 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.20	SFASAMENTO = 9.36 h

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	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.6	492	196	39.8

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.

Tab. 5: Caratteristiche termiche del solaio interpiano nella situazione post operam

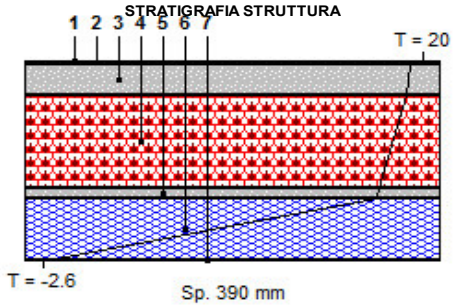
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

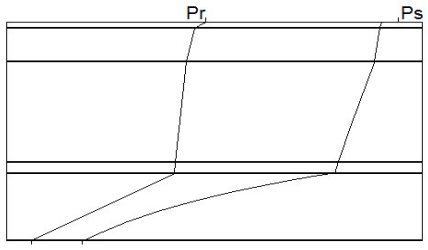
Codice Struttura: SL.01.001
Descrizione Struttura: Solaio interpiano - isolato con polistirene espanso

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		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	60	1.400	23.333	120.00	8.500	1000	0.043
4	Blocco da solaio di laterizio (495*160*250) spessore 180	180		3.333	171.00	19.000	840	0.300
5	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
6	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.35	120	0.033	0.275	4.20	0.940	1200	3.636
7	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 4.188 m²K/W	CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 73.689 kJ/m²K	TRASMITTANZA = 0.239 W/m²K
SPESSORE = 390 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 4.792 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 346 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.04 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.17	SFASAMENTO = 10.36 h

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..





	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.6	492	196	39.8

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.

Tab. 6: Caratteristiche termiche del solaio sottotetto nella situazione post operam

Sostituzione degli infissi esterni (porte e finestre)

L'intervento in oggetto prevede la sostituzione degli infissi e delle porte d'ingresso, passando da infissi in ferro e vetro singolo a infissi in alluminio con taglio termico e doppio vetro a basso emissivo e da porte in ferro a porte in alluminio con taglio termico e doppio vetro a basso emissivo.

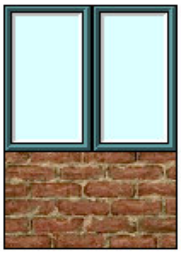
Di seguito sono riportate le schede tecniche e i diagrammi termici dove viene evidenziato il grado di miglioramento termico. Nello specifico per gli infissi superiore al 71%, passando da una trasmittanza di 5.971 W/m^{2}k a 1.710 W/m^{2}k, mentre per le porte d'ingresso superiore al 60 %, passando da una trasmittanza di 5.878 W/m^{2}k a 2.225 W/m^{2}k

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.01.002
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in metallo a due ante con vetro singolo
Dimensioni: L = 1.50 m; H = 0.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.780	0.270	5.000	6.000	5.887	0.000	5.971	0.85
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: fornita dal Produttore								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2571	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.167**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**5.971**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**6.000**	**W/m²K**

Tab. 7: Caratteristiche termiche degli infissi esterni nella situazione ante operam

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.01.002
Descrizione Struttura: Finestra con telaio singolo in alluminio con taglio termico a due ante con vetrocamera ad un intercapedine
Dimensioni: L = 1.50 m; H = 0.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.550	0.500	4.200	1.200	1.600	0.080	1.710	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; Ug: da Prospetto B.1 UNI/TS 11300-1:2014								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

INFISSO

COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4762	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.585**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**1.710**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.200**	**W/m²K**

Tab. 8: Caratteristiche termiche degli infissi esterni nella situazione post operam

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

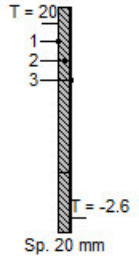
Codice Struttura: DO.01.001
Descrizione Struttura: Porta esterna in ferro

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	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 Interna	0		7.700			0	0.130
2	Ferro puro.	20	80.000	4 000.000	157.40	0.000	500	0.000
3	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

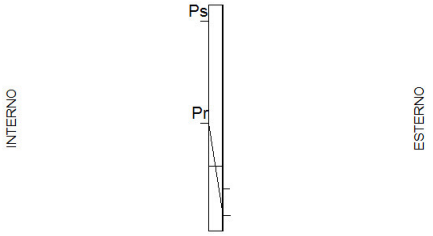
RESISTENZA = 0.170 m²K/W		TRASMITTANZA = 5.878 W/m²K
SPESSORE = 20 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 18.284 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 157 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 5.79 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.98	SFASAMENTO = 0.66 h

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



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.6	492	196	39.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

Tab. 9: Caratteristiche termiche delle porte esterne nella situazione ante operam

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: WN.02.001
Descrizione Struttura: Porta-finestra con telaio singolo in metallo ad una anta
Dimensioni: L = 0.90 m; H = 2.10 m

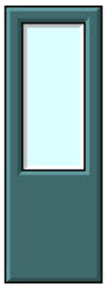
SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.910	0.980	4.000	1.900	2.200	0.080	2.225	0.67

Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; Ug: fornita dal Produttore

Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.5185	
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130	m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040	m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700	W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000	W/m²K
RESISTENZA TERMICA TOTALE	**0.449**	**m²K/W**
TRASMITTANZA TOTALE	**2.225**	**W/m²K**
TRASMITTANZA VETRO TOTALE	**1.900**	**W/m²K**

Tab. 10: Caratteristiche termiche delle porte esterne nella situazione post operam

Sostituzione della caldaia con una a condensazione

E' previsto l'intervento di sostituzione della caldaia esistente con una a condensazione, per ridurre e ottimizzare i consumi di combustibile fossile.

Istallazione pannelli solari termici

Tra le opere in progetto è prevista l'istallazione di pannelli solari termici sottovuoto per la produzione di acqua calda, abbinati ad un accumulo di circa 300 l.

Istallazione pannelli fotovoltaici

Inoltre è prevista l'istallazione di un sistema di pannelli fotovoltaici per la produzione di circa 6,00 kWp di energia elettrica.

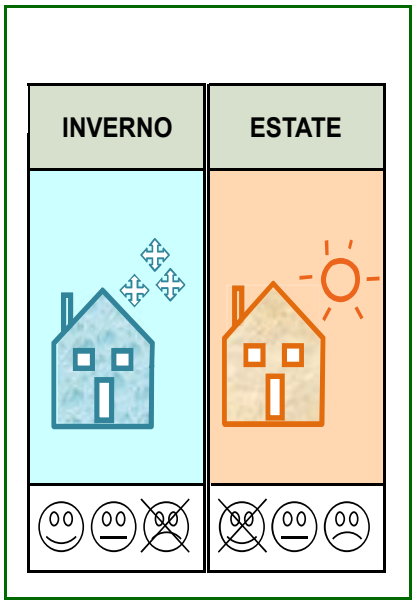
Istallazione pompe di calore ad alta efficienza

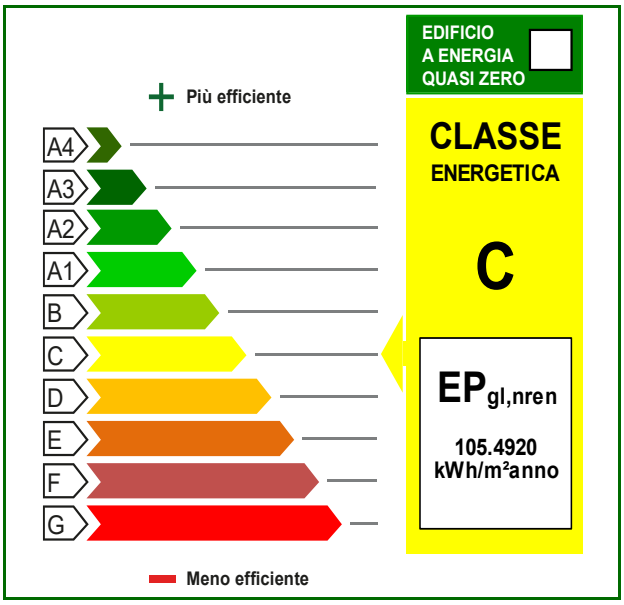
Infine è prevista l'istallazione di pompe di calore ad alta efficienza, che utilizzano l'energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici.

3. *QUADRO DI SINTESI E ANALISI ENERGETICA POST OPERAM DELL'EDIFICIO*

A seguito dell'attuazione degli interventi di efficientamento energetico nell'edificio sarà possibile ottenere ridurre l' $EP_{gl,nren}$ dagli attuali 318,1040 Kwh/m^{2}anno ai 105,4920 Kwh/m^{2}anno, con il conseguente passaggio nella classe energetica **C**.

Di seguito sono riportate le tabelle riepilogative della situazione post operam.





Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

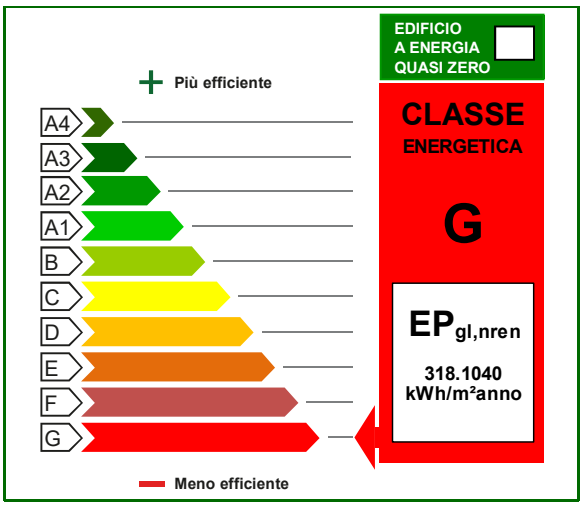
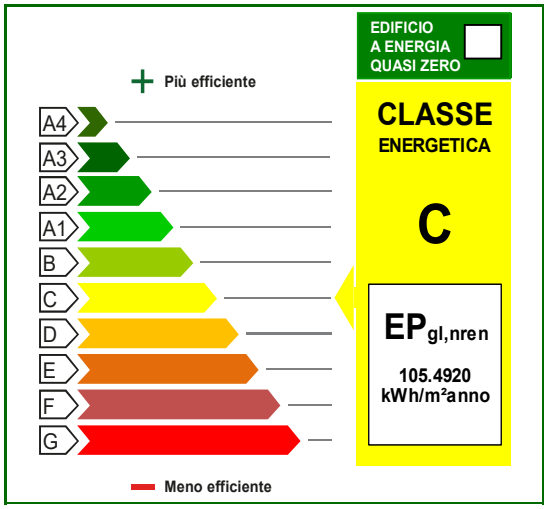
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
☐	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren 105.49 kWh/m² anno
☐	Gas naturale		
☑	GPL	675.26 kg	
☐	Carbone		
☐	Gasolio e Olio combustibile		
☐	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren 20.39 kWh/m² anno
☐	Biomasse liquide		
☐	Biomasse gassose		
☑	Solare fotovoltaico	240.17 kWh	
☑	Solare termico	1512.76 kWh	
☐	Eolico		Emissioni di CO_2 24.78 kg/m² anno
☐	Teleriscaldamento		
☐	Teleraffrescamento		
☐	Altro:		

Tab.11: tabelle energetiche riepilogative dell'edificio nella situazione post operam

4. *RISPARMIO ENERGETICO CONSEGUITO CON GLI INTERVENTI IN PROGETTO*

A seguito dell'attuazione degli interventi di efficientamento energetico nell'edificio sarà possibile ottenere un **miglioramento energetico totale superiore al 65%**, riducendo $EP_{gl,nren}$ dagli attuali 318,1040 Kwh/m²anno ai 105,4920 Kwh/m²anno, con il conseguente miglioramento della classe energetica **dalla categoria da G a C**.

Di seguito sono riportate le tabelle riepilogative riferite all'intero edificio, per un veloce e rapido confronto tra la situazione ante operam e post operam.

SITUAZIONE ANTE OPERAM	SITUAZIONE POST OPERAM
	

Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren 318.10 kWh/m^2 anno
Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren 1.43 kWh/m^2 anno
Emissioni di CO_2 74.46 kg/m^2 anno

Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren 105.49 kWh/m^2 anno
Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren 20.39 kWh/m^2 anno
Emissioni di CO_2 24.78 kg/m^2 anno

Tab.12: tabelle energetiche riepilogative nello situazione ante operam e post operam

Rocca Canterano, Luglio 2016

Il tecnico incaricato

Ing. Di Pasquali Giovanni