



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE



azienda regionale per l'edilizia abitativa
azienda regionale pro s'edilizia abitativa

POR 2014-2020, Asse IV, azione 4.1.1. “Interventi di efficientamento energetico nell'edilizia residenziale pubblica di proprietà dell'AREA e negli edifici pubblici di proprietà regionale”.

ORISTANO - VIA VERSILIA – 7 ALLOGGI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Oristano, Marzo 2019

Il Responsabile del procedimento
Ing. Valeria Sechi



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE



azienda regionale per l'edilizia abitativa
azienda regionale pro s'edilizia abitativa

1. Premessa

La presente relazione riguarda il piano degli interventi di efficientamento energetico previsti sui fabbricati di proprietà AREA siti in Oristano via Versilia, da realizzare con impiego di risorse finanziarie individuate con DGR 46/7 del 10.8.2016, linea 2 (Azione 4.1.1 del POR FESR).

2. Scheda dei fabbricati individuati

I dati dei fabbricati individuati per l'intervento sono i seguenti:

Località : Oristano - Via Versilia, Civici 25, 25b, 27, 29 , 31, 33a, 35

Proprietà : AREA

Fabbricati = n° 1 a schiera

Alloggi : = n° 7

Anno di costruzione: 2015



Inquadramento territoriale dei fabbricati



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



SARDEGNA
RICERCHE



azienda regionale per l'edilizia abitativa
azienda regionale pro s'edilizia abitativa



Vista esterna dei fabbricati

3. Descrizione degli interventi di efficientamento energetico previsti

Gli Audit energetici hanno orientato le scelte su due proposte di efficientamento in grado di dare risposte funzionali ai bisogni rilevati. Una prima soluzione proposta, individuata come *Starting Performance*, attraverso la sostituzione degli impianti di riscaldamento esistenti con nuovi impianti altamente efficienti a pompa di calore, consente di mantenere le condizioni climatiche minime per garantire il comfort ambientale previsto dalla normativa vigente. Per ridurre il costo di gestione dell'impianto di climatizzazione e per garantire il ricorso alle Fonti energetiche Rinnovabili si è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico con batterie di accumulo per raggiungere un elevato grado di autoconsumo dell'energia prodotta.

La seconda soluzione proposta, individuata come *High Performance*, adotta e sviluppa la soluzione di base, relativa ai soli impianti, integrandola con la coibentazione delle superfici opache. Tale soluzione consente di utilizzare un impianto fotovoltaico di taglia inferiore. L'intervento sull'involucro consente di elevare il rendimento degli impianti raggiungendo un più alto grado di efficienza energetica e quindi di sostenibilità ambientale.

Dagli Audit è risultato che la soluzione *Starting Performance* evidenzia un rapporto VAN/Io migliore oltre che consente di raggiungere una classe energetica vicino a quella della High Performance, è pertanto preferita.

L'impianto di produzione di ACS, ipotizzato nella proposta iniziale, non è più previsto negli interventi di efficientamento per via della difficoltà di intercettazione delle tubazioni esistenti.

Gli interventi previsti sono pertanto i seguenti:

- Impianto di climatizzazione. Sostituzione dell'impianto esistente con un impianto di climatizzazione innovativo a Pompa di calore ad elevata efficienza di tipo split/multisplit. L'inverter di questa tipologia di macchina garantisce una maggiore efficienza, un migliore comfort e una termoregolazione più precisa che evita picchi e mantiene più costante la temperatura con un minor consumo energetico. Il compressore di tipo Rotary assicura un'operatività efficiente per tutto l'anno. In modalità di



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA

REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNASARDEGNA
RICERCHEazienda regionale per l'edilizia abitativa
azienda regionale pro s'edilizia abitativa

riscaldamento il condizionatore opera come pompa di calore anche con una temperatura esterna di - 15°. Di seguito la scheda con le caratteristiche tecniche dei prodotti proposti.

CLIMATIZZAZIONE	Marca	Modello	COP / EER	Capacità raffrescam/riscaldam		Dimensioni [m]	Condizioni Operative
Pompa di Calore	PANASONIC	Free Multi Z CU-S290TBE Monofase	4,84 / 4,09	9,0 [kW]	10,4 [kW]	1,00HxL0,94xP0,34	- 10 < TC [°C] < + 46 - 15 < TH [°C] < + 24

- Impianto fotovoltaico. Si è scelto di realizzare un impianto fotovoltaico di potenza nominale di circa 2,59 kWp. I moduli fotovoltaici saranno in silicio monocristallino ad altissima efficienza. L'intervento è compreso di conduttori, quadretti di stringa e quadro di campo equipaggiati con sezionatore generale, fusibili, scaricatori di sovratensione e interruttori automatici magnetotermico differenziali a protezione delle linee. Inverter ibrido o con sistema di accumulo elettrochimico integrato. L'orientamento a sud e l'inclinazione ottimale del tetto consentono di ottenere elevate prestazioni dell'impianto. Di seguito la scheda con le caratteristiche tecniche dei prodotti proposti.

FOTOVOLTAICO E ACCUMULO ELETTOCHIMICO	Marca	Modello	Efficienza	Potenza/ Capacità nominale		Dimensioni [m]	Condizioni Operative
Modulo Fotovoltaico Silicio monocristallino	SUNPOWER	X22-370 DC	22,70%	370	[Wp]	1,559x1,046	- 40 < T [°C] < + 85
Inverter On GRID Ibrido monofase	SOLAX	X-Hybrid SK-SU3000e	97,60%	3000	[Wp]	0,680x0,595x0,167	- 20 < T [°C] < + 40
Accumulo con Batteria agli ioni di litio 48 V - 50Ah con sistema di gestione e interfaccia inverter	PYLONTECH	US2000Plus	90%	2,4	[kWh]	0,089Hx0,44x0,41	- 10 < T [°C] < + 50

Saranno utilizzati n° 7 moduli da 370 Wp, con gruppo di accumulo costituito da n° 2 pacchi batteria da 2,4 kWh ciascuno.

4. Costo degli interventi

Di seguito si riporta la stima del costo degli interventi.

SOLUZIONE 1 STARTING PERFORMANCE							
	Dati di riferimento per alloggio				Costo specifico [€/kW] - [€/mq]	Costo per alloggio [€]	Alloggi di riferimento
	Pot. Nom [kW]	Pot. Nom [kWp]	Sup. Disperd. Opache [mq]	Sup. Infissi e cassonetti [mq]			Costo per Fabbricato
FPO Moduli FTV amorfo con inverter ibrido e sistema di accumulo agli ioni di litio		2,59			1950,00	5 050,50	7
Impianto di climatizzazione a pompa di calore ad alta efficienza	10,40				552,16	5 742,46	7
TOTALE INVESTIMENTO						10 792,96	75 550,75

Si propone, al fine di accertare i risparmi energetici conseguiti, consigliavano anche l'installazione di dispositivi di misura e monitoraggio del consumo energetico. inoltre la messa a norma e adeguamento



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA

REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNASARDEGNA
RICERCHEazienda regionale per l'edilizia abitativa
azienda regionale pro s'edilizia abitativa

dell'impianto elettrico. Il costo dell'intervento aggiuntivo è pari a € 3.250,00 per alloggio per complessivi € 22.750,00.

Sono previsti degli oneri aggiuntivi per smaltimento macerie, materiali di risulta e opere minori, in quanto gli interventi proposti dovranno essere realizzati su edifici esistenti anziché di edifici di futura realizzazione pertanto si rendono necessarie opere murarie, sposamento di mobilia, facchinaggi, etc. Il costo stimato è di € 5.499,25.

Infine, trattandosi di lavori da eseguirsi su edifici abitati, al fine di ridurre al minimo le interferenze e i relativi rischi, da e verso gli inquilini, è stata prevista una incidenza degli oneri per la sicurezza di € 5.190,00 pari al 5% dell'importo dei lavori.

5. Previsione di spesa dell'intervento e quadro economico

Il costo complessivo dell'intervento è stato stimato pari a € 140.090,00 di cui € 108.990,00 lavori e oneri della sicurezza e € 31.100,00 per somme a disposizione della Stazione Appaltante come rappresentato nel quadro tecnico economico seguente:

- Lavori fabbricati di Via Versilia	€ 75.550,75
- Adeguamento impianti elettrici (7 alloggi) e installazione dispositivi misura e monitoraggio	€ 22.750,00
- Smaltimento macerie, materiali di risulta e opere minori	€ 5.499,25
Sommano Lavori	€ 103.800,00
- Oneri per la sicurezza	€ 5.190,00

Il quadro tecnico economico prevede:

- Lavori ed oneri sicurezza	€ 108.990,00
- Servizi di ingegneria	€ 12.050,00
- Imprevisti (5%)	€ 5.500,00
- IVA su lavori ed oneri sicurezza (10%)	€ 10.899,00
- IVA su servizi di ingegneria	€ 2.651,00
Sommano	€ 140.090,00

Oristano, Marzo 2019

I Funzionari AREA

Ing. Andrea Brigas

Geom. Salvatore Irde