

REGIONE SICILIA
COMUNE DI CALTAVUTURO
(CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO)



Geom. Antonino DOMINA
Studio Tecnico Via Puglie n° 3
90024 - Gangi (PA)
Tel. / Fax : 0921/604040 - 338/4020879
e_mail: antoninodomina@libero.it
pec: antonino.domina@geopec.it

CONSULENZA TECNICA:
Ing. Giovanni Palmeri

VISTI :

Elaborato:	Titolo elaborato:	Scala:	Data
R.02	Relazione tecnica specialistica	--	Gennaio 2023

OGGETTO: Progetto di fattibilità Tecnico-Economica per lavori di manutenzione straordinaria, con cambio di destinazione d'uso ed efficientamento energetico dei locali dell' "Ex telefoni dello Stato", da adibire a presidio della Protezione Civile, ricadenti nel comune di Caltavuturo (PA), in via Giovanni Falcone 132.

COMMITTENTE Comune di Caltavuturo (PA)

Il Progettista
(Geom.. Antonino DOMINA)

Il Sindaco
(Prof. Salvatore DI CARLO)

Il R.U.P.
(Ing. Santina Maria Franca MELI)



IL CONTESTO

Localizzazione dell'edificio e caratterizzazione del sito

L'edificio si trova all'interno del Comune di Caltavuturo, in via Giovanni Falcone n. 132.

Il fabbricato, destinato ad attività pubbliche fino a qualche anno fa, è attualmente in disuso in quanto ha subito dei lavori di miglioramento sismico importanti.

L'edificio può essere inscritto in un rettangolo tozzo (21,65 m × 17,10 m) con leggere rientranze.

In pianta, i diversi piani presentano la stessa sagoma e le aperture sui prospetti sono allineate. Inoltre, non sono presenti aggetti esterni come balconi, logge o volumi sporgenti.

L'immobile presenta tre livelli:

- piano seminterrato: calpestio a quota -1,70 m dall'esterno e altezza di interpiano di 2,70 m;
- piano terra: calpestio a quota +1,00 m dall'esterno e altezza di interpiano di 3,70 m;
- primo piano: calpestio a quota +4,70 m dall'esterno e altezza di interpiano di 4,50 m;
- copertura piana: calpestio a quota +9,20 m dall'esterno ed è praticabile.



Foto 1 - Vista del sito oggetto di intervento



Il sito si trova all'interno della zona climatica "D", zona altimetrica "Montagna Interna".

COORDINATE	Latitudine	37°49'19"20 N
	Longitudine	13°53'27"60 E

CLIMA	Gradi giorno	1664
	Zona climatica	D

ACCENSIONE IMPIANTI TERMICI	Il limite massimo consentito è di 12 ore giornaliere dal 1 novembre al 15 aprile
--	---

La struttura è attualmente in disuso.

DENOMIN.	INDIRIZZO	DATI CATASTALI	ANNO DI COSTR.	N° PIANI	SUP. TOT. (mq)	VOLUME TOTALE (mc)	DEST. D'USO
Centrale ex telefoni dello Stato	Via G. Falcone, 132	FG 19 part. l. 485 sub. 1-2-3-4-5 e 486	1940 circa	2 più piano seminterrato	Mq 930	3346	A4 – B4

Ad oggi la struttura non dispone di impianto termico, o meglio lo stesso risulta completamente dismesso e quindi da rifare anche se sono presenti dei terminali tipo radiatori, né tanto meno la struttura dispone di impianti da fonti rinnovabili; tutto il fabbisogno energetico era, in quanto ora in disuso, coperto dall'acquisto da fonte tradizionale.

A livello strutturale l'edificio è stato sottoposto ad un importante intervento di miglioramento sismico che però deve essere completato con la realizzazione degli intonaci e di altre opere di completamento.

Evidente è l'esigenza di eseguire degli interventi finalizzati a migliorare l'isolamento termico della struttura.

I serramenti esterni sono del tipo in alluminio e nella maggior parte risultano fortemente danneggiati.

Gli elementi opachi sono completamente privi di isolamento e non garantiscono una sufficiente tenuta alle dispersioni.



Più specificatamente dal sopralluogo effettuato si evince quanto segue:

1. gli elementi opachi dell'edificio sono completamente privi di isolamento;
2. gli infissi esterni sono in alluminio anodizzato. Alcuni sono dotati di tapparelle in plastica. Tutte le aperture sono dotate di vetro singolo e quindi non garantisce un buon isolamento termico dei locali; allo stato attuale la maggior parte degli infissi esterni risultano completamente fuori uso.
3. sono presenti un numero elevato di ponti termici e gli infissi non garantiscono un buon isolamento causando infiltrazioni di acqua dannose.

MODELLAZIONE TERMODINAMICA DELL'EDIFICIO

L'edificio è stato modellato mediante apposito software di calcolo che implementa le specifiche tecniche UNI/TS 11300-1 e UNI/TS 11300-2 -4.

Grazie al modello è possibile mettere in luce eventuali criticità, sia a livello impiantistico che di involucro edilizio, individuare gli interventi più interessanti per la riduzione dei consumi di energia primaria e stimare i risparmi conseguibili a seguito della realizzazione degli interventi.

Rilievo e raccolta dati

Per la realizzazione del modello sono stati utilizzati i seguenti dati di input, ottenuti dai rilievi effettuati:

- le superfici disperdenti e i volumi riscaldati;
- i materiali costruttivi, gli spessori degli elementi disperdenti e le stratigrafie dell'involucro;
- la tipologia di finestre (tipologia vetro, materiale infissi e telaio);
- la presenza di locali non riscaldati confinanti;
- le caratteristiche dell'impianto termico, dei terminali di erogazione, della regolazione.

Simulazione energetica dell'edificio tramite software certificato CTI

L'edificio è stato modellato mediante il software applicativo Termus+IM versione 42c conforme alle Norme UNI/TS 11300: 2008 parte 1, parte 2 e parte 4 e certificato dal Comitato Termotecnico Italiano (CTI).

Numero licenza: 18011054.



RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

Di seguito vengono riportati i principali dati utilizzati per modellare l'edificio, nello stato attuale, e i risultati della modellazione. Dal punto di vista termico, è stato simulato l'impianto esistente anche se dismesso, composto da una caldaia installata in apposito locale tecnico alimentata a gasolio.

L'edificio si compone di n° 2 elevazioni fuori terra ed un piano seminterrato.

Modellazione dello stato attuale – Centrale ex telefoni dello stato	
Dati di input	
Edificio:	
Tipologia costruttiva	Edificio in c.a.
Zona climatica/GG	D / 1664
Anno di costruzione	1950 circa
Volume lordo riscaldato	3032.38 m³
Superficie utile riscaldata	578.84 m²
Superficie disperdente	1573.00 m²
Rapporto S/V	0.52
Destinazione d'uso	E.2 – Uffici e assimilabili
Impianto di riscaldamento:	
Anno di installazione	1990 circa
Tipologia	Caldaia tradizionale
Potenza nominale	95 kW
Combustibile	Gasolio
Acqua calda sanitaria:	
Anno di installazione	1990 circa
Tipologia	Boilers elettrici ad accumulo
Potenza nominale	4.5 Kw
Combustibile	Elettricità
Risultati	
Classe Energetica	B
Riscaldamento e ACS:	
Indice energia primaria non rinnovabile riscaldamento (EP _{gl,nren})	827.70 kWh/m²anno
Indice energia primaria rinnovabile riscaldamento (EP _{gl,ren})	2.49 kWh/m²anno
Indice energia primaria non rinnovabile ACS (EP _{gl,nren})	6.36 kWh/m²anno
Indice energia primaria rinnovabile ACS (EP _{gl,ren})	1.53 kWh/m²anno
Rendimento medio stagionale impianto di riscaldamento (η_h)	0.28
Rendimento medio stagionale Produzione di ACS (η_W)	0.79
Fonti rinnovabili	-
Prestazione energetica globale:	
Indice di prestazione energetica globale (E _{pgl,nren})	921.71 kWh/m²anno
Produzione di CO₂:	225.00 kgCO₂/ m²anno



Dalla lettura dei dati sopra riportati, emerge un edificio fortemente energivoro che se anche in classe energetica B, necessita di tanta energia per essere riscaldato ed emette nell'aria tanta CO₂.

Pertanto necessita di un serio intervento di efficientamento energetico.

Gli impianti di riscaldamento e di produzione di ACS sono stati simulati in funzione dei dati rilevati, (caldaia e boilers) ma gli stessi ad oggi risultano totalmente dismessi.

INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA'

La lettura di questi risultati permette di trarre alcune conclusioni riguardo gli elementi più critici della struttura sia dal punto di vista dell'involucro che degli impianti per la climatizzazione invernale.

Criticità dell'involucro

I punti di maggior criticità dell'involucro sono rappresentati dalle:

- Pareti opache - L'assenza di un adeguato isolamento delle pareti opache fa sì che una grande aliquota di energia venga dispersa attraverso di esse. La dispersione di calore da punti specifici (ponti termici) comporta non solo sprechi energetici ma anche la presenza di muffe ed efflorescenze, con conseguente diminuzione delle condizioni di salubrità ed igieniche.
- Pareti vetrate e infissi in generale - Telaio e zona vetrata non garantiscono una buona tenuta del calore e delle infiltrazioni.
- Copertura – L'assenza di un adeguato isolamento della copertura fa sì che una grande quota di energia venga dispersa attraverso la stessa.

Criticità dell'impianto per la climatizzazione invernale e la produzione di acs

Il rendimento medio stagionale piuttosto basso dell'impianto è dovuto principalmente allo scarso rendimento di produzione e di regolazione.

La caldaia a servizio dell'edificio è di tipo tradizionale, non a condensazione (quindi non in grado di sfruttare il calore latente di condensazione del vapore contenuto nei fumi).

Il sistema di regolazione agisce sull'intera struttura, senza la possibilità di intervenire né nei singoli locali né nei piani (mediante termostati o più semplicemente mediante l'installazione di valvole termostatiche sui corpi scaldanti).

Criticità dell'impianto elettrico e di illuminazione

L'impianto elettrico e di illuminazione, anch'esso dismesso o comunque non funzionante, è del tipo tradizionale con corpi illuminanti del tipo standard e l'approvvigionamento dell'energia avviene tutta con sistema non rinnovabile.

La struttura non dispone di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile.



PROPOSTE DI INTERVENTI MIGLIORATIVI

L'analisi dello stato attuale e l'elaborazione dei dati attraverso la modellazione dell'edificio hanno permesso di individuare una serie di interventi che sono stati analizzati in modo da definire la combinazione di opere ottimale da prevedere.

Di seguito l'elenco dei macro interventi previsti:

✓ Interventi di adeguamento funzionale

- a) Realizzazione dei nuovi tramezzi secondo la nuova destinazione d'uso;
- b) Rifacimento degli intonaci;
- c) lavori di pavimentazione e rivestimento;
- d) Lavori impiantistici (elettrico, illuminazione, idrico sanitario, riscaldamento, raffrescamento, aereazione, antincendio, video sorveglianza, telefonico, ecc....);
- e) controsoffitti e lavori di finitura varia.

Per dare una lettura dell'idea progettuale, di seguito riporto un piccolo riepilogo:

✚ **Piano seminterrato** destinato a locali magazzino, stoccaggio materiali, deposito e archivio oltre ai locali tecnici;

✚ **Piano terra** destinato alla formazione sia interna che esterna, zona accoglienza; per lo stesso si è pensato un accesso da dietro per sfruttare la quota, in modo da facilitare l'accesso anche ai disabili che se devono accedere dall'attuale ingresso diventa un po' difficoltoso e fastidioso;

✚ **Primo piano** destinato principalmente agli uffici con angolo ristoro, biblioteca e sala riunioni.

Si è inoltre pensato di inserire un ascensore a servizio della struttura per collegare tutti i piani e rendere agevole la movimentazione interna anche ai disabili abbattendo ulteriormente le barriere architettoniche.

✓ Interventi di efficientamento energetico

- a) realizzazione intonaci esterni di adeguato spessore per la chiusura degli interventi di consolidamento statico eseguiti in precedenza;
- b) realizzazione di rivestimento esterno delle strutture verticali con sistema "a cappotto" di spessore adeguato ai fini del rispetto della normativa vigente in termini di trasmittanza;
- c) rifacimento del solaio di copertura del tipo a terrazza, con demolizione dell'attuale pavimentazione ed impermeabilizzazione, coibentazione con sistema a cappotto per strutture orizzontali e rifacimento della pavimentazione;
- d) coibentazione termo - acustica dei solai di calpestio e di interpiano;



- e) sostituzioni di tutti gli infissi esterni con infissi a taglio termico con elevate prestazioni in termini di trasmittanza e schermatura solare;
- f) rifacimento dell'impianto di riscaldamento ormai quasi tutto dismesso, a mezzo realizzazione di impianto di riscaldamento / raffrescamento del tipo a pavimento con alimentazione con Pompa di Calore dotata di ciller con alimentazione elettrica da adibire anche per la produzioni di ACS;
- g) realizzazione di impianto solare termico combinato RISC+ACS;
- h) realizzazione di impianto Fotovoltaico dotato di accumulo.

OBIETTIVI

Il progetto ha come obiettivo generale la sicurezza e l'incolumità delle persone, la tutela dell'ambiente e dei beni, tramite l'esecuzione di tutte le lavorazioni necessarie:

- all'adattamento funzionale ed alla riqualificazione energetica dell'immobile.

L'intervento in oggetto dovrà essere coerente con le seguenti tematiche:

- capacità di inserimento del progetto nel contesto;
- utilizzo del criterio di sostenibilità ambientale e utilizzo di tecnologie innovative nel campo del risparmio energetico;
- ottimizzazione del rapporto tra qualità delle soluzioni proposte e costi di realizzazione e gestione successiva;
- capacità di innovazione e corretto rapporto tra strutture esistenti in progetto e ambito circostante;
- chiarezza ed esaustività della documentazione progettuale.

Il progetto ha altresì come obiettivo il recupero della struttura dal punto di vista funzionale anche nell'ottica dell'investimento sostenuto a suo tempo per il miglioramento sismico e renderla fruibile alla cittadinanza con la realizzazione di un centro / presidio di protezione civile.

Interventi di adeguamento funzionale

Ai fini del cambio di destinazione d'uso dell'edificio, si prevedono una serie di interventi necessari per lo stesso. Realizzazione dei nuovi tramezzi da eseguire utilizzando laterizi da 8 cm in tutti gli ambienti e da 12 cm in prossimità dei servizi igienici, completando gli stessi con la realizzazione di intonaco cementizio al fine di garantire ottime condizioni di salubrità ed igiene degli ambienti; Nei locali da adibire a servizi igienici o eventuali locali specialistici in base alla nuova destinazione d'uso (locali infermeria, ecc...) si prevederà anche la realizzazione di idonei rivestimenti fino alle altezze minime previste dalla normativa vigente.



Dal punto di vista impiantistico, si procederà con la demolizione di quello che resta degli attuali impianti tecnologici ed al rifacimento degli stessi, impianto elettrico ed illuminazione, idrico - sanitario, riscaldamento, compreso l'integrazione degli impianti mancanti quali raffrescamento, aereazione, antincendio, video sorveglianza, telefonico.

Si procederà inoltre alla realizzazione di tutte le opere di finitura quali controsoffitti, tinteggiatura.

In riferimento ai nuovi impianti da "integrare" in particolar modo l'impianto antincendio, si prevede la realizzazione di una cisterna idrica di accumulo, adeguato impianto di smistamento per NASPI o sistema a bocchetta. In prossimità dei quadri elettrici e di eventuali particolari attrezzature, a seguito del calcolo previsto dalla normativa, verranno posizionati eventuali estintori. Il tutto dovrà essere autorizzato preventivamente in fase di progettazione esecutiva dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Palermo e successivamente alla fine dei lavori si procederà con la presentazione della SCIA ANTINCENDIO.

Interventi di adeguamento funzionale

Al fine dell'efficientamento energetico della struttura anche nell'ottica degli obiettivi del PNRR, verranno eseguiti degli interventi specifici per il raggiungimento degli stessi nel rispetto del contesto circostante e della salvaguardia dell'ambiente.

- L'intervento prevede l'isolamento delle pareti perimetrali con sistema a **"cappotto"** mediante applicazione di pannelli termoisolanti in lastre posti in opera con malta adesiva previo fissaggio meccanico.

Lo strato isolante verrà posto esternamente al muro perimetrale dell'edificio al fine di evitare le escursioni termiche, generando un migliore comfort abitativo. In tal modo si evita la condensa dell'umidità presente nelle pareti e la conseguente formazione di muffe.

Altro grande vantaggio del "cappotto" consiste nella eliminazione o nella correzione dei ponti termici costituiti da solai, travi e pilastri che sono tra le principali porte di ingresso del freddo all'interno del fabbricato.

- Si prevede il rifacimento del solaio di copertura prevedendo la demolizione completa della pavimentazione e dello strato isolante attualmente presente, successivo livellamento del solaio, posa in opera di lastre di polistirene espanso estruso, realizzazione di massetto, posa strato isolante idoneo per pavimenti coibentati, realizzazione di nuova pavimentazione.

Gli interventi di cui sopra, sono necessari al fine di:

- evitare le infiltrazioni nel solaio di copertura;
- ridurre le trasmittanze termiche;
- evitare problemi di condensa superficiale;



- evitare problemi di condensa interstiziale;
- eliminare ponti termici.
- Nei solai di calpestio e di interpiano, si prevede la realizzazione di una coibentazione termo - acustica, previa demolizione dell'attuale pavimentazione e massetto, a mezzo posa di pannelli idonei a tale lavorazione, che riducono la dispersione del calore e rendono gli stessi più confortevoli dal punto di vista acustico
- L'intervento prevede la sostituzione di tutti gli infissi esterni attualmente realizzati in alluminio anodizzato con nuove finestre realizzate in pvc color legno, con telaio a 5 camere, vetro camera a doppia camera con argon e vetri bassi emissivi, tapparella in plastica con schiuma interna.

I profili che si intendono utilizzare garantiscono un ambiente sempre confortevole, indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne. Grazie alla loro sofisticata tecnologia multicamere, presentano valori di termocoibentazione ottimali assicurando quindi un elevato isolamento termico che, attraverso la minore dispersione del calore, porta ad un risparmio energetico, con conseguenti vantaggi economici e per l'ambiente.

- Rifacimento dell'impianto di riscaldamento ormai quasi tutto dismesso, a mezzo realizzazione di impianto di riscaldamento / raffrescamento del tipo a pavimento con alimentazione con Pompa di Calore dotata di ciller con alimentazione elettrica da adibire anche per la produzioni di ACS. Tale sistema collegato ad un sistema di emissione del tipo radiante a pavimento, riduce i consumi energetici in quanto lavora a basse temperature, 30-40 C° anzicchè 60-70 C° come i sistemi tradizionali, migliora le condizioni igienico - sanitarie e di confort abitativo in quanto garantisce la temperatura costante sia in modalità di utilizzo RISCALDAMENTO sia in modalità di utilizzo RAFFRESCAMENTO. In detta ultima modalità, alla pompa di calore viene affiancato un sistema CILLER collegato a dei deumidificatori. Inoltre dismettendo gli attuali boilers elettrici destinati al servizi di ACS e integrando lo stesso con la pompa di calore, si riducono di gran lunga i consumi energetici. Tutti gli ambienti saranno dotati di termostati digitali in modo da regolare autonomamente la temperatura. Inoltre si prevede la realizzazione dell'impianto in modo che lo stesso possa essere sezionato per piani, a tal fine si procederà altresì con la posa di termostati di piano in grado di azionare il funzionamento e regolare la temperatura. Detti sistemi, termostati di piano e termostati ambiente, permettono un risparmio in termini di CO2 e di consumi pari a circa il 25-30%.

In fase di progettazione esecutiva, dovrà tenersi conto della potenza della caldaia che deriverà dal calcolo dell'impianto ed eventualmente inserire l'attività nella SCIA ANTINCENDIO.

- Realizzazione di un impianto solare - termico; l'intervento si prefigge l'installazione di un impianto solare termico da posizionare sull'attuale copertura in modo da direzionarlo con orientamento a sud, al fine di garantire il massimo rendimento, collegato con un sistema di accumulo di circa 3000 litri, il tutto collegato



con la pompa di calore. Il sistema solare - termico garantirà la produzione di ACS e di acqua calda in generale al sistema di riscaldamento, quindi farà un servizio integrato ACS+RISC. Lo stesso sarà dotato di sistema antilegionella. Il sistema di accumulo sarà posizionato in adeguato locale tecnico che si prevede di realizzare al piano seminterrato.

In fase di progettazione esecutiva, dovrà tenersi conto di questo impianto ed eventualmente inserire l'attività nella SCIA ANTINCENDIO.

- Realizzazione di un impianto fotovoltaico: L'intervento prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico che soddisfi la normativa vigente in materia di utilizzo di fonti rinnovabili, da posizionare sulla copertura della struttura e da collegare alla pompa di calore destinata all'impianto di RISC+ACS in modo da ridurre i consumi elettrici della stessa. L'impianto sarà collegato ad un sistema di accumulo con batterie in grado di ricevere l'eventuale energia in esubero ed erogarla nelle ore notturne quando l'impianto non produce.

In fase di progettazione esecutiva, dovrà tenersi conto di questo impianto ed eventualmente inserire l'attività nella SCIA ANTINCENDIO.

- Interventi impianto illuminazione interna; Le prestazioni dei sistemi di illuminazione artificiale possono essere valutate in termini di efficienza luminosa, durata e temperatura di colore: l'efficienza luminosa è l'indicatore della quantità di energia elettrica assorbita che viene trasformata in luce; la durata si calcola considerando il numero di ore di funzionamento dopo il quale, in un determinato lotto di lampade e in ben definite condizioni di prova, il 50% delle stesse cessa di funzionare; la temperatura di colore indica la tonalità della luce emessa da una lampada, da "calda" con sfumature tendenti al giallo, a "neutra", a "fredda" con sfumature tendenti all'azzurro.

Con le lampade ad incandescenza tradizionali solo il 5% dell'energia elettrica viene effettivamente convertita in luce, mentre la restante parte viene persa in calore. Esse presentano quindi una bassa efficienza luminosa e una vita limitata, se confrontata con altri tipi di lampade, come ad esempio le lampade a fluorescenza compatte o tubolari.

Le lampade fluorescenti sono lampade a scarica a bassa pressione, costituite da un tubo di vetro, rivestito internamente da uno strato di speciali polveri fluorescenti da cui dipendono le caratteristiche della luce emessa, che contiene vapore di Mercurio a bassa pressione. In corrispondenza delle estremità vi sono due elettrodi che, al passaggio della corrente, generano una scarica a cui è associata l'emissione di radiazioni luminose. In generale, i principali vantaggi delle tecnologie a fluorescenza possono essere così riassunti:

- elevata efficienza;
- lunga durata;
- diverse tonalità di colore;



- bassi costi di esercizio;
- basso sviluppo di calore.

Oltre alla sopracitata spinta verso una maggiore efficienza e durata della vita del dispositivo luminoso, si tende alla riduzione delle dispersioni di Mercurio e, più in generale, dell'impatto dei materiali tossici o dannosi per l'ambiente.

Nella tecnologia a LED (diodo ad emissione luminosa) il dispositivo sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni che generano luce. La tecnologia a LED offre la possibilità di generare luce di vari colori in base alla loro costruzione ed ai valori di tensione e corrente di alimentazione. L'efficienza luminosa di una lampada di questo tipo è molto elevata, con una durata intorno alle 50.000 ore.

Descrizione e valorizzazione economica degli interventi

Considerato il carattere altamente specifico delle forniture da effettuare e delle lavorazioni da svolgere sono state elaborate delle voci di capitolato in modo da rendere i risultati delle modellazioni di cui al capitolo successivo realistiche e integrare quegli interventi che, invece, sono effettivamente rappresentabili tramite voci di prezziario.

Quindi per un'adeguata stima dei costi necessari sono stati raffrontati:

- i prezziari regionali in vigore (prezziario lavori pubblici 2022);
- elenchi prezzi specifici oggetto di pubblicazioni nel campo dell'efficienza energetica;
- preventivi di aziende del settore;
- elenchi prezzi di Enti dei Territori in esame;

ottenendo una serie di costi per forniture e prestazioni con le relative descrizioni associate.



MODELLAZIONE DELL'EDIFICIO CON I POSSIBILI INTERVENTI REALIZZABILI

Grazie alla modellazione del sistema edificio – impianto è stato possibile simulare gli effetti degli interventi migliorativi realizzabili:

Post opera

Di seguito la modellazione con la combinazione di tutti gli interventi di efficientamento previsti in progetto.

Modellazione dello stato DA PROGETTO – Centrale ex telefoni dello stato	
Dati di input	
Edificio:	
Tipologia costruttiva	Edificio in c.a.
Zona climatica/GG	D / 1664
Anno di costruzione	1950 circa - 2023 ristrutturazione importante
Volume lordo riscaldato	3032.38 m ³
Volume lordo raffrescato	3032.38 m³
Superficie utile riscaldata	578.84 m ²
Superficie utile raffrescata	578.84 m²
Superficie disperdente	1573.00 m ²
Rapporto S/V	0.52
Destinazione d'uso	E.2 – Uffici e assimilabili
Impianto di riscaldamento e raffrescamento:	
Anno di installazione	2023
Tipologia	Pompa di calore aria - acqua
Potenza nominale	29.10 Kw Riscaldamento 22.74 Kw Raffrescamento
Combustibile	Elettricità
Acqua calda sanitaria:	
Anno di installazione	2023
Tipologia	Pompa di calore aria - acqua
Potenza nominale	19.40 Kw
Combustibile	Elettricità
Risultati	
Classe Energetica	A4
Riscaldamento e ACS:	
Indice energia primaria non rinnovabile riscaldamento (EPgl,nren)	63.89 kWh/m²anno
Indice energia primaria rinnovabile riscaldamento (EPgl,ren)	201.81 kWh/m²anno
Indice energia primaria non rinnovabile ACS (EPgl,nren)	0.00 kWh/m²anno
Indice energia primaria rinnovabile ACS (EPgl,ren)	18.90 kWh/m²anno



Rendimento medio stagionale impianto di riscaldamento (η_h)	2.02
Rendimento medio stagionale Produzione di ACS (η_W)	0.12
Fonti rinnovabili	-
Impianto fotovoltaico	
Potenza nominale	20Kw
Accumulo	40Kw
Energia prodotta e consumata in sito	28423.41 Kwh/anno
Energia esportata	2448.79 Kwh/anno
Servizio principale svolto	Autoconsumo
Impianto solare - termico	
Area di captazione	10.00mq
Accumulo	500 litri
Servizio principale svolto	Integrazione impianto ACS
Prestazione energetica globale:	
Indice di prestazione energetica globale (E _{pgl nren})	95.7540 kWh/m²anno
Produzione di CO₂:	21.27 kgCO₂/ m²anno

**Sintesi dei dati elaborati**

Di seguito la tabella di confronto fra lo stato attuale e lo stato di progetto.

Sono stati stimati i risparmi conseguibili, nonché i benefici ambientali in termini di emissioni di CO₂ evitate.

Interventi per il risparmio di energia termica

INTERVENTI	Epgl nren kWh/m ² anno	Epgl ren kWh/m ² anno	CO2 kgCO2/m ² anno	Classe Energetica	Riduzione CO2 %	Riduzione Epgl nren %	Aumento Epgl ren %
STATO ATTUALE	921.7100	25.1500	225.00	B	-	-	-
STATO DA PROGETTO	95.7540	255.7800	21.27	A4	91	90	90

Come si evince dalla lettura dei dati sopra riportati, a seguito dell'intervento proposto in progetto, abbiamo un miglioramento globale delle condizioni dell'edificio, sia in termini di benefici ambientali, sia in termini di miglioramento del confort abitativo, sia in termini di emissioni di CO₂.

Gangi, **05 Gennaio 2023**

Il Progettista
(Geom. Antonino DOMINA)

