

RELAZIONE GENERALE

CUP: H82G20000010007

Progetto: INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SCUOLA PRIMARIA “A.
VOLTA” DI GROSSA

Ai sensi del DGR n. 1242 del 20 Agosto 2019

Ubicazione: Via Risorgimento 82/A – 35010 Gazzo Fg. 17 Map. 102 sub. 6-7

Committente: Comune di Gazzo

Montecchio Maggiore, Febbraio 2020 (agg. Ottobre 2022)

Il Tecnico:

Zarantonello ing. Pier Luigi

1 Premessa e scopo del progetto.

L'edificio oggetto del presente progetto, vede la sua costruzione intorno all'anno 1925, risulta ampliato in anni successivi con il corpo posteriore per ricavare i servizi igienici sia per il piano terra che per il piano primo. L'edificio ha avuto l'ulteriore ampliamento allo scopo di ricavare il locale tecnico dove è dislocata la caldaia per il riscaldamento dell'intero edificio. L'edificio risulta essere finito ad intonaco sia internamente sia esternamente.

L'intervento previsto in progetto è stato attuato con lo scopo di efficientare energeticamente l'edificio che ad oggi presenta una serie di criticità come poste in evidenza nel corpo della relazione di Diagnosi Energetica stessa.

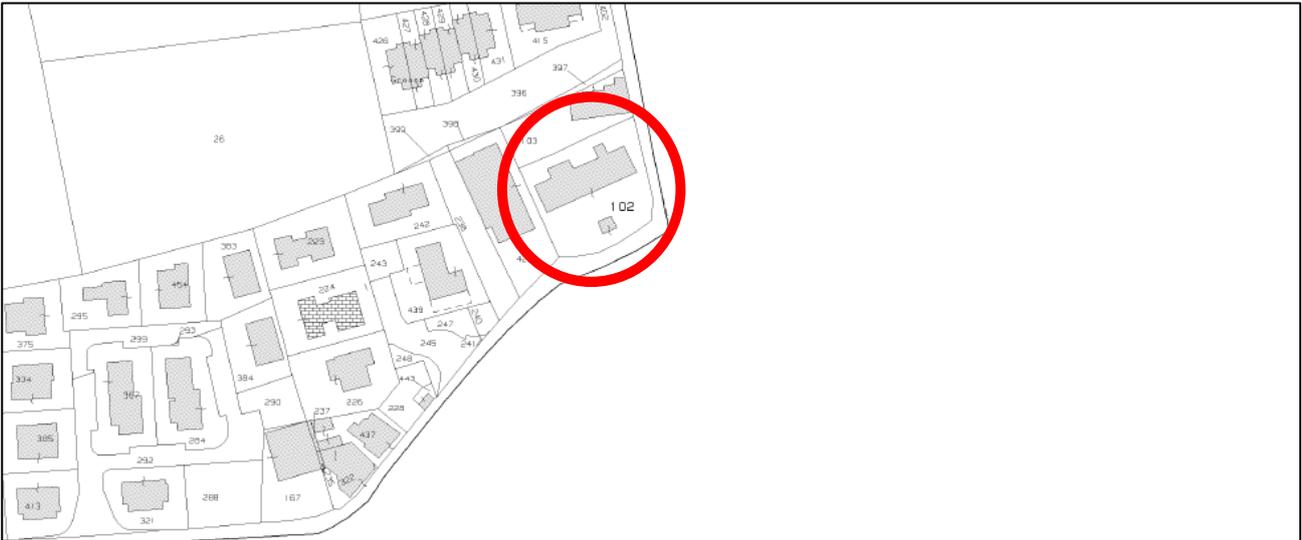
2 Geolocalizzazione

Via Risorgimento 82/A Trento Trieste, Gazzo (PD)

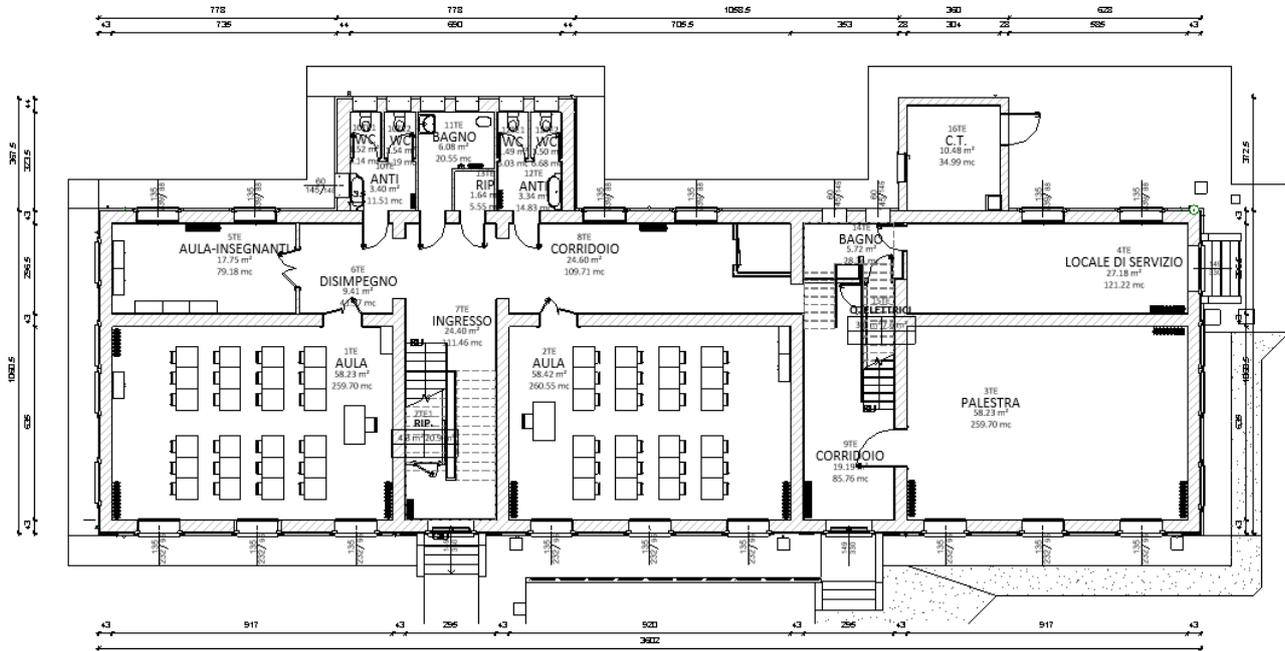
Coordinate GIS: 45°33' – 11°42'



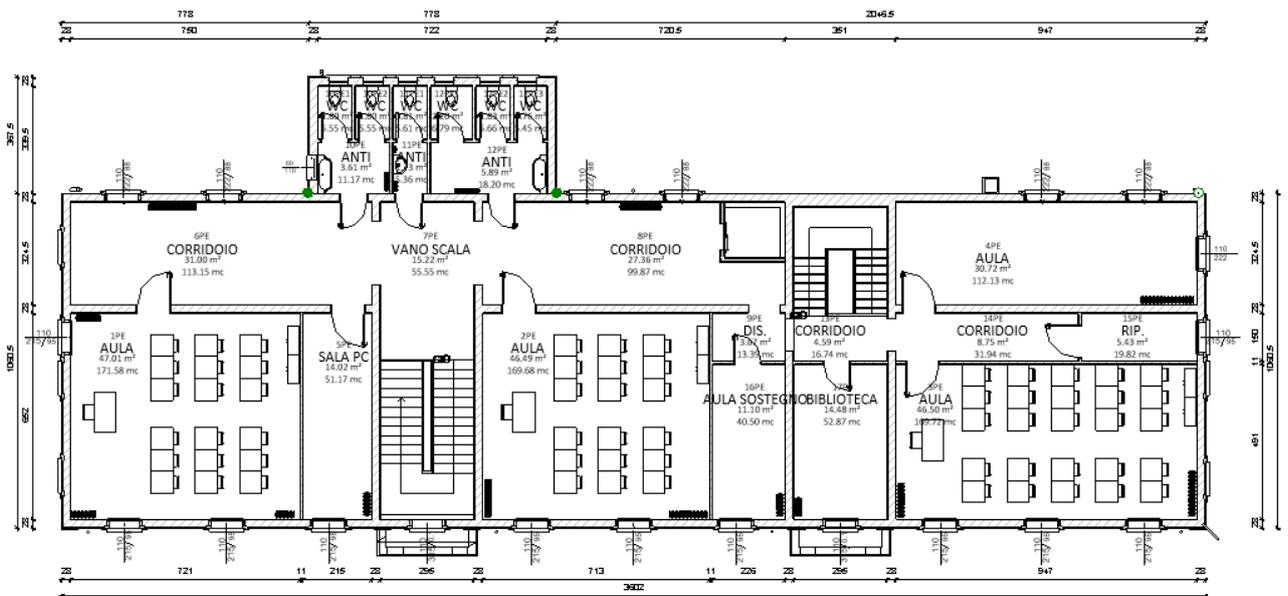
2.1 Planimetrie



2.2 Piano Terra



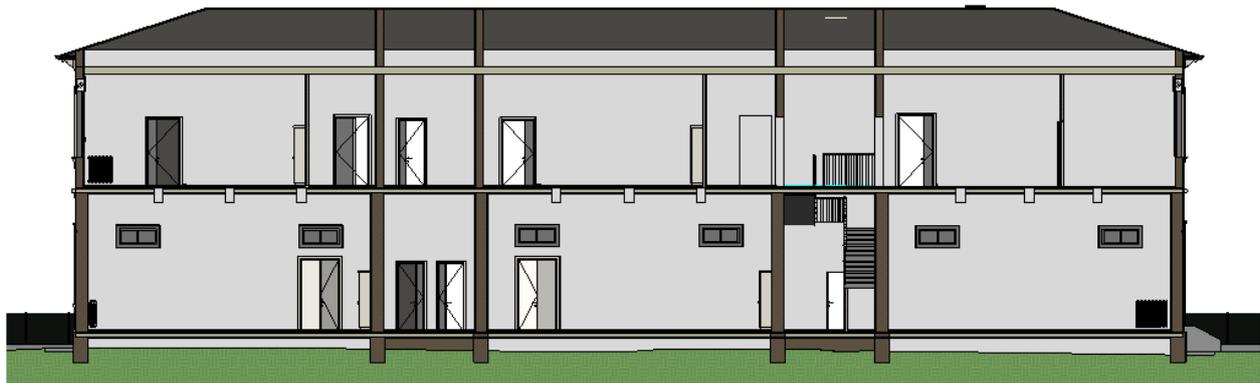
2.3 Piano Primo



2.4 Prospetto principale



2.5 Sezione Trasversale



2.6 Documentazione fotografica

Di seguito si riportano alcune foto dell'edificio oggetto della presente progettazione.





3 Note sullo stato attuale

Dal punto di vista edile, lo stato attuale si presenta con le caratteristiche tipiche dell'epoca costruttiva adottata nei rispettivi anni di edificazione. L'edificio risulta edificato in laterizio, i solai sono in laterocemento, così come il solaio di copertura, a seguito di un intervento di ristrutturazione avvenuto presumibilmente negli anni 60-70.

3.1 Elementi di involucro

3.1.1 Paramenti murari.

Dal sopralluogo è risultato infatti che le tipologie murarie presenti sono risultate sostanzialmente di due tipi principali.

Il primo, del corpo principale e primo edificato, presenta muratura in mattoni pieni con faccia esterna e interna intonacata e con cantonali e decori eseguiti in laterizio e intonacato, le cornici sono presumibilmente in pietra naturale.

Il secondo tipo murario principale, con le varianti del caso, si presenta eretto mediante l'impiego dei blocchi di laterizio che rientrano nella tipologia di blocchi semipieni, anche se con geometria propria degli elementi utilizzati negli anni di ampliamento. Tale tipologia muraria è impiegata sia nella costruzione del volume del corpo edificato e destinato servizi e così pure nel volume destinato a locale caldaia.

3.1.2 Elementi di divisione orizzontale.

Dal sopralluogo è risultato per quanto concerne gli elementi di divisione orizzontale, la presenza di orizzontamenti che anche se con specifiche soluzioni tecniche, composti da solaio unidirezionali del tipo a travetto e elemento di alleggerimento in laterizio.

Sommariamente le stratigrafie vedono un ridotto sovra spessore per la realizzazione della pavimentazione sia per quanto riguarda il corpo principale, sia per quanto riguarda la zona servizi, tipico degli anni di costruzione.

3.1.3 Elementi di copertura

L'edificio si presenta con coperture a falda inclinata.

Il corpo principale presenta una copertura tipica a padiglione costituita da elementi portanti unidirezionali per ogni singolo piano inclinato e poggianti su elementi costituenti falsi puntoni in corrispondenza delle diagonali e disposti nel senso della pendenza nelle parti rimanenti. Sono risultate presenti elementi con funzione di tirante/catena ad annullare le spinte verso l'esterno degli elementi di copertura.

Analogamente anche l'elemento strutturale di colmo è costituito da elemento di raccordo unidirezionale. I muri di spina presenti si elevano in corrispondenza delle pareti portanti costituenti elementi di delimitazione principale delle aule sottostanti.

3.1.4 Elementi di chiusura vetriati

Lo stato attuale presenta chiusure finestrate di vario tipo e fattura sia per quanto concerne i materiali costituenti l'intelaiatura, sia per quanto concerne la vetratura e i sistemi di tenuta.

E' risultato infatti che mentre in corrispondenza del corpo principale sono presenti sistemi di chiusura in acciaio verniciato, con alcune eccezioni dove si è riscontrata la presenza di alcuni serramenti in alluminio, sostanzialmente in corrispondenza delle porte verso l'esterno e alcune finestre dei bagni.

Lo stesso dicasi per le varie tipologie di invetriate presenti che comunque si presentano di scarsa qualità energetica vista la tipologia e visto il periodo di installazione.

Dal punto di vista della tenuta all'aria, l'edificio presenta una tenuta all'aria scarsa determinata dalla presenza di sistemi di tenuta dei serramenti di tipo scadente, e insufficiente nell'ottica degli standard odierni.

3.2 Elementi impiantistici

L'edificio è dotato di impianto di riscaldamento, impianto di illuminazione oltre all'impianto di forza. L'edificio non è dotato di impianto di condizionamento, non presenta neppure impianti di produzione di energia in situ.

3.2.1 Impianto di riscaldamento

L'edificio risulta dotato di impianto di riscaldamento con generatore a gas di rete dal quale parte una rete di distribuzione che per quanto deducibile è del tipo a colonne con rete di distribuzione principale a pavimento del piano terra in parte non coibentata (posto nel cavedio non riscaldato e ventilato presente al di sotto del pavimento dello stesso piano terra) e colonne verticali in corrispondenza dei corpi scaldanti. Tali colonne raggiungono i corrispondenti corpi scaldanti al piano superiore.

Per quanto concerne il sistema di emissione, è a corpi scaldanti di tipo a termosifone su tutti i locali presenti.

3.2.2 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione è quello tipico di edifici scolastici di qualche decennio fa, presentando corpi illuminanti che necessitano della loro sostituzione con corpi illuminanti di ultima generazione.

3.2.3 Impianto di produzione Acqua calda sanitaria

L'impianto di produzione di acqua calda sanitaria è costituito da due scada acqua elettrici.

4 Considerazioni generali sullo stato di progetto

Dal punto di energetico, come evidenziato nella diagnosi, è previsto un sistema integrato di interventi che oltre ad aumentare la prestazione energetica dell'edificio porta ad una riduzione dei fabbisogni, tramite l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento, di illuminazione e tramite la riduzione delle dispersioni termiche. E' il miglioramento delle condizioni di benessere ambientale interne, anche tramite l'impianto di ventilazione con recupero di calore che consente di avere una qualità dell'aria interna adeguata all'utilizzo. La presenza dell'intercapedine al di sotto del pavimento del piano terra, priva di alcun isolamento termico, ha portato alla scelta di intervenire anche sulla rispettiva pavimentazione e quindi di conseguenza a inserire oltre al richiesto strato isolante l'impianto di riscaldato del tipo a pannelli radianti a pavimento. Per limitare l'inerzia dello stesso è stato adottato un sistema tale da consentire uno spessore ridotto del massetto, riducendo quindi la massa e quindi conseguentemente l'inerzia dello stesso. Questo ha quindi consentito inoltre di non incrementare i carichi già presenti sulla struttura se non già di ridurli rispetto a quelli presenti.

5 Note sullo stato di progetto

Dal punto di vista edile, il progetto prevede di intervenire, allo scopo di ridurre i fabbisogni termici tramite interventi di coibentazione dell'intero involucro e della copertura, con la necessaria attenzione rispetto all'acustica interna dei locali come peraltro necessario ed evidenziato anche nelle disposizioni di cui ai Criteri Ambientali Minimi. Il progetto prevede inoltre la sostituzione dei serramenti con altri nuovi di elevate prestazioni, che tengono inoltre conto dell'aspetto di prestazione acustica della facciata come richiesto dalla normativa vigente.

Gli ulteriori interventi prevedono la ristrutturazione totale dell'impianto di riscaldamento, e di intervenire sull'efficientamento dell'impianto di illuminazione.

E' previsto l'impianto di Controllo denominato BACS Building Automation Control System che consente il controllo delle condizioni di funzionamento impiantistiche sia dell'impianto di riscaldamento che di ventilazione meccanica controllata sia anche dell'impianti di illuminazione. Tramite l'installazione dei sensori necessari (luminosità, presenza, apertura dei serramenti, temperatura e umidità....) tramite tecnologia ModBus è possibile rientrare nella Classe B come definito dalle vigenti normative tecniche e come richiesto per interventi di Ristrutturazione di Primo livello come quella prevista in questo progetto e come riportato nella documentazione di progettazione dell'impianto BACS.

Come richiesto dal punto di vista legislativo, un intervento di ristrutturazione importante di primo livello come quella effettuata, è obbligatorio portare l'edificio ad una prestazione energetica definita quale "Edificio ad Energia quasi Zero" NZEB. Quindi abbinando al necessario abbattimento dei fabbisogni energetici dell'edificio, è necessario prevedere l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili e nella fattispecie si è optato nell'utilizzo di fonte di energia geotermica tramite l'installazione di sonde geotermiche verticali a circuito chiuso. Tale sistema di produzione di energia, consente di coprire buona parte dei fabbisogni di energia a seguito nell'importante incremento di efficienza termica dell'impianto a pompa di calore geotermica prevista, costituendo in tal senso un sistema integrato di "PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FONTI RINNOVABILI".

E' prevista l'installazione di un sistema in pompa di calore per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili dell'acqua calda sanitaria necessaria nell'edificio.

5.1 Coibentazione degli elementi di involucro

5.1.1 Paramenti murari.

L'intervento prevede, tramite idonea scelta di materiali e stratigrafie, di intervenire dall'interno dei locali tramite contro placcaggio con materiale isolante e tramite idonea struttura porre in opera finitura in lastre idonee adeguatamente sigillate e con idonea finitura superficiale. E' previsto di intervenire tramite installazione di cappotto termico esterno sia sul corpo dei servizi igienici sia sul volume del locale caldaia. La scelta di intervenire dall'interno nel corpo storico è dettata dal fatto che essendo l'edificio posto sotto tutela non è proponibile di intervenire tramite sistema a cappotto isolante esterno che porterebbe a snaturare l'edificio stesso dal punto di vista architettonico. Essendo vincolante la scelta del sistema di intervento dall'interno e non essendo possibile correggere integralmente i vari ponti termici, risulta pertanto obbligatorio prevedere un idoneo impianto di ventilazione che tramite sistema di recupero garantisce in modo efficiente il necessario ricambio d'aria.

5.1.2 Elementi di copertura

Vista la tipologia costruttiva si è ritenuto interessante l'intervento di coibentazione del solaio orizzontale di chiusura del piano primo che previa la posa di idonea pannellatura, intervenendo successivamente alla ricopertura con materiale coibente. E' previsto inoltre di provvedere all'isolamento termico della copertura del volume dei bagni oltre che della copertura del locale centrale termica

5.1.3 Elementi di chiusura vetrati

Le tipologie di serramenti considerate in progetto, prevedono una elevata prestazione termica e l'adeguata prestazione acustica in funzione della destinazione dei locali nei quali sono installati. Si è ritenuto intervenire mantenendo nella maggior parte delle situazioni ad installare i nuovi serramenti a filo interno risolvendo in tal modo alcune problematiche presenti relative all'apertura dei sistemi oscuranti. Chiaramente altrettanto alta sarà la tenuta all'aria degli stessi serramenti, in modo da ottimizzare il recupero di calore, attraverso il sistema di ventilazione previsto in progetto.

5.1.4 Sistema di oscuramento e schermatura solare

Attualmente l'edificio presenta un sistema di oscuramento e chiusura solo al piano primo, nella zona dei bagni e sulle finestre della parete posteriore. Le tipologie di oscuranti presenti sono del tipo a persiane avvolgibili che poco hanno a che vedere con la natura architettonica dell'edificio se non per quanto riguarda la sola parte destinata a servizi igienici.

Nel progetto è prevista la rimozione degli avvolgibili del corpo storico e l'installazione dei sistemi oscuranti del tipo alla vicentina ad ante in legno come originariamente presenti.

Al fine di consentire un controllo automatico dell'ingresso di luce e calore dall'esterno è stato previsto in progetto l'installazione di sistemi del tipo telo a rullo, che saranno posti in opera nello spazio restante tra il serramento vetrato e gli scuri in legno alla vicentina.

Tale sistema a rullo, sarà motorizzato e controllato tramite l'impianto domotico BACS consentendo la regolazione automatica della posizione del telo rispetto alle necessità interne alle aule. Tale sistema di tende a rullo, è previsto solo sulle finestre della facciata principale rivolta a sud.

5.2 Nuovi elementi impiantistici

Sono previsti interventi sui sistemi impiantistici esistenti di riscaldamento e di illuminazione. Come già detto è prevista l'installazione di adeguato impianto di ventilazione con recupero di calore. E' prevista l'installazione di sistema di controllo automatico degli impianti tramite sistema Domotico.

5.2.1 Impianto di riscaldamento

Il progetto prevede di intervenire integralmente sull'impianto di riscaldamento esistente con la totale ristrutturazione dell'impianto.

E' previsto la sostituzione del generatore di calore con un nuovo generatore e l'adeguamento dell'impianto in centrale termica compresa l'installazione di idoneo sistema di trattamento dell'acqua.

E' prevista l'installazione di un generatore in pompa di calore geotermica che sfrutta il calore disponibile nel sottosuolo elevandone notevolmente le prestazioni.

E' previsto sostituire i terminali di riscaldamento con elementi a pannelli radianti a pavimento eliminando completamente i termosifoni attualmente presenti che costituiscono un elemento di pericolo interno per i bambini presenti. Ciò consente di ridurre la temperatura media dell'acqua di mandata, consentendo in tal modo di incrementare in modo rilevante anche l'efficienza del generatore in pompa di calore.

E' prevista l'installazione di un adeguato sistema di controllo e regolazione che consente un controllo e regolazione puntuale per ogni locale, collegato al sistema domotico.

L'intero sistema di riscaldamento viene a costituire un SISTEMA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA DA FONTI RINNOVABILI.

5.2.2 Impianto di illuminazione

Il nuovo impianto di illuminazione prevede l'impiego di corpi illuminanti a led che consentono di incrementare in modo importante l'efficienza dell'impianto di illuminazione esistente. E' necessario al fine di ottenere un adeguato illuminamento dei "piani di lavoro" riposizionare i corpi illuminanti che previsti in quantità maggiore rispetto a quelli presenti consente di ottimizzare anche l'uniformità di illuminamento.

5.2.3 Impianto di produzione di acqua calda sanitaria.

La produzione di acqua calda sanitaria è prevista tramite l'installazione di un generatore dedicato e funzionante in pompa di calore, è prevista l'installazione di un sistema antilegionella.

Tale sistema sarà installato all'interno di uno dei servizi igienici che risulta idoneo, ordinariamente utilizzato dagli insegnanti.

5.2.4 Impianto di ventilazione meccanica controllata

E' prevista l'installazione di sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore. Tale sistema è composto da impianti di più contenuta estensione al fine di rendere meno impegnativa

l'installazione e gestione. Sono infatti previste 4 macchine per il corpo principale e una macchina per il corpo bagni. L'impianto sarà dotato di filtrazione e controllo della rumorosità e l'aria sarà distribuita tramite i necessari condotti che rimarranno a vista nelle aule.

Tale sistema consentirà una riduzione rilevante della dispersione termica per il ricambio dell'aria, tramite il recupero di calore dall'aria espulsa.

Tale sistema consente di mantenere ad un elevato standard qualitativo l'aria interna tramite il costante rinnovamento dell'aria dei locali.

6 Esito degli Interventi proposti.

La realizzazione degli interventi proposti portano al conseguente risparmio energetico ed economico, gli interventi in progetto consentono l'efficientamento dell'edificio in oggetto portando ad una riduzione di energia primaria da fonti non rinnovabili $E_{p, nren}$ di circa il 92% rispetto alla situazione attuale, e una riduzione dell'energia primaria globale $E_{p, tot}$ pari a circa il 84%.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: 19692/2020 VALIDO FINO AL: 03/03/2030



DATI GENERALI

Destinazione d'uso <input type="checkbox"/> Residenziale <input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: E7	Oggetto dell'attestato <input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio:	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input checked="" type="checkbox"/> Altro: REGISTRAZIONE APE
---	---	---

Dati identificativi

	Regione: Veneto Comune: Gazzo Indirizzo: VIA RISORGIMENTO 82/a Piano: 1/2 Interno: Coordinate GIS: 45,5576 - 11,7036	Zona climatica: E Anno di costruzione: 1925 Superficie utile riscaldata (m ²): 701,21 Superficie utile raffrescata (m ²): 0,00 Volume lordo riscaldato (m ³): 3610,41 Volume lordo raffrescato (m ³): 0,00
---	---	---

Comune catastale	Gazzo(D956)	Sezione		Foglio	17	Particella	102
Subaltemi	da 6 a 7	da	a	da	a	da	a
Altri subaltemi							

Servizi energetici presenti

<input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione invernale	<input type="checkbox"/>  Ventilazione meccanica	<input checked="" type="checkbox"/>  Illuminazione
<input type="checkbox"/>  Climatizzazione estiva	<input checked="" type="checkbox"/>  Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/>  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, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE					Prestazione energetica globale  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO <h2 style="margin: 0;">CLASSE ENERGETICA</h2> <h1 style="font-size: 2em; color: blue; margin: 0;">G</h1> <p style="margin: 0;">EP_{gl,nren} 496,00 kWh/m² anno</p> </div>	Riferimenti Gli immobili simili a questo avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: <div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;"> B (132,74) </div> Se esistenti: <div style="background-color: #FFC000; color: black; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px 0;"> G (496,00) </div>
INVERNO	ESTATE							
								
								



Chiave: 34cd615cd8

Copia cartacea composta da n.6 pagine, di documento informatico firmato digitalmente da Zarantonello Sereno, il cui originale viene conservato nel sistema di gestione informatica di documenti della Regione del Veneto - art. 22.23.23 ter D.Lgs 7/3/2005 n.62

Pag. 1

L'analisi eseguita ha previsto il calcolo delle dispersioni termiche attraverso le varie parti dell'involucro edilizio considerando gli interventi previsti in progetto, prendendo a riferimento il valore di $EP_{gl,nren} = 496,00 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ riferito allo stato attuale dell'edificio.

Interventi previsti:

Coibentazione sulla faccia interna ed esterna dell'involucro del fabbricato, e completa sostituzione dei serramenti, sostituzione del sistema di generazione termica con generatori in pompa di calore geotermica per il riscaldamento e pompa di calore aria aria per la produzione di acqua calda sanitaria. Il rifacimento della distribuzione del riscaldamento e la sostituzione del sistema di emissione con impianto a pannelli radianti a pavimento atti ad abbassare notevolmente la temperatura di mandata e ritorno dell'impianto, così da sfruttare il massimo l'efficienza della pompa di calore; Intervento aggiuntivo di installazione di un nuovo impianto di ventilazione atto a garantire la salubrità degli ambienti, il confort degli occupanti e il risparmio energetico; installazione di sistema di produzione di acqua calda sanitaria in pompa di calore. Il Risultato finale della valutazione energetica porta ad un valore di $EP_{gl,nren} = 39.26 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ di progetto, come risulta dall'APE previsionale POST INTERVENTO.

Di seguito la proposta di ape a fine lavori:

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

Residenziale

Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.7

Oggetto dell'attestato

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

Riqualificazione energetica

Altro: _____

Dati identificativi

Regione: **VENETO**

Comune: **Gazzo**

Indirizzo: **Via Risorgimento 82/a - Gazzo (PD)**

Piano: _____

Interno: _____

Coordinate GIS: **45.557624 N - 11.703572 E**

Zona climatica: **E**

Anno di costruzione: **2019**

Superficie utile riscaldata (m²): **655.10**

Superficie utile raffrescata (m²): **655.10**

Volume lordo riscaldato (m³): **3738.78**

Volume lordo raffrescato (m³): **3738.78**

Comune catastale	D956				Sezione		Foglio	17	Particella	102
Subalterni	da	6	a	7	da	a	da	a	da	a
Altri subalterni										

Servizi energetici presenti

Climatizzazione invernale

Climatizzazione estiva

Ventilazione meccanica

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, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE

Prestazione energetica globale

+ Più efficiente

— Meno efficiente

EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO

CLASSE ENERGETICA A4

39.26 kWh/m²anno

Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:

A2 (81.99)

Se esistenti:

-

Pag. 1

7 Conclusioni

A seguito del sopraggiunto vincolo Storico artistico da parte della Soprintendenza, è stato necessario variare il sistema di generazione previsto nella prima progettazione con un sistema in pompa di calore geotermica che sfruttando il calore del sottosuolo consente di elevare in modo rilevante l'efficienza di una tradizionale pompa di calore. Tale sistema di generazione ha consentito di ottenere ottimi risultati di prestazione energetica del tutto paragonabili con quelli previsti nella prima progettazione.

Le conclusioni non possono che essere le stesse riportate nella Diagnosi energetica, Infatti, l'analisi svolta porta a concludere che l'intervento proposto ed eseguito in modo coordinato in tutte le sue parti porta ad un importante risparmio sia in termini di energia primaria, sia in termini di emissioni di CO2 in atmosfera.

Risulta infatti che l'applicazione di tutti gli interventi proposti porta a ridurre il valore di $E_{pgl,nren}$ da 496,00 kWh/m2 anno fino al valore di 37,74 kWh/m2 anno di progetto con una riduzione pari a:

$$\Delta E_{pgl,nren} = 496,00 - 39.26 = 456,74 \text{ kWh/m2 anno}$$

E quindi pari ad una riduzione percentuale pari al 92% rispetto al valore dell'edificio attuale.

Risulta inoltre che l'applicazione di tutti gli interventi proposti porta a ridurre il valore di $E_{pgl,tot}$ da 504,62 kWh/m2 anno fino al valore di 82,18 kWh/m2 anno di progetto con una riduzione pari a:

$$\Delta E_{pgl,tot} = 504,62 - 82,18 = 422,44 \text{ kWh/m2 anno}$$

E quindi pari ad una riduzione percentuale pari al 84% rispetto al valore dell'edificio attuale.

Il risvolto economico dell'intervento viene evidente da un banale confronto tra la situazione ante e post intervento.

L'intervento di coibentazione interna e' suggerito sia dal vincolo di tutela dell'edificio, sia dalla sua primaria utilizzazione quale scuola. La coibentazione interna, velocizza di molto la messa a regime dell'edificio, riducendo le ore di funzionamento dell'impianto di riscaldamento, in particolar modo posticipando l'orario di accensione del sistema riscaldamento.

Risulta importante anche la riduzione di potenza termica del generatore di calore, e per consentire la massima efficienza possibile si è previsto l'impianto in pompa di calore dedicato alla produzione di acqua calda sanitaria. Questa scelta porta a far lavorare la pompa di calore geotermica ad una temperatura di produzione la più bassa necessaria per il riscaldamento dell'edificio incrementando l'efficienza dalla pompa di calore stessa. La pompa di calore per la produzione di acqua sanitaria entrerà in funzione solamente in funzione della necessità e della richiesta di acqua calda sanitaria.

L'installazione di una pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria di adeguate dimensioni, nella prossimità degli utilizzi, oltre a ridurre i consumi legati all'attuale sistema di distribuzione con generatore a resistenza elettrica attualmente installato, sfrutta il concetto pompa di calore per ridurre l'assorbimento elettrico che passa da effetto JULE ad un effetto rinnovabile AEROTERMICO.

L'installazione di un sistema di trattamento dell'acqua di rete risulta necessario oltre per obbligo legislativo anche per una maggiore durabilità ed efficienza dei generatori di calore i quali rimarranno puliti da incrostazioni conservando nel tempo la resa ed allungandone la vita utile.

L'installazione di sistemi di ventilazione meccanico controllata garantisce la salubrità degli ambienti, il confort degli occupanti dell'aula e il risparmio energetico portando il comportamento degli occupanti ad evitare di aprire le finestre causando una enorme dispersione termica dell'edificio. Tale tipo d'impianto consente la riduzione degli inquinanti interni, in particolare, vista la destinazione d'uso dell'edificio, riducendo la concentrazione di CO2 prodotta dagli occupanti stessi, parametro di assoluta rilevanza con riferimento al mantenimento di un adeguato livello di attenzione degli occupanti.

Il risparmio energetico e il confort delle persone porta quindi ad un migliore sfruttamento della struttura, anche nelle zone attualmente meno utilizzate, con un evidente risparmio anche in termini economici.

Montecchio Maggiore, Ottobre 2022

Il Tecnico:

Zarantonello ing. Pier Luigi

Sommario

1	Premessa e scopo del progetto.....	2
2	Geolocalizzazione.....	2
2.1	Planimetrie.....	3
2.2	Piano Terra.....	4
2.3	Piano Primo.....	4
2.4	Prospetto principale	5
2.5	Sezione Trasversale.....	5
2.6	Documentazione fotografica	6
3	Note sullo stato attuale.....	7
3.1	Elementi di involucro.....	7
3.1.1	Paramenti murari.....	7
3.1.2	Elementi di divisione orizzontale.....	8
3.1.3	Elementi di copertura	8
3.1.4	Elementi di chiusura vetrati	8
3.2	Elementi impiantistici	9
3.2.1	Impianto di riscaldamento	9
3.2.2	Impianto di illuminazione.....	9
3.2.3	Impianto di produzione Acqua calda sanitaria	9
4	Considerazioni generali sullo stato di progetto	10
5	Note sullo stato di progetto	10
5.1	Coibentazione degli elementi di involucro	11
5.1.1	Paramenti murari.....	11
5.1.2	Elementi di copertura	11
5.1.3	Elementi di chiusura vetrati	11
5.1.4	Sistema di oscuramento e schermatura solare	12
5.2	Nuovi elementi impiantistici	12
5.2.1	Impianto di riscaldamento	12
5.2.2	Impianto di illuminazione.....	13

5.2.3	Impianto di produzione di acqua calda sanitaria.....	13
5.2.4	Impianto di ventilazione meccanica controllata.....	13
6	Esito degli Interventi proposti.	14
7	Conclusioni	17