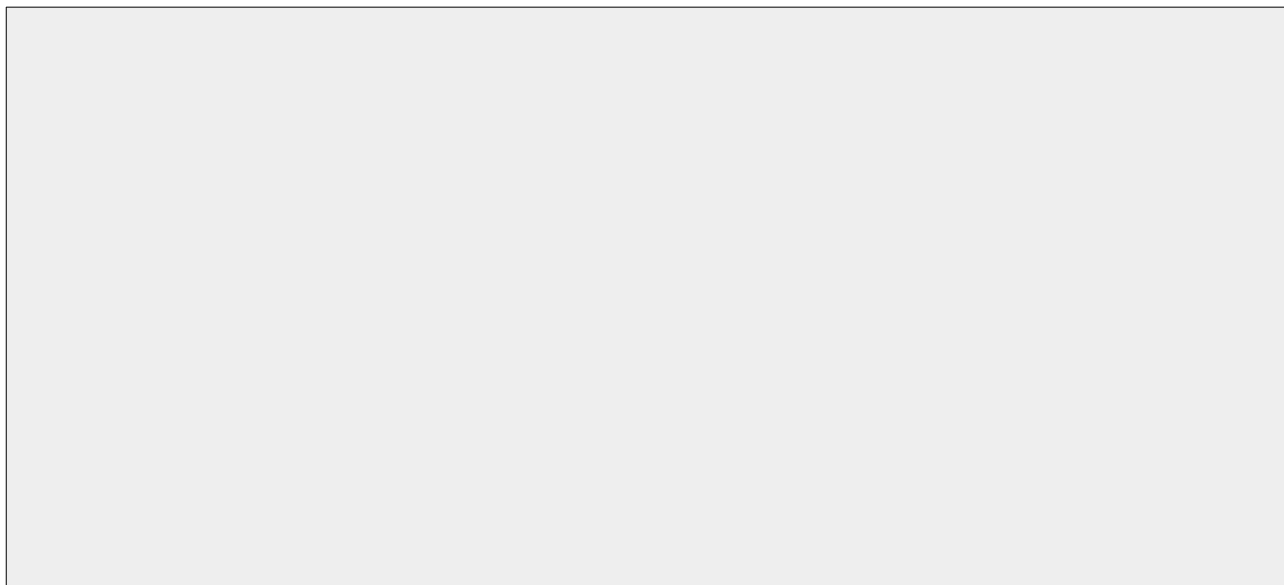




LIVELLO DI PROGETTAZIONE		BIM			AMMINISTRATIVA
	PRELIMINARE	LIVELLO DI DETTAGLIO			GENERALE
	DEFINITIVO		LOD100		EDILE/ARCH
	ESECUTIVO		LOD200		IMPIANTI ELETTRICI
STATO			LOD300		IMPIANTI MECCANICI
	ATTUALE		LOD350		SICUREZZA CANTIERE
	PROGETTO		LOD400		STRUTTURE
	COMPARATIVO		LOD500		PREVENZIONE INCENDI

REVISIONE N.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLATO	APPROVATO
00	10.05.2021	Prima emissione	ER	LS	LS
01	30.07.2021	Aggiornamento	LS	LS	LS
02	22.10.21	Aggiornamento	MB	LS	LS
03	13.12.21	Aggiornamento	MB	LS	LS

		ENNOVA S.R.L. SOCIETÀ DI INGEGNERIA VIA XXI LUGLIO, 21 – PALAZZOLO S/O (BS) WWW.ENNOVASRL.COM – INFO@ENNOVASRL.COM – 030 33 79 918	
RIQUALIFICAZIONE DELL'ASILO NIDO "IL GIRASOLE" via Attiraglio 21 – Palazzolo s/O (BS) CUP: J49J21003610005		DATA: 10.05.2021	
		REVISIONE: 03-13.12.2021	
RELAZIONE TECNICA GENERALE		TAV. N. 01rt	
COMMITTENTE: COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGLIO	PROGETTISTA: ING. LUIGI SIGISMONDI	RIF INT: 005-GAR-2021	

INTRODUZIONE

Su incarico dell'Amministrazione comunale è stato richiesto un progetto di riqualificazione di un edificio pubblico adibito ad asilo nido. I temi trattati riguardano la sicurezza sismica e l'efficienza energetica dell'edificio.

Un'efficace politica di prevenzione sismica non può prescindere da una corretta valutazione della pericolosità, che consente di definire le aree su cui intervenire, definendo una scala di priorità, e di dosare gli interventi necessari. L'analisi della pericolosità viene effettuata mediante due approcci, quello probabilistico e quello deterministico, che possono essere affiancati per una più completa e cautelativa definizione delle azioni sismiche.

Nel nostro paese eventi di minore energia, come quelli dell'Aquila del 2009 e dell'Emilia del 2012, hanno comunque provocato ingenti danni sia al tessuto edilizia residenziale sia a quello produttivo, oltre che alle strutture di interesse storico artistico.

L'efficienza energetica indica quella serie di interventi di programmazione, pianificazione, progettazione e realizzazione che permettono, a parità di servizi offerti, la diminuzione del combustibile utilizzato e di conseguenza minor emissione in atmosfera dei prodotti di combustione. La riqualificazione energetica per gli enti pubblici nasce, in Italia con la legge 10/91 e si sviluppa in seguito con la Direttiva europea 2002/91/CE, la 2006/32/CE e infine con il Decreto Interministeriale del 26 giugno 2015; quest'ultimo concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia. Secondo la Direttiva, infatti, il settore pubblico dovrebbe dare il buon esempio integrando considerazioni relative al miglioramento dell'efficienza energetica nei suoi investimenti e in ogni procedura di aggiudicazione degli appalti pubblici.

Per quanto riguarda gli edifici pubblici è opportuno intervenire sulle strutture opache verticali ed orizzontali e sui componenti finestrati. L'isolamento termico di un edificio pubblico è infatti il primo intervento da effettuare per ottimizzare i consumi energetici.

Gli interventi energetici devono essere tuttavia realizzati previa verifica della sicurezza della costruzione.

INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO



Vista satellitare



Estratto pgt



Estratto mappa

Il fabbricato oggetto dell'intervento è sito in Palazzolo sull'Oglio (BS) Via Attiraglio n. 21, dal punto di vista urbanistico ricade in *"Attrezzature e servizi pubblici e/o di interesse generale (art. 67 NTA del PGT), aree, edifici e attrezzature che costituiscono la dotazione di servizi pubblici e di interesse pubblico a carattere urbano e sovracomunale"*. Catastralmente l'edificio è individuato al Catasto Fabbricati del Comune di Palazzolo sull'Oglio alla sezione NCT foglio 18 particella 237. L'edificio, con una superficie utile di circa 600 mq e una volumetria riscaldata totale di 3.000 mc, si presenta con forma irregolare. La costruzione risale all'anno 1975.

La disposizione è su due piani fuori terra, in particolare piano terreno e piano ammezzato ed un piano interrato che occupa soli due locali in lato est e ovest.

La copertura è del tipo a padiglione anche se internamente il soffitto è solo parzialmente inclinato. La zona interna centrale è piana.



Vista da via Attiraglio

Le fondazioni in calcestruzzo armato sono continue dim. cm 85x45. Le murature perimetrali sp. 25 cm, anch'esse in c.a. hanno andamento retto e in alcune porzioni curvo. I pilastri centrali hanno forma circolare diam. 60 cm con armature longitudinali e staffatura a spirali. La copertura è costituita da solaio in laterocemento sp. 50 cm. La trave di colmo ha sezione a doppio "T" ed altezza di circa cm 230. Le falde della copertura sono raccordate tramite dei cantonali in calcestruzzo armato in spessore di solaio.

Una porzione di superficie in pianta (circa 50 mq) ospita un piano ammezzato con solaio in laterocemento sp. cm 20.

Il piano interrato è costituito solamente da murature in calcestruzzo armato poggianti su fondazioni continue.

Sono state eseguite estese verifiche sullo stato di salute degli elementi di alleggerimento del solaio di copertura. Verifiche a battitura con asta telescopica in alluminio cava hanno garantito la buona adesione del fondello delle pignatte al solaio.

La campagna di indagini strutturali ha potuto confermare quanto presente negli elaborati esecutivi.

Sono state condotte:

- indagini pacometriche sul cls
- indagini sclerometriche sul cls
- indagini sulla carbonatazione del cls
- prove di compressione sul cls
- prove di trazione sull'acciaio d'armatura

Utilizzando i disegni degli esecutivi progettuali utilizzati in fase di costruzione, integrata con caratteristiche dei materiali (acciaio FeB32k liscio e calcestruzzo dosato a 300 kg/m³) sono state condotte analisi numeriche con un modello a elementi finiti per valutare la vulnerabilità sismica dell'edificio. I risultati hanno mostrato deficit strutturali a taglio (lato acciaio) delle murature in calcestruzzo armato. Il coefficiente di vulnerabilità sismica scaturisce appunto da tali carenze e si attesta a circa il 26% del valore di progetto.

Il problema è facilmente individuabile verificando l'armatura a taglio presente nelle pareti con funzione di controventamento della struttura (ferri orizzontali diam 6 mm a passo 100 cm).

Maggiori dettagli in merito alle carenze strutturali evidenziate sono riportate all'interno della "Relazione vulnerabilità sismica" allegata al presente progetto a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Nel complesso l'edificio è caratterizzato da partizioni strutturali, e di finitura, poco attente al risparmio energetico, con struttura verticale in calcestruzzo armato, copertura in laterocemento e non in linea con gli standard energetici attuali. Gli infissi sono in al-

luminio con vetri doppia camera e con valori di trasmittanza elevati. L'impianto di riscaldamento è servito da una caldaia a gas obsoleta con rendimenti molto al di sotto dei limiti imposti per legge.

E' stata redatta una diagnosi energetica per verificare il fabbisogno dell'edificio. E' stato modellato l'involucro e il sistema impiantistico in modo da confrontare lo stato attuale ai consumi effettivi in termini di consumo gas metano ed energia elettrica.

Per la successiva coibentazione dell'involucro opaco si sono valutati i dettagli esecutivi in corrispondenza di eventuali singolarità. In particolare alcune aperture hanno delle schermature solari a quinta in elementi prefabbricati di cls posati frontalmente ai serramenti. L'interasse tra gli elementi verticali è di esigue dimensioni e non permetterebbe una corretta risoluzione dei ponti termici, nonché la quasi completa occlusione delle aperture.

L'attuale sistema di schermature solari è quindi composto in parte dalle quinte in calcestruzzo e in parte da veneziane in alluminio interne montate sul telaio del serramento.

Il manto di copertura è in coppi in laterizio provvisti di ganci in lamiera preverniciata. La cappa al di sotto del manto è in condizioni non ottimali. Non è presente nessuno strato di tenuta.



Manto di copertura in coppi

Le lattonerie sono in rame semicrudo e appaiono in buono stato. Non sono presenti pluviali in quanto le canali scaricano direttamente (a caduta) verso pozzetti a terra grigliati.

Non sono presenti dispositivi contro le cadute dall'alto in copertura.

In lato nord e in particolare in corrispondenza del piano ammezzato in lato sud sono presenti infiltrazioni dalla copertura.



Infiltrazioni nella copertura del piano ammezzato



Infiltrazioni dalla copertura in lato nord

Le pareti interne all'edificio sono tutte smussate per evitare spigoli che potrebbero essere fattore di pericolo per i bambini che vivono l'ambiente. Alcune delle divisorie sono a tutta altezza altre invece rimangono ad una altezza di 220 cm. Le porte interne nella zona a stretto contatto con i bambini sono a doppio battente con apertura solamente interna alla stanza, per quanto riguarda le restanti porte sono a battente. La pavimentazione dei bagni, degli spazi della cucina e servizio personale sono in ceramica mentre la rimanente pavimentazione è in gomma.

A livello impiantistico l'edificio è alimentato da rete gas metano per il riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria, e da energia elettrica per forza motrice e illuminazione.

Gli elementi radianti del riscaldamento sono costituiti da caloriferi a parete. In aggiunta, utilizzato anche per la climatizzazione estiva, sono presenti dei climatizzatori con split interni.

La cucina interna utilizza l'energia elettrica, non sono quindi presenti dispositivi a gas.

L'illuminazione è del tipo tradizionale con plafoniere sospese a tubi neon.

A livello acustico si avverte un elevato riverbero dovuto all'ampio volume e alle ridotte superfici assorbenti.

L'edificio non è collegato alla pubblica fognatura ma è presente una fossa imhoff in lato est. Gli scarichi delle acque nere sono in gran parte visibili dal locale tecnico interrato posto in lato est. Trattasi di tubi PVC (arancio) appesi a soffitto, senza guarnizioni. Sono stati nastrati in corrispondenza dei giunti con materiale plastico. Sono presenti numerose perdite. Nel presente progetto è prevista la sistemazione delle problematiche e l'allaccio alla pubblica fognatura.



Perdite del sistema fognario nel locale interrato

I marciapiedi esterni in porfido sono in discrete condizioni, si rilevano solo alcune fessure in corrispondenza delle cuspidi dell'edificio.



Fessurazioni nei marciapiedi in porfido

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento proposto prevede l'efficientamento energetico e il miglioramento sismico dell'edificio. I vantaggi attesi dalla realizzazione dell'intervento sono molteplici:

- la maggiore sicurezza in caso di evento sismico
- il risparmio economico
- l'efficienza energetica
- la riqualificazione architettonica
- la riqualificazione acustica.

Un ulteriore obiettivo è di far divenire il progetto un esempio da seguire per i cittadini, a cui mostrare gli effettivi vantaggi di un intervento di recupero edilizio mirato ad una riqualificazione energetica, sismica e acustica. In particolare si evidenzierebbe come, anche per un edificio energivoro come quello in oggetto, sia possibile effettuare una riqualificazione che permetta di risparmiare denaro.

E' prevista l'installazione di una pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria.

Sulla copertura verrà installato un impianto fotovoltaico da 10,40 kWp.

Gli impianti FTV non sono soggetti ai controlli di prevenzione incendi, in quanto non

compresi nell'allegato I del DPR 151/2011, ma la loro installazione è da considerare modifica a tali attività, almeno di tipo senza aggravio di rischio. È opportuno sottolineare che le modifiche senza aggravio di rischio vanno dichiarate tramite SCIA di prevenzione incendi.

Per la riqualificazione energetica dell'asilo al fine di ottenere una razionalizzazione dei consumi energetici si prevedono i seguenti interventi:

Cappotto termico isolante

Si prevede la realizzazione di un sistema a cappotto termico isolante da applicare sui paramenti esterni delle murature perimetrali in spessore da 140 mm. I pannelli saranno in EPS, fissaggio tramite collante specifico, tassellatura, rasatura armata. Lo strato di finitura sarà del tipo acrilico colorato.

In corrispondenza delle spalle e cielo delle finestre si correggerà il ponte termico risolvendo il materiale isolante.

I davanzali verranno sostituiti con elementi in alluminio preverniciato e sottostante materiale isolante.

Le gronde esterne verranno coibentate dall'intradosso con cappotto termico sp. 50 mm con finitura colorata.



Coibentazione intradossale della copertura

L'involucro orizzontale di copertura verrà coibentato sulla faccia interna tramite la posa in opera di pannelli in lana di roccia sp. 140 mm in aderenza al solaio. Lo strato di finitura sarà realizzato con pannelli termici e acustici in fibre di legno di abete mineralizzate e legate con cemento Portland sp. 25 mm.

I pannelli di finitura, oltre a offrire ulteriore coibentazione termica, garantiranno anche un elevato assorbimento acustico per migliorare entro i limiti di legge il riverbero degli ambienti interni.



Sostituzione serramenti

I serramenti esistenti verranno sostituiti con telai del tipo a taglio termico. Struttura del telaio in alluminio verniciato e vetro doppio, trattamento basso emissivo e con intercapedine riempita con gas Argon.

Sulle uscite di sicurezza verranno montati maniglioni antipanico del tipo push-bar.



Schermature solari

Come anticipato nei paragrafi precedenti si opterà per la rimozione delle quinte in calcestruzzo e nella rimozione delle veneziane interne. Si prevede l'installazione di veneziane interamente metalliche esterne (tipo Griesser) con lamelle autoportanti su alcune aperture poste sui lati est, sud e ovest.



Impianto fotovoltaico

E' prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico costituito da pannelli in silicio monocristallino del tipo integrato. La potenza di picco sarà di 10,4 kW.



Pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria

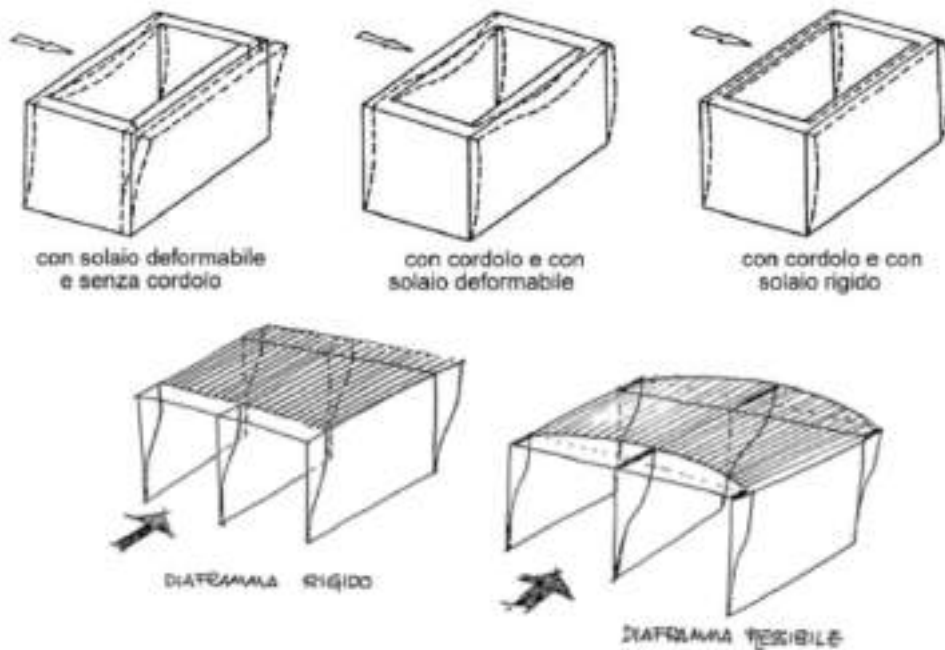
Verrà implementata la centrale termica esistente composta da una caldaia e da un boiler con una pompa di calore, questo intervento viene programmato con l'intento di sfruttare principalmente la nuova pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria e in quantità minore la esistente caldaia, questo consentirà la riduzione delle emissioni generali dell'impianto.



Per la riqualificazione sismica dell'edificio si prevedono i seguenti interventi:

Diaframma di copertura

La struttura non garantisce un comportamento “infinitamente rigido” dell’impalcato di copertura. Si prevede la realizzazione di una copertura scatolare antisismica con l’organizzazione dell’impalcato tramite lesene in piatti d’acciaio disposti in colmo, sui cantonali, sul perimetro e disposizione reticolare sulle falde.



Il sistema garantirà un migliore comportamento sismico globale dell'edificio.

Rinforzo a taglio delle pareti

Come sopra esposto la maggior parte delle pareti in calcestruzzo mostrano una minima resistenza a taglio dovuta alla scarsa armatura presente. Tali strutture garantiscono la resistenza al sisma dell'edificio agendo da controventi.

Il progetto prevede la realizzazione di rinforzi a taglio su alcune pareti tramite lamine in fibra di carbonio. Le strutture verranno completamente nascoste dal cappotto termico.



Inoltre si prevedono gli ulteriori interventi di completamento:

Manutenzione straordinaria del manto e opere accessorie di copertura

Il manto in coppi verrà rimosso e sostituito con pannelli sp. 30 mm sandwich in alluminio. Non sono previsti interventi sui canali di gronda esistenti.

Verrà installato un sistema anticaduta a norma UNI EN 795 classe C.



Adeguamento sistema fognario

Si prevede la sistemazione del sistema fognario, in particolare il collegamento parziale delle acque nere alla fognatura comunale. Si collegheranno gli scarichi in lato est dell'edificio alle fognature pubbliche su via Attiraglio e si predisporranno gli eventuali futuri scarichi provenienti dal lato ovest.

Tinteggiatura muri esterni

Si prevede la tinteggiatura di alcune porzioni di muri esterni a diretto contatto con l'edificio a completamento dell'intervento di coibentazione a cappotto. Non verranno invece interessati i muretti (altezza circa 50 cm) posti nel giardino circostante.

CONCLUSIONI E RISULTATI ATTESI

La presente relazione ha voluto esporre la consistenza, le criticità energetiche, sismiche ed acustiche dell'immobile in oggetto. Sono stati illustrati gli interventi previsti in progetto.

I risultati attesi possono essere valutati in termini economici in quanto si avrà una riduzione della spesa per la climatizzazione degli ambienti e una riduzione dei costi di ripristino in caso di evento sismico.

In termini immateriali si potrà operare una riduzione della CO₂ immessa in atmosfera, l'aumento del comfort acustico interno degli ambienti e la riduzione del rischio sismico.

Il tecnico
