



Citta' Garbagnate Milanese Provincia di Milano

Lavori di efficientamento energetico della scuola media "Galileo Galilei" di Via Villoresi.

PROGETTO DEFINITIVO_ESECUTIVO

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA-SPECIALISTICA

Progettista



STUDIO DI INGEGNERIA
Ing. Emanuele Re
Via del Lanico, n. 40
25053 Malegno (BS)

ing.emanuelere@yahoo.it
cel: 3200764010



DATA: Agosto 2022

AGGIORNAMENTI:

DATA:

SCALA

-

TAV.

R

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA MEDIA "GALILEO GALILEI" DI VIA VILLORESI.

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
4. STATO DI FATTO.....	9
5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E FINALITA'	14
5.1 VERIFICHE DEI COMPONENTI.....	17
6. CONCLUSIONI.....	23
7. ELENCO ELABORATI	24

1. INTRODUZIONE

Premesso che con determinazione Dirigenziale Settore Opere Pubbliche e Manutenzione del Direttore del Settore n. 553 del 21/06/2022, veniva affidato il servizio di progettazione definitiva-esecutiva, e coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione per i lavori di efficientamento energetico della scuola media "Galileo Galilei" di via Villoresi, all'Ing. Emanuele Re.

La legge di Bilancio 2020, legge n. 160 del 27.12.2019, all'art. 1 comma 29, ha assegnato per ciascuno degli anni dal 2020 al 2024, contributi per investimento destinati ad opere pubbliche in materia di efficientamento energetico, ivi compresi interventi volti al risparmio energetico degli edifici di proprietà pubblica e di edilizia residenziale pubblica.

Il contributo assegnato per gli anni dal 2020 al 2024 al comune di Garbagnate Milanese è pari ad € 130.000,00 per ciascun anno, attribuito sulla base della popolazione residente alla data del 1° gennaio 2018, secondo i dati pubblicati dall'ISTAT.

L'intervento prevede la sostituzione della componente serramentistica nella quotaparte fino al raggiungimento della disponibilità economica citata.

Questa fase necessita la preliminare rimozione dei serramenti da sostituire con nuovi componenti, previsti di materiale e tipologia simile all'esistente, per non generare un contrasto con la parte di struttura non oggetto di intervento, adottando soluzioni ad alto contenimento energetico nel rispetto delle normative di settore.

I materiali impiegati inoltre rispetteranno come da normativa i principi CAM (conformità ai criteri ambientali minimi).

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- V D.G. Ambiente, energia e sviluppo sostenibile
Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 - n. 6480
Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della d.g.r. 3868 del 17 luglio 2015;
- V Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- V DPR 380/01 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- V D. Lgs. 19/08/05, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- V D. Lgs. 29/12/06, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- V D. Lgs. 30/05/08, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- V D. Lgs. 81/2008 (Testo Unico Sicurezza) - Misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La progettazione in esame si sviluppa presso l'istituto "Galileo Galilei" che risulta localizzato in Via Villoresi n°43 all'interno del tessuto residenziale, ai margini del canale Villoresi, come emerge dalla rappresentazione posta di seguito.

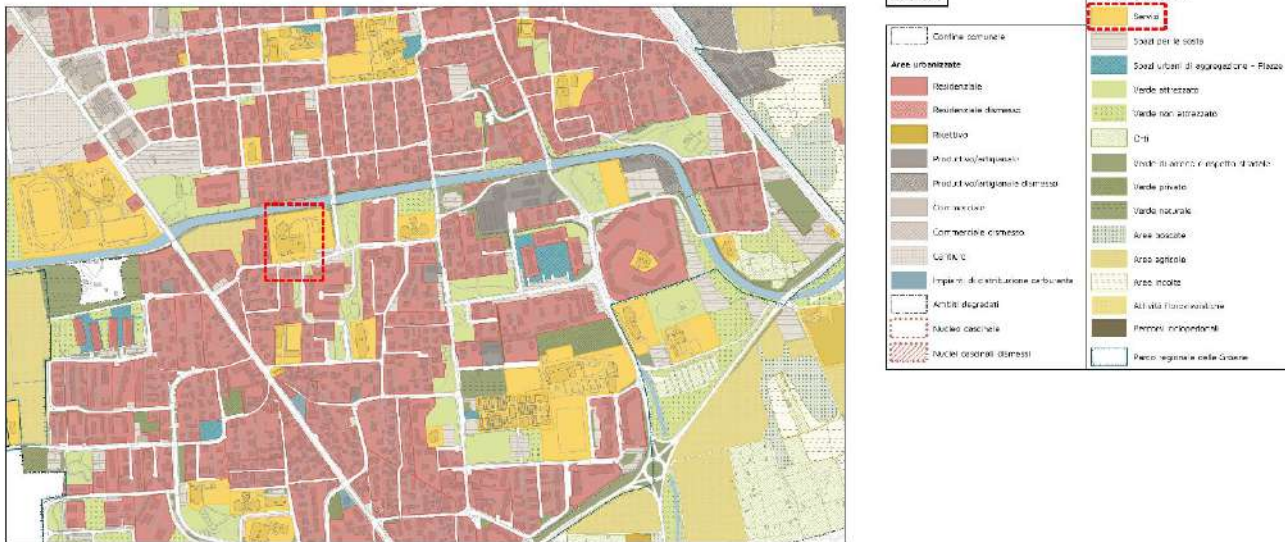


Fig. 1: estratto Tav. QC.04 – Destinazioni d'uso prevalenti

Dalla tavola presentata, inserita nell'aggiornamento del P.G.T. del Comune di Garbagnate Milanese, si ricava come il manufatto sia collocato nell'ambito dei "servizi" ed in particolare come "istruzione", in base a quanto si evince dalla Tavola PS.01 – Aree per attrezzature pubbliche, presentata nella tavola 2 allegata alla presente relazione, alla quale si rimanda per i dettagli.

L'edificio risulta composto una struttura rettangolare abbastanza regolare che si sviluppa principalmente su due livelli fuori terra.

L'accesso alla struttura avviene da via Villoresi dove si possono rintracciare due ingressi, di cui uno adibito principalmente ai pedoni utenti della struttura e l'altro più decentrato, come ulteriore ingresso carraio.

Si rintraccia quanto citato nell'estratto posto di seguito, correlato da ortofoto dell'area in esame.

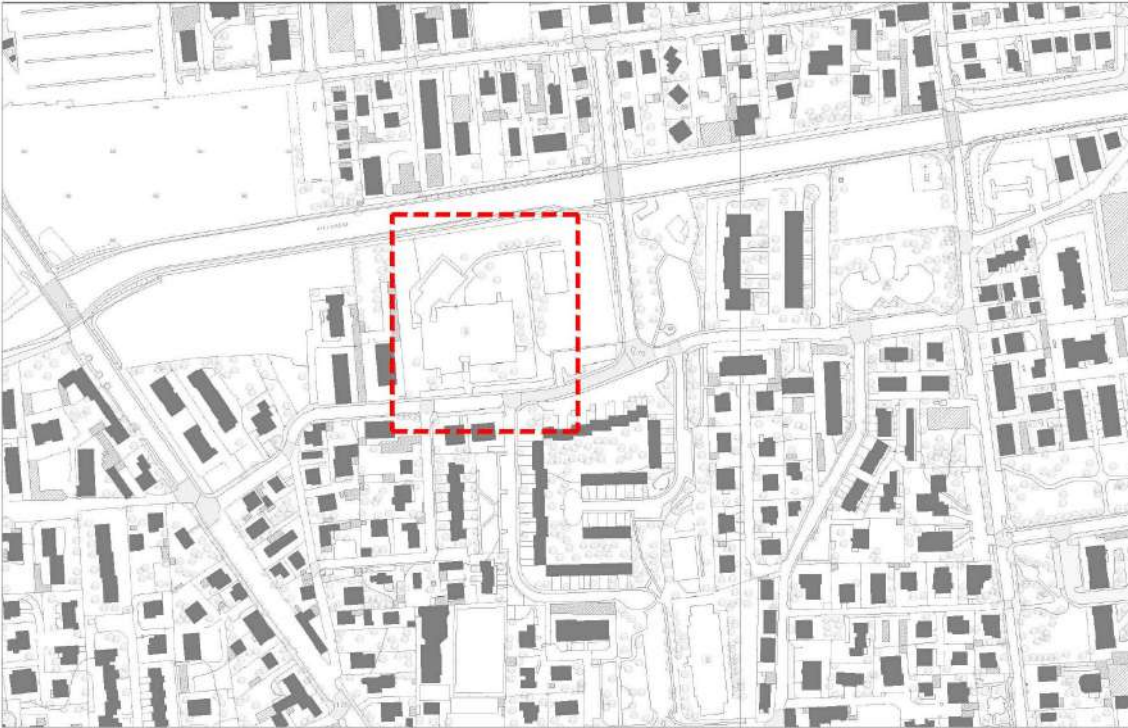


Fig. 2: localizzazione indicativa su database topografico della sede dell'intervento

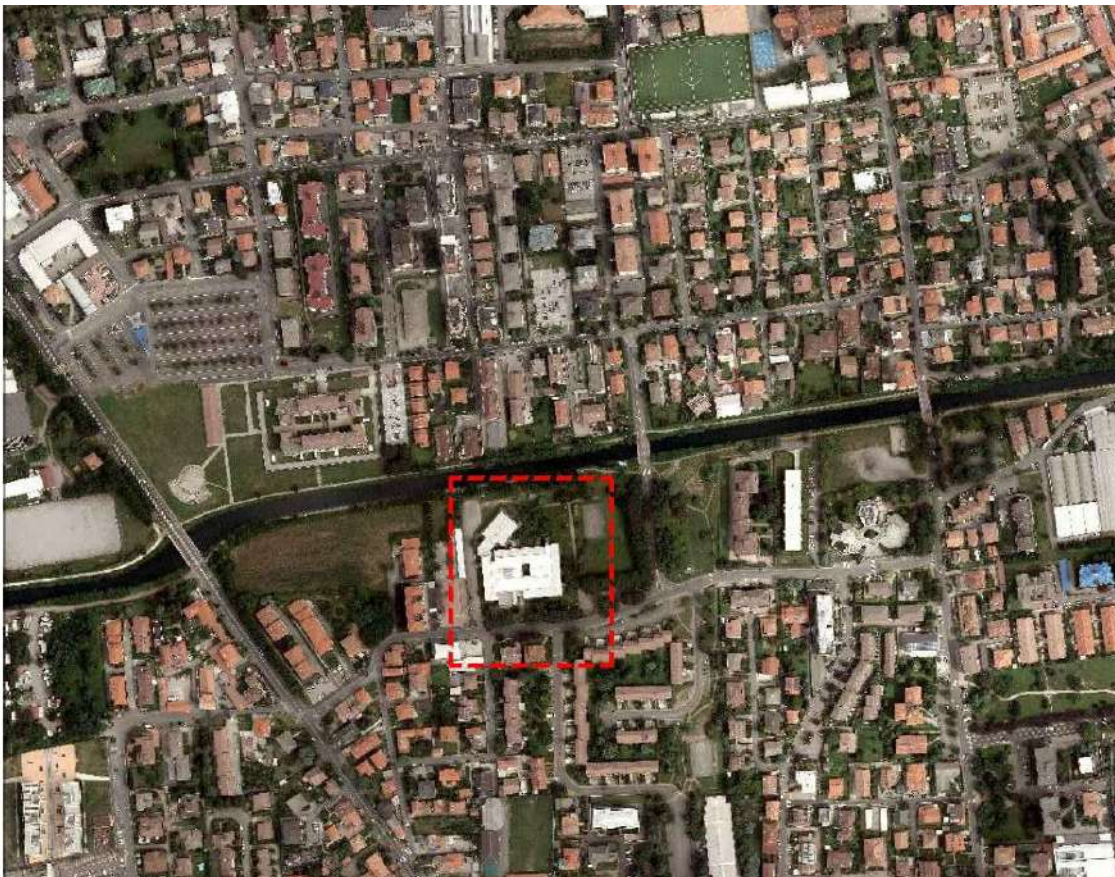


Fig. 3: localizzazione indicativa su ortofoto della sede dell'intervento

Viene pertanto presentata una trattazione riguardo gli aspetti di interesse ricavati dall'analisi del P.G.T. del Comune di Garbagnate Milanese.

Tale analisi prevede di identificare il sito attraverso gli elaborati tecnici inseriti a P.G.T.; nello specifico la trattazione prevede di riportare le due tavole ritenute più importanti, rimandando all'allegato di riferimento per gli ulteriori dettagli.

Pertanto necessariamente si presenta l'estratto della Tavola PR.03: "VINCOLI AMMINISTRATIVI E AMBIENTALI", dove si ricava la totale assenza di elementi e limitazioni.

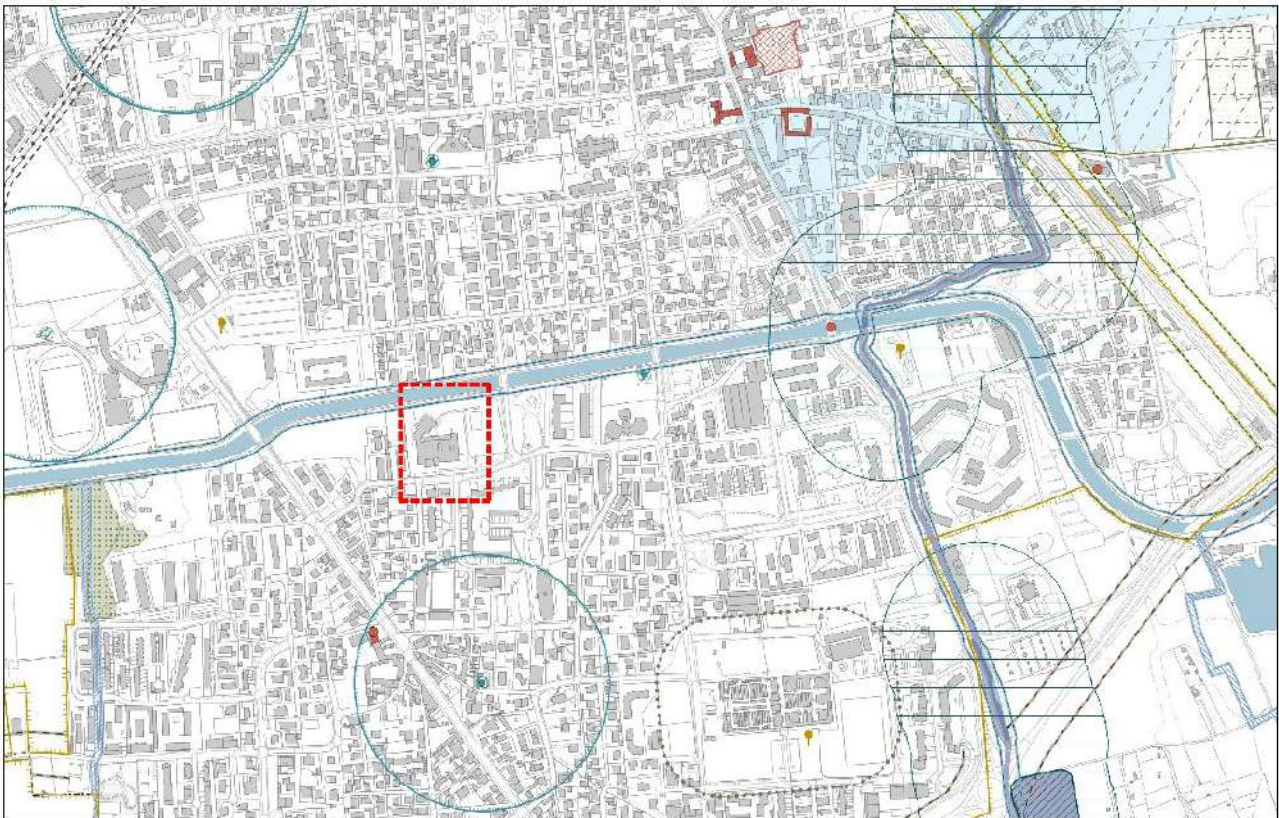


Fig. 4: estratto Tavola PR.03 - Vincoli Amministrativi e Ambientali

Di seguito viene presentata la carta delle classi di sensibilità paesistica per approfondire l'argomento e la trattazione riguardo anche a questo ulteriore aspetto, pur nella consapevolezza di non dover trattare l'argomento paesaggistico, data l'assenza come visto di vincoli nell'area in esame.

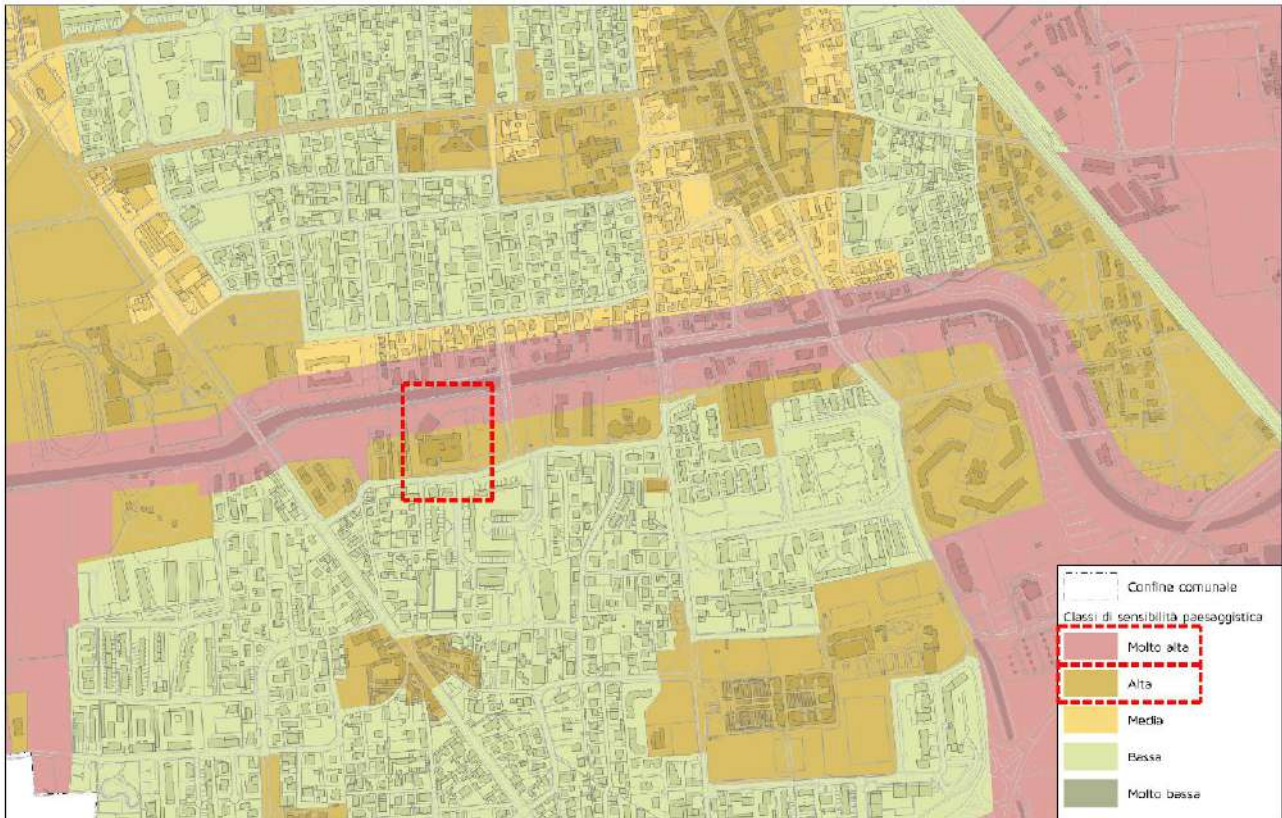


Fig. 5: estratto Tavola DP.02 – Carta della sensibilità paesaggistica

Si ricava come il lotto sia inserito in due ambiti di sensibilità, alta e molto alta, nel caso in esame l'intervento riguarda il fabbricato posto in classe di sensibilità "alta" e non anche il blocco palestra che sconfinava in classe molto "alta".

Si ricava inoltre come l'adiacente via Villoresi crei la separazione tra diverse classi di sensibilità, portando ad avere classe "bassa" a partire dal lato opposto all'istituto.

Si ricava pertanto come tale valore di classe alto e molto alto, sia dovuto alla presenza del passaggio del canale Villoresi, che per il caso in esame non porta nessuna influenza significativa, data inoltre la distanza e conformazione rispetto al contesto.

Per ultimo entrando nel dettaglio delle operazioni, si presenta l'estratto della mappa catastale dell'area di progetto, con individuazione generica del fabbricato oggetto di intervento.

Si ricava come catastalmente sia individuato in più mappali al Fg. 29 particelle 5,6,7 e 8 del catasto terreni, intestato al Comune di Garbagnate Milanese.

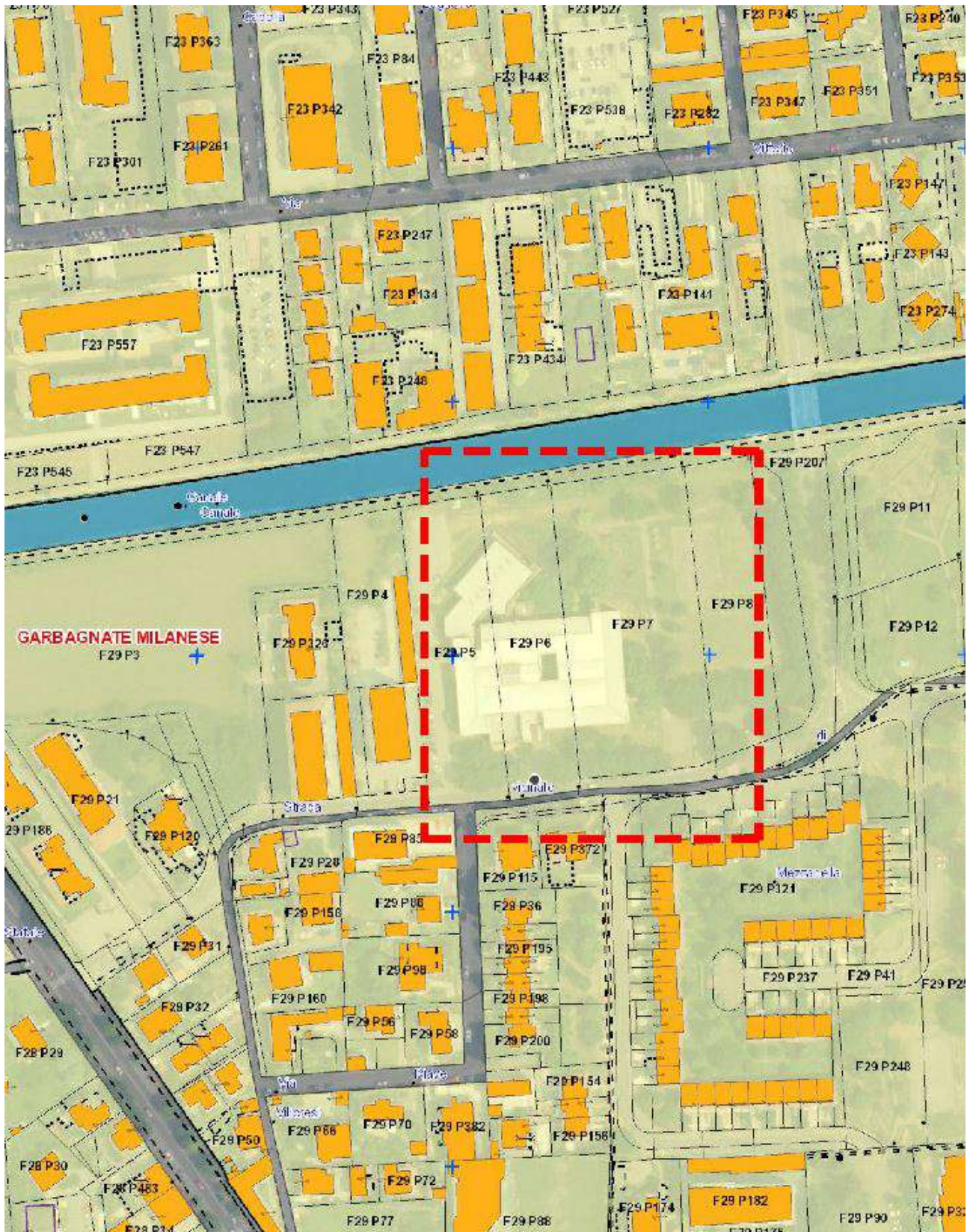


Fig. 7: estratto catastale

4. STATO DI FATTO

Fabbricato

Partendo dal perimetro del lotto, questo risulta ben delimitato attraverso recinzione metallica di protezione, e l'introduzione alla struttura avviene post riconoscimento all'accettazione.

Come detto si hanno due accessi principali di cui uno pedonale e l'altro decentrato a carattere carraio, ove si sviluppa un parcheggio interno con superficie pavimentata.

Il resto del lotto presenta, oltre ai viali di accesso alla struttura o parti di essa, superfici prevalentemente destinate a prato con alberature sparse a densità più o meno fitta.



Fig. 8: estratto planimetria

La struttura dell'istituto deriva da una tipologia di costruzione prefabbricata, pertanto presenta i connotati tipici della linearità sia planimetrica che altimetrica, con due piani fuori terra e quotate con piani seminterrati. Si presenta su base pressochè rettangolare, ove innestato il blocco palestra come corpo a sé stante, purchè collegato alla struttura.



In modo pressochè simmetrico sui tre lati del fabbricato (ad esclusione del prospetto di accesso), si riscontrano le uscite di sicurezza gestite mediante scala esterna in c.a. e ringhiera metallica.



Tali uscite presentano sbocco diretto sugli spazi esterni, che come detto si ricavano essere in parte pavimentati, ove previsti i parcheggi degli utenti della struttura, in parte a verde con presenza di alberature sparse.

L'omogeneità e simmetria descritta, si presenta anche per l'intervento in esame, riguardo le dimensioni e tipologia delle finestrate oggetto di intervento.



Le finestre presenti risultano essere in alluminio con doppio vetro, con buona manutenzione per quanto riguarda il telaio, ma con scarsa capacità isolante, data la vetustà dell'installazione e tipologia prevista.

Si presentano per ogni aula due blocchi distinti, rispettivamente in finestra bassa e alta, la prima su filo esterno della muratura perimetrale con imbottito atto a garantire l'apertura verso l'interno in completa sicurezza per gli alunni.

Si presenta divisa in quattro specchiature di cui tre apribili ed una fissa con dimensioni totali pari a cm 335 x 125 di altezza.

Il blocco alto risulta più addentrato sulla muratura, composto da due specchiature con apertura a vasistas, con dimensioni totali pari a cm 335 x 98 di altezza.



Ogni blocco risulta diviso da setto murario.

Tale connotazione rende l'intervento facilmente divisibile a blocchi, dove si presentano le medesime modalità di organizzazione cantieristica.

Aspetti cantieristici

Il punto di accesso carraio dove presente l'area adibita regolarmente a parcheggio auto, si potrà facilmente riadattare per il deposito dei materiali di risulta (serramenti dismessi), essendo peraltro localizzata a quota relativa +0.00 che facilita il corretto allontanamento presso discarica autorizzata a cantiere concluso.



Tale modalità sarà naturalmente concordata con l'istituto e relativo RSPP, per non generare interferenze di alcun tipo.

Tale area quindi oltre al carico/scarico come detto, anche per la componentistica di nuova installazione, verrà adibita a parcheggio per le maestranze e al posizionamento dei servizi igienici e baracche di cantiere, considerando di non utilizzare servizi interni alla struttura, sempre per limitare le interferenze tra i vari utenti della stessa.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI E FINALITA'

Per gestire una riqualificazione energetica e migliorare la prestazione dell'edificio si è deciso di abbattere le dispersioni termiche delle componenti trasparenti, mediante sostituzione dei serramenti, riguardo una quotaparte degli elementi presenti al piano primo della struttura.

Pertanto si avrà una riqualificazione localizzata della struttura, da completare nei successivi step di intervento.

Si prevedono le seguenti operazioni:

- rimozione dei serramenti esistenti;
- montaggio di nuova componente serramentistica;
- allontanamento a discarica delle componenti sostituite.

Si definisce riqualificazione localizzata in quanto non si opera sulle pareti perimetrali, che non presentano allo stato attuale sistemi di isolamento termico e non sono oggetto del presente intervento, e nemmeno su tutta la componente serramentistica, operando solo parzialmente e puntualmente sul piano primo. Infatti in funzione del budget economico messo a disposizione dalla stazione appaltante, si è dovuta operare una scelta, non potendo gestire un intero piano e neppure più prospetti in modo completo su entrambi i piani.

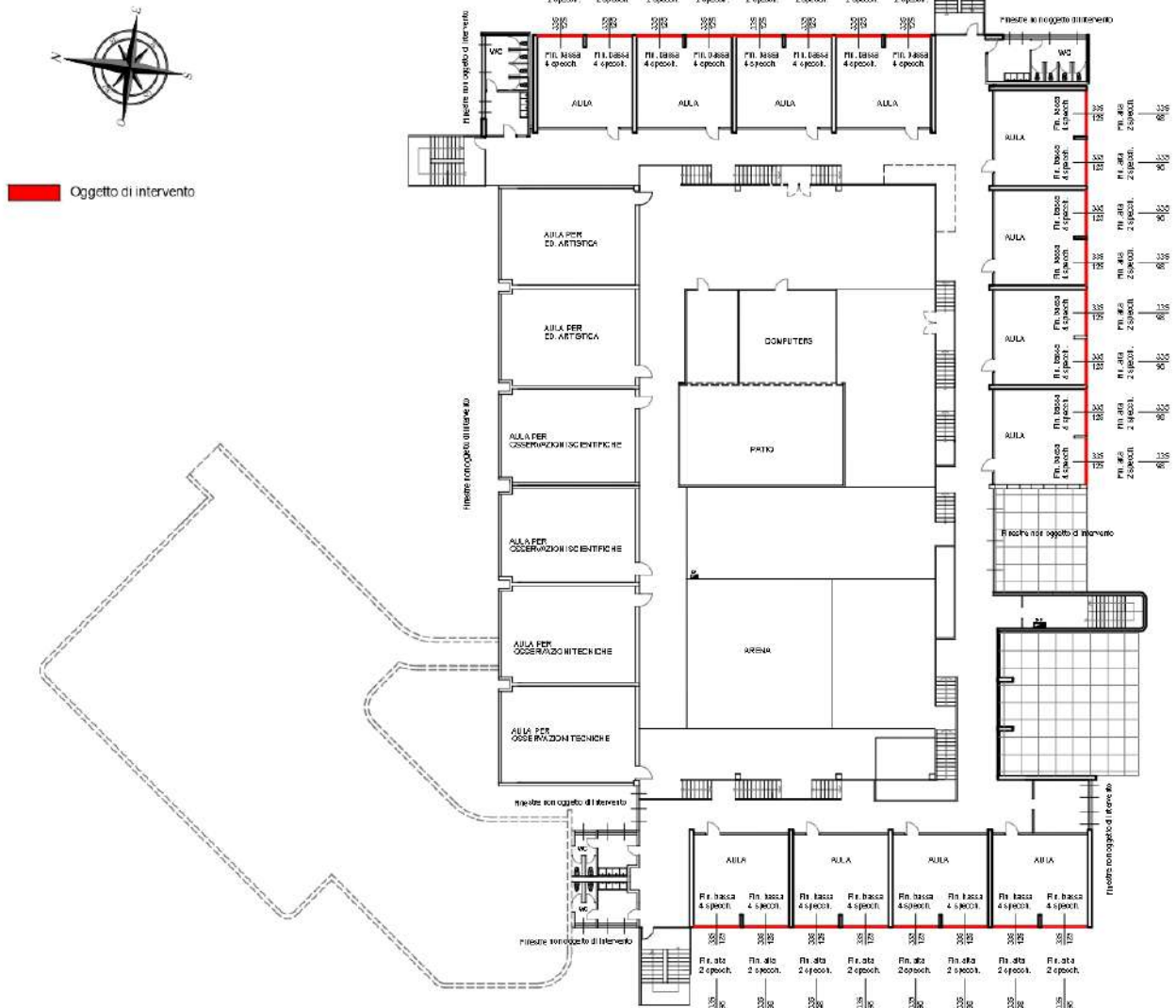
Infatti la struttura simmetrica della scuola in blocchi di 8 finestrate e 12 per il lato nord, impone un intervento su base multipla così da completare singole porzioni di facciata.

Si interviene quindi solo su determinati blocchi finestra localizzati al piano primo, sui tre prospetti ritenuti di maggior interesse, in quanto presentano la disposizione delle aule a maggior utilizzo, nonché più continuativo.

Infatti il lato a nord, che non viene interessato dall'intervento, presenta aule con destinazione a laboratori vari e quindi di utilizzo saltuario.

Al piano terra non si interviene, rimandando come detto il completamento della struttura a successivi step di intervento.

PIANTA PIANO PRIMO



Allo stato attuale, non potendo come detto gestire un intervento nella sua globalità, e non avendo indicazioni su quando a carattere temporale si possa procedere a completare la struttura, si è deciso di uniformarsi alla connotazione attuale sia come posizione che modalità costruttivo-realizzative, così da rendere meno impattanti le modifiche puntuali occorse.

Inoltre per gestire la futura auspicabile predisposizione di cappotto esterno, soprattutto in luogo del posizionamento delle finestre sul limite esterno della muratura, si è previsto un profilo a larghezza maggiorata, che possa ospitare la sovrapposizione del sistema isolante, così da ridurre i punti termici del nodo in esame.

L'intervento si è deciso di gestirlo senza l'utilizzo di ponteggi, bensì dall'interno della struttura, con idonei piani di lavoro e agganci di sicurezza rispetto le cadute verso il vuoto, essendo previsto al piano primo.

L'organizzazione è stata gestita per singola aula, così da intervenire e completare a compartimenti le lavorazioni, lasciando a disposizione dalla struttura le aule di volta in volta terminate, così da creare il minor disagio possibile.

Solo la zona di scarico soprattutto, risulterà a carattere continuativo per tutta la durata del cantiere, con carico e trasporto a discarica solo all'ultimazione dell'intervento; pertanto verrà opportunamente delimitata per impedire l'accesso di terzi estranei.

5.1 VERIFICHE DEI COMPONENTI

Si procede a dare spiegazione delle verifiche effettuate rispetto ai serramenti sostituiti, in base alla normativa vigente.

Vengono riportati i passaggi di interesse e dove necessario le FAQ del MISE riguardo gli argomenti trattati per meglio individuare i procedimenti da adottare.

Punto di partenza risulta essere necessariamente il Decreto 30 Luglio 2015 n° 6480 che riporta le disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici.

Innanzitutto la prima valutazione preliminare da gestire riguarda l'ambito in cui ricade l'intervento, dove lo spartiacque risulta essere l'incidenza delle parti sostituite rispetto alla superficie complessiva disperdente, come si ricava dal grafico riepilogativo posto di seguito:



Il caso in esame rientra a pieno titolo negli interventi di riqualificazione energetica, in quanto interessa una superficie disperdente < del 25%.

Pertanto il Decreto viene analizzato focalizzando l'attenzione sui punti riferiti alla riqualificazione energetica, come riportato di seguito.

DECRETO DIRIGENTE UNITÀ ORGANIZZATIVA 30 LUGLIO 2015 - N. 6480

Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della d.g.r. 3868 del 17 luglio 2015

9. QUADRO DI SINTESI

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella Tabella 3 si riporta il riepilogo delle prescrizioni, dei requisiti e delle verifiche da eseguire in funzione della tipologia e del livello di intervento.

<p>Riqualificazione energetica</p> <p>(ovvero interventi non riconducibili ai casi precedenti)</p>	<p>Intervento che interessa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • coperture piane o a falde, opache e trasparenti (isolamento / impermeabilizzazione), compresa la sostituzione di infissi in esse integrate; • pareti verticali esterne, opache e trasparenti, compresa la sostituzione di infissi in esse integrate. 	<p>Rispetto di tutti i requisiti pertinenti di cui ai punti 5 e 8 e in particolare dei valori di trasmittanza termica limite di cui all'Allegato B per le parti dell'involucro dell'edificio interessate all'intervento</p>
---	--	---

La tabella indica i requisiti da rispettare che sono riferiti ai punti 5 e 8 di seguito riportati.

5. PRESCRIZIONI COMUNI PER GLI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, GLI EDIFICI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI O GLI EDIFICI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

5.1 Le disposizioni del presente paragrafo si applicano agli edifici di nuova costruzione e agli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti o a riqualificazioni energetiche come definite all'Allegato A con le seguenti precisazioni:

[...]

*d. nel caso di riqualificazione energetica i requisiti di prestazione energetica da verificare si riferiscono alle **caratteristiche termo-fisiche dei componenti edilizi** e di efficienza dei sistemi tecnici oggetto di intervento.*

8. REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICI PER GLI EDIFICI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

8.1 Le disposizioni di cui al presente punto 8 si applicano agli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica appartenenti alle categorie definite in base alla destinazione d'uso, fatte salve le eccezioni espressamente indicate.

Requisiti e prescrizioni per gli interventi sull'involucro

8.2 Per gli interventi sugli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica si applicano i requisiti e le prescrizioni seguenti, fatte salve le specifiche eccezioni puntualmente indicate:

[...]

c) Con l'eccezione per la categoria E.8, il **valore massimo della trasmittanza (U) delle chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili e assimilabili, delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di condizionamento, comprensive degli infissi e non tenendo conto della componente oscurante, **deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella Tabella 15 dell'Allegato B**, in funzione della fascia climatica di riferimento.

d) Con l'eccezione per la categoria E.8, per le chiusure tecniche trasparenti di cui alla lettera c), delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud, il valore del **fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh)** della componente finestrata, **deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella Tabella 16 dell'Allegato B**.

Al riguardo come detto si presentano una serie di FAQ gestite dal MISE a conferma delle incertezze sorte riguardo ai punti indicati.



Ministero dello Sviluppo Economico

Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare

CHIARIMENTI IN MATERIA DI EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

Decreto 26 giugno 2015 cosiddetto "Decreto requisiti minimi"

Decreto 26 giugno 2015 cosiddetto "Decreto Linee guida APE"

AGOSTO 2016

2.20	DM requisiti minimi	Pag. 09 Punto 1.4.1 Comma 3	La sola sostituzione dei serramenti, qualora la superficie di questi ultimi fosse superiore al 25% o al 50% della superficie dell'involucro, comporterebbe il rispetto dell'H't?	Si, poiché si ricadrebbe nella ristrutturazione importante (di primo o secondo livello a seconda dei casi).
------	---------------------	-----------------------------------	--	---

Il caso in esame presenta una superficie < 25% pertanto non si rientra nella ristrutturazione importante e di conseguenza non impone il rispetto e verifica dell'H't.

2.34	DM Requisiti Minimi	Pag. 19 Punto 5.2 Comma 1 Lettera d)	Nel caso di sostituzione delle chiusure tecniche trasparenti di cui alla lettera c), il requisito sul fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} può essere inteso come limite sul parametro trasmittanza energetica solare totale g_t (sinonimo g_{tot}) definito a livello delle norme tecniche armonizzate di riferimento obbligatorio per l'immissione sul mercato dei prodotti da costruzione? Tale requisito è ottemperabile in presenza di qualsiasi tipologia di schermatura in posizione interna, esterna ed	Si, nel caso di sostituzione delle chiusure tecniche trasparenti di cui alla lettera c), il parametro trasmittanza energetica solare totale g_t (sinonimo g_{tot}) è da calcolare ai sensi delle norme tecniche europee di riferimento (UNI EN 13363-1 oppure UNI EN 13363-2, UNI EN 14501) richiamate dal Decreto Requisiti Minimi. Ai fini del soddisfacimento del requisito sul valore del fattore di trasmissione solare totale della componente finestrata, nel calcolo è possibile tener conto di qualsiasi tipologia di schermatura, cioè anche dell'eventuale contributo delle chiusure oscuranti oltre che delle
------	---------------------	---	--	---

			integrata rispetto alle vetrazioni a cui sono poste a protezione?	schermature mobili. Il soddisfacimento del requisito sul valore del fattore di trasmissione solare totale può essere verificato anche in assenza di schermatura, attraverso le sole caratteristiche della componente finestrata.
--	--	--	---	---

Si fa riferimento al Decreto dei requisiti minimi per la verifica del parametro indicato.

2.35	DM Requisiti Minimi	Pag. 19 Punto 5.2 Comma 2	Nel caso di intervento di mera sostituzione dei serramenti che ricada in un intervento di ristrutturazione di secondo livello oppure che si configuri come intervento di riqualificazione energetica, la relazione tecnica a cura del progettista abilitato può essere compilata in modo parziale?	La relazione tecnica può essere compilata in modo parziale solo nel caso di intervento di riqualificazione energetica. Nella relazione tecnica ci si può limitare quindi a dichiarare: <ul style="list-style-type: none"> - la permeabilità all'aria e la trasmittanza termica dei serramenti di nuova fornitura; - il soddisfacimento della verifica della trasmittanza dei serramenti di nuova fornitura con i valori limite di cui alla tabella 4 dell'Appendice B dell'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi; - la trasmittanza dei serramenti esistenti oggetto di sostituzione; - Il soddisfacimento della verifica del valore del fattore di trasmissione solare totale della componente finestrata per le chiusure tecniche trasparenti delimitanti il volume climatizzato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud con i valori limite di cui alla tabella 5 dell'Appendice B dell'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi (con l'eccezione per la categoria E.8).
------	---------------------	---------------------------------	--	--

Il caso in esame risulta proprio un intervento di riqualificazione energetica pertanto non necessita della relazione tecnica, ma della sola dichiarazione del soddisfacimento delle verifiche della trasmittanza dei serramenti di nuova fornitura e del fattore di trasmissione solare della componente finestrata, come di seguito presentato ed analizzato.

2.36	DM Requisiti Minimi	Pag. 19 Punto 5.2 Comma 2	Nel caso di intervento di mera sostituzione dei serramenti che si configuri come intervento di riqualificazione energetica, la relazione tecnica a cura del progettista può essere sostituita da dichiarazione dell'azienda esecutrice dell'intervento?	<p>Si, solo nel caso di riqualificazione energetica e in presenza di chiusure oscuranti o di tipologie di superfici trasparenti per le quali risulti soddisfatta la verifica del valore del fattore di trasmissione solare totale.</p> <p>La relazione tecnica può essere sostituita da dichiarazione dell'impresa esecutrice attestante la trasmittanza dei serramenti esistenti sostituiti e dalla documentazione attestante la marcatura CE (coigente secondo Regolamento (UE) 305/2011) sui serramenti di nuova fornitura redatta dal Fabbricante.</p> <p>Tale documentazione dovrà obbligatoriamente riportare la trasmittanza termica, la permeabilità all'aria dei serramenti di nuova fornitura e il valore del fattore di trasmissione solare totale.</p> <p>In presenza di chiusure oscuranti il valore del fattore di trasmissione solare totale può non essere riportato in quanto si considera automaticamente soddisfatta la verifica dei valori limite di cui alla</p>
				tabella 5 dell'Appendice B dell'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi (con l'eccezione per la categoria E.8).

Sarà cura della DL di chiedere all'impresa esecutrice l'intervento idonea dichiarazione attestante i valori di riferimento dei serramenti forniti, comprensiva di documentazione attestante la marcatura CE redatta dal fabbricante.

In via progettuale si considera pertanto l'Appendice B dell'Allegato 1 del D.M. Requisiti minimi, come riportato nella legge e nelle FAQ allegate.

Appendice B (Allegato 1, Capitolo 4)

REQUISITI SPECIFICI PER GLI EDIFICI ESISTENTI SOGGETTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

1 VALORI DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DEGLI ELEMENTI EDILIZI E IMPIANTI TECNICI NEGLI EDIFICI ESISTENTI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

1.1 Elementi edilizi

1. Nel presente paragrafo si riportano i valori limite dei parametri caratteristici degli elementi edilizi negli edifici esistenti sottoposti a riqualificazione energetica.

Tabella 4 - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Si ricava dall'immagine posta di seguito come il Comune di Garbagnate Milanese sia in zona climatica E.

Pertanto il valore di trasmittanza termica U da prendere a riferimento della tabella 4 precedente risulta essere pari a 1,40 W/m²K.

A progetto si prevedono serramenti in alluminio a taglio termico completi di vetrocamera antinfortunio a bassa emissione 3+3/ 16 gas canalina calda/ 3+3 Be.

Tale elemento per le dimensioni prefissate, può portare ad avere valori di trasmittanza termica U pari a circa 1,1 W/ m²K < del limite normativo di 1,40 W/ m²K

Per quanto riguarda la verifica del fattore di trasmissione solare, si riporta la tabella di riferimento. La ditta fornitrice dovrà dimostrare che anche grazie alla schermatura mobile presente, che viene mantenuta in sito, si riesca a raggiungere tale valore.

Tabella 5- Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud, in presenza di una schermatura mobile

Zona climatica	g _{gl+sh}	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
Tutte le zone	0,35	0,35

Quanto presentato sopra assolve ai disposti normativi per l'intervento in esame.

6. CONCLUSIONI

La presenta progettazione è stata prevista per risolvere o nel caso in esame arginare la problematica dell'efficientamento energetico della struttura, in particolare delle parti trasparenti.

Si è prevista la sostituzione di quotate delle finestrate al piano primo, con serramenti in alluminio a taglio termico completi di doppi vetri camera antinfortuno a bassa emissione, dotati di maniglie con serratura al fine della sicurezza degli utenti della struttura, verificando le indicazioni normative per la tipologia in intervento in esame.

La progettazione ha portato anche a prevedere un telaio di larghezza maggiorata, così da essere in grado di assolvere in futuro all'atto della predisposizione di un cappotto esterno, a gestire il ponte termico lungo il perimetro del serramento, senza la modifica e rimozione dei serramenti.

Lo step intermedio riguarda la sostituzione anche della componente serramentistica mancante, sia per il piano primo in esame, che per il piano terra.

Pertanto in questa fase, non potendo conoscere il periodo intercorrente tra gli interventi, si predispone di adottare una soluzione tipologica e geometrica dei nuovi serramenti in linea con quelli esistenti, così da avere un'uniformità e correlazione tra il nuovo e la parte non sostituita.

7. ELENCO ELABORATI

Allegati

- All. R – Relazione tecnica-specialistica
- All. F – Documentazione fotografica
- All. A1 – Computo metrico estimativo
- All. A2 – Elenco prezzi unitari
- All. A3 – Analisi prezzi
- All. A4 – Lista delle lavorazioni
- All. A5 – Stima incidenza manodopera e costi sicurezza
- All. A6 – Quadro economico di progetto
- All. A7 – Cronoprogramma interventi
- All. A8 – PSC+ Tav. C Layout di cantiere
- All. A9 – Piano di uso e manutenzione
- All. A10 – Capitolato speciale d'appalto e disciplinare elementi tecnici
- All. A11 – Schema di contratto

Elaborati grafici

- Tav. 1 – Inquadramento territoriale
- Tav. 2 – Inquadramento PGT
- Tav. 3 – Inquadramento PGT
- Tav. 4 – Planimetria generale e Piano Terra, con documentazione fotografica
- Tav. 5 – Piante Piano Primo
 - _ stato di fatto
 - _ sistemazione di progetto con raffronto
 - Sezione A-A e B-B
- Tav. 6 – Prospetti aree di intervento
 - _ stato di fatto
 - _ sistemazione di progetto con raffronto

La presente relazione è stata redatta dall'Ing. Emanuele Re ed è composta da n. 24 pagine, compresa la presente.

Malegno (BS), 16 Agosto 2022

Il Tecnico
Ing. Emanuele Re