



CITTA' DI VERBANIA

Provincia del Verbano Cusio Ossola

**OGGETTO : INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DI
RISTRUTTURAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO -
SCUOLA ELEMENTARE TOZZI DI SUNA**

TAVOLA 6 RELAZIONE TECNICA

Verbania li, febbraio 2022

Redatto da:
Il Tecnico Comunale
Geom. Marco Conte



INDICE

PREMESSA	3
A. NORMATIVA AFFERENTE ALL'AREA	4
B. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
C. UN PO' DI STORIA	11
D. ANALISI DELLO STATO DI FATTO	15
E. PROPOSTA PROGETTUALE	26
E.1. ANALISI DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI SERRAMENTI IN PVC	27
E.2. SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI E DI PERSIANE AVVOLGIBILI	31
E.3. RIBASSAMENTO DEI SOFFITTI IN FIBRA MINERALE	34
E4. INTERVENTI DI ISOLAMENTO TERMICO	36
E5. INTERVENTO DI SOSTITUZIONE CENTRALE TERMICA	37
E6. SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI CON NUOVA TIPOLOGIA A LED	37
F. CONSIDERAZIONI FINALI	38
G. QUADRO ECONOMICO	39

PREMESSA

Il progetto definitivo presentato in questi elaborati è a corredo di una proposta progettuale relativa alle opere di efficientamento energetico della Scuola Materna Mario Tozzi di Verbania. Situata nel quartiere di Suna.

L'intervento prevede la sostituzione di tutti i serramenti, l'abbassamento della controssoffittatura nei corridoio nei bagni e nel locale interrato, la sostituzione della caldaia, la posa di isolante termico nel sottotetto e la sostituzione di alcuni corpi luminosi con nuova tipologia a LED.

A. NORMATIVA AFFERENTE ALL'AREA

L'area oggetto di intervento è censita al Foglio 71 mappale 93 del Nuovo Catasto Terreni (**VEDI FIG. 1: ESTRATTO DI MAPPA**), ed è normata dall'Art. 16 del P.R.G. del comune di Verbania (**VEDI FIG. 2: STRALCIO DI P.R.G.**), che viene di seguito riportato.

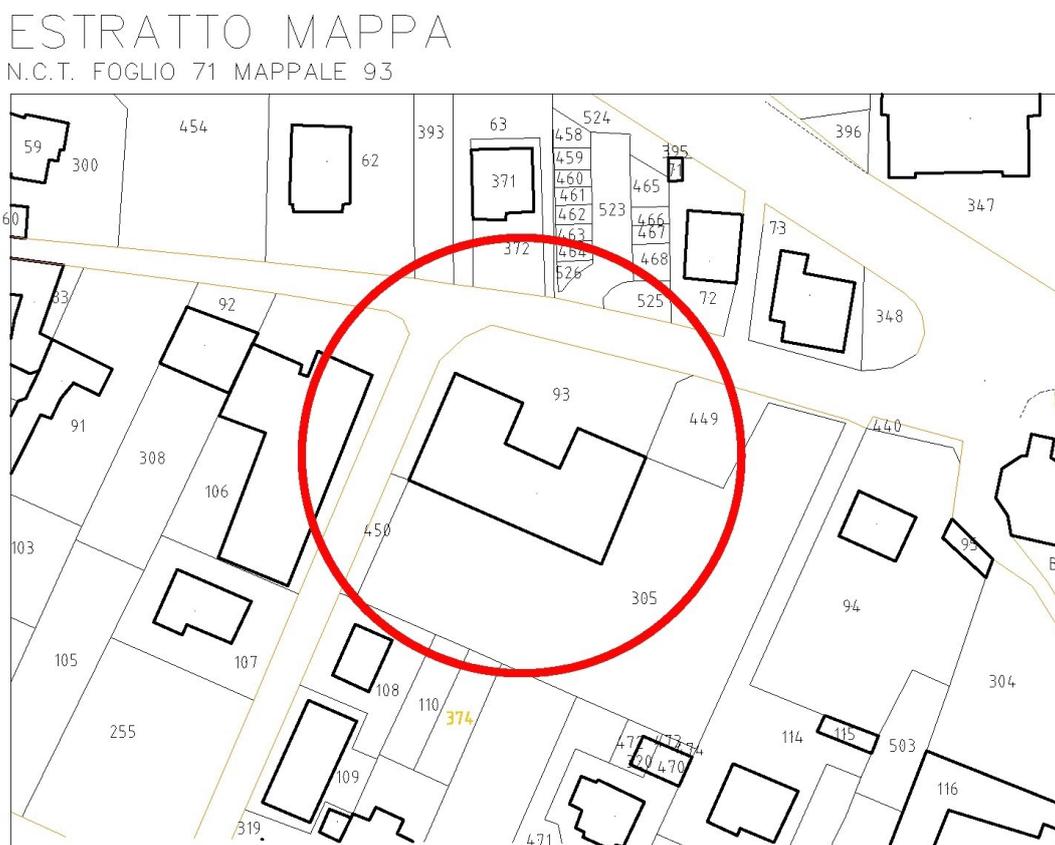


FIG. 1: ESTRATTO DI MAPPA DELLA SCUOLA - FOGLIO 13 MAPPALE 162 DEL N.C.T. COMUNALE.

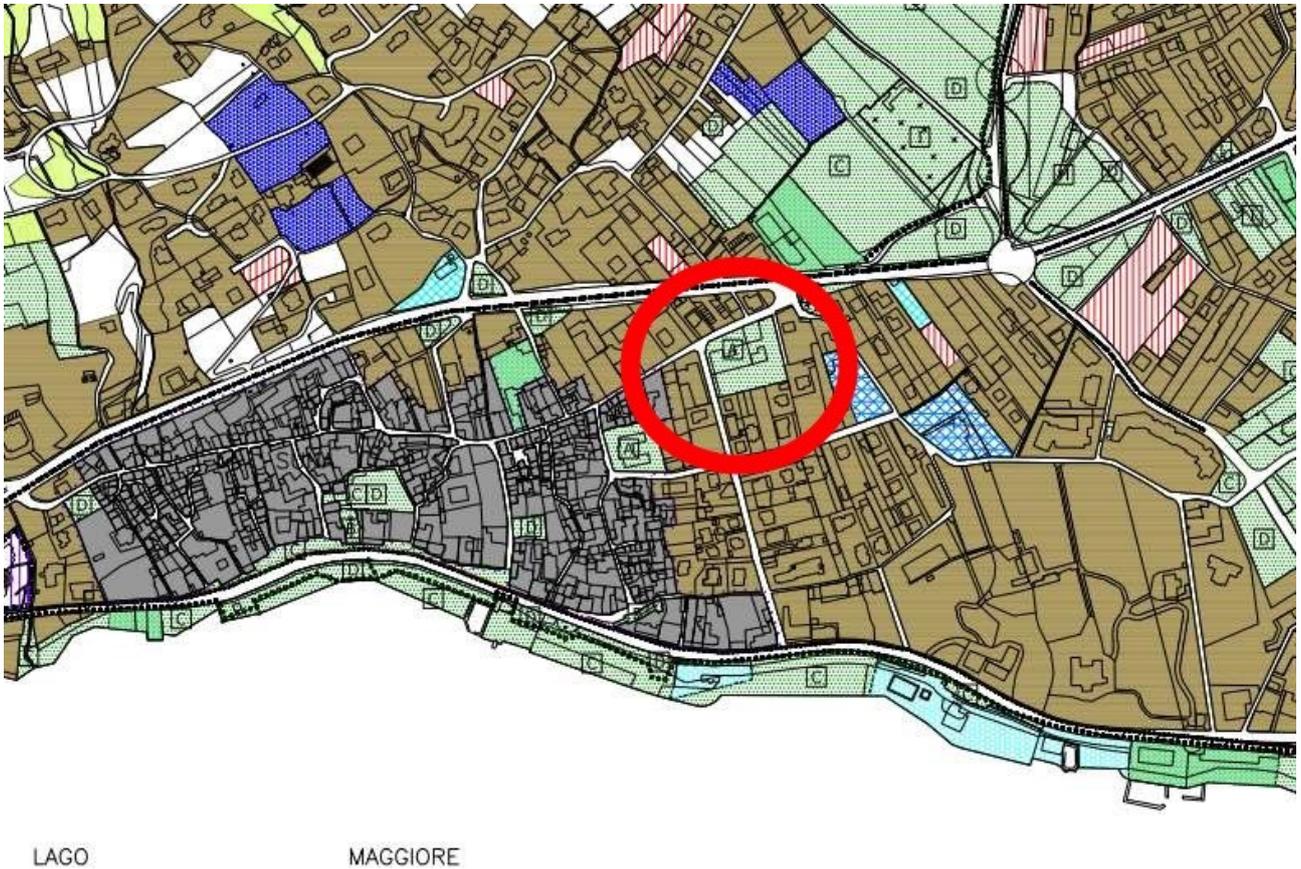


FIG. 2: STRALCIO DI P.R.G. COMUNALE - ART. 16 LETTERA "A"

Art. 16 "AREE PER SERVIZI ED ATTREZZATURE PUBBLICHE E DI USO PUBBLICO"

1. Le destinazioni d'uso proprie sono quelle di cui al punto a) del precedente articolo "Destinazioni d'uso del suolo" di cui si riporta sotto uno stralcio.

Art. 15 – DESTINAZIONI D'USO DEL SUOLO

1. Il P.R.G. indica per ciascuna parte del territorio le destinazioni d'uso non ammesse e quelle proprie e compatibili, secondo i seguenti elenchi:

a) usi pubblici

destinazioni proprie:

- aree per l'istruzione (asili nido, scuole materne, scuole elementari, scuole medie dell'obbligo, scuole superiori)
- aree per attrezzature di interesse comune (religiose, culturali, sociali, assistenziali, sanitarie, amministrative, per mercati e centri commerciali pubblici)
- aree per spazi pubblici a parco, per il gioco e lo sport
- aree per parcheggi pubblici

destinazione compatibili:

- attrezzature pubbliche o private convenzionate di servizio complementare agli utenti.

Le localizzazioni e le destinazioni specifiche delle aree per servizi sociali ed attrezzature pubbliche e di uso pubblico, nel rispetto degli standards di cui all'art. 21 punto 1) e 22 della L.R. 56/77 e s.m.i., sono graficamente indicate negli elaborati di piano in riferimento al soddisfacimento del fabbisogno derivante dalla capacità insediativa residenziale. Per i fabbisogni di aree per usi pubblici relativi agli insediamenti produttivi, direzionali e commerciali, il reperimento risulta prescritto attraverso la normativa generale.

Analogamente, le norme di attuazione e/o le schede di indirizzo prescrivono la messa a disposizione di specifiche aree per usi pubblici in aggiunta a quanto determinato come sopra detto.

2. Gli interventi sono realizzati, di norma, dagli enti pubblici competenti o da Enti istituzionali riconosciuti con leggi dello Stato; tali interventi, ai sensi dell'ultimo comma dell'art. 21 della L.R. 56/77 e s.m.i., possono anche essere realizzati, da privati, enti ed associazioni di interesse pubblico, tramite la stipula di una convenzione approvata dal Consiglio Comunale.

3. Le destinazioni specifiche previste sono:

a) per gli insediamenti residenziali:

- aree con attrezzature per l'istruzione, per le quali l'edificabilità e le prescrizioni funzionali e/o tipologiche sono disciplinate dalle leggi e decreti in materia di edilizia scolastica;
- aree per attrezzature di interesse comune per le quali l'edificabilità e le prescrizioni funzionali e/o tipologiche sono disciplinate dalle leggi in materia o, in mancanza, dai seguenti parametri:
 - $R_c = 0,30$ mq./mq. (o pari a maggiore preesistente)
 - $H = 12,00$ ml. o pari a maggiori altezze preesistenti (con eccezione per strutture particolari e volumi tecnici); nel caso dell'insediamento denominato Fondazione Istituto "Sacra Famiglia" è consentita la deroga fino a $H = 14,00$ ml o pari a maggiori altezze preesistenti
- aree a parco per il gioco e lo sport, per la realizzazione di attrezzature sportive e di arredo urbano; per interventi edilizi, quali chioschi, spogliatoi, sedi di società sportive, locali di servizio o di ristoro e simili, sono da rispettare i seguenti parametri:
 - $R_c = 0,10$ mq./mq.
 - $H = 12,00$ ml. per le attrezzature sportive 7,00 ml. per gli interventi edilizi per i servizi
- aree per parcheggi destinati a posti-macchina in superficie, all'installazione di autorimesse pluripiano o interrato; è consentita la realizzazione di autorimesse private sottostanti le aree per parcheggi pubblici, anche nei casi di compresenza di destinazione d'uso di aree per parcheggi pubblici e di aree per spazi pubblici a parco, per il gioco e lo sport. In esecuzione di interventi di nuova costruzione dovrà essere garantito il rispetto di quanto previsto dalla legge 122/89 art. 2, comma 2°.

b) per gli insediamenti produttivi:

- il soddisfacimento degli standards è regolato attraverso le presenti norme e non indicato sulle tavole di P.R.G.; il reperimento delle aree è posto direttamente a carico degli operatori;

- la dotazione di aree per servizi ed attrezzature pubbliche e di uso pubblico, nel caso di interventi per nuovi impianti produttivi, non dovrà scendere al di sotto del 20% della superficie territoriale a tale scopo destinata;
- per gli impianti esistenti e per le aree di riordino, nel caso di interventi di ristrutturazione, ampliamenti, cambio di destinazione d'uso e nuove costruzioni, la misura della dotazione non sarà inferiore al 10% della effettiva superficie fondiaria teoricamente asservita alla superficie coperta oggetto di intervento, calcolata in base al rapporto di copertura massimo stabilito dal P.R.G.;
- la destinazione specifica dell'area è decisa dal Comune, tra quelle indicate all'art. 21 primo comma punto 2) L.R. 56/77 e s.m.i.; per quanto concerne la dotazione di aree in base ai disposti della legge 122/89, il calcolo del fabbisogno è determinato sulla base di un'altezza virtuale di mt. 3,00 per ogni superficie di calpestio;

c) per gli insediamenti direzionali e commerciali:

- il soddisfacimento degli standards è regolato attraverso le presenti norme e specifiche leggi di settore prevalenti; il reperimento delle aree è posto direttamente a carico degli operatori;
- la dotazione di aree per attrezzature al servizio degli insediamenti direzionali e commerciali è stabilita nella misura minima del 100% della superficie lorda del pavimento dei nuovi edifici previsti e nel cambio di destinazione d'uso; ciò in ogni tipo di area ove tali insediamenti sono propri o compatibili;
- nei casi di intervento all'interno dei centri storici, di ristrutturazione urbanistica e di completamento mediante interventi rivolti alla realizzazione di nuove opere su porzioni di territorio già parzialmente edificate, la dotazione minima è stabilita nella misura dell'80% della superficie lorda di pavimento oggetto dell'intervento;
- la destinazione specifica dell'area è decisa dal Comune, con un minimo destinato a parcheggio pubblico o di uso pubblico pari alla metà della superficie stessa, fatto salvo il rispetto della legge 122/89;
- per le attività commerciali al dettaglio di cui all'articolo 4 del D.Lgs. 114/1998, con superficie di vendita superiore a mq. 400 devono anche essere osservati gli standard relativi al fabbisogno di parcheggi pubblici stabiliti dagli indirizzi e dai criteri di cui all'articolo 3 della L.R. 28/1999 sulla disciplina del commercio in Piemonte in attuazione del D.Lgs 114/1998; nel caso di interventi nei centri storici, la dotazione di parcheggi pubblici è stabilita nella misura dell'80 per cento degli standard previsti dai citati indirizzi e criteri, fatte salve ulteriori prescrizioni aggiuntive stabilite dai criteri stessi.

4. Per quanto riguarda la disciplina delle aree a soddisfacimento degli standards di legge poste direttamente a carico dei soggetti attuatori, valgono le seguenti precisazioni:

- a) di norma le aree devono essere reperite nel sito dell'intervento;
- b) nei casi in cui tali aree risultino inidonee, per localizzazione e/o per dimensioni, il reperimento entro l'area di proprietà verrà sostituito con il reperimento di pari superficie in aree giudicate in localizzazione adeguata dalla Giunta Comunale o verrà sostituito con l'equivalente monetizzazione. Il relativo importo è determinato ed aggiornato dalla Giunta Comunale con apposita deliberazione.

5. Nelle aree destinate a parco per il gioco e lo sport potranno essere mantenute le colture e le attività agricole esistenti, quando ciò risulti compatibile con il progetto di utilizzazione dell'area, a condizione che ciò non ne impedisca comunque la percorribilità pedonale e ciclabile e che risulti definito mediante convenzione approvata dal Consiglio Comunale.

6. Nelle aree soggette a S.U.E. viene determinato, mediante apposita scheda normativa, il dimensionamento delle aree da destinare ad usi pubblici. La Giunta Comunale decide la specifica destinazione d'uso prescelta.

7. Per l'immobile denominato ex "Casa Squassoni", di cui al mappale 10 del Foglio 39 del NCEU, in ossequio all'indicazione del "Ministero per i Beni e le Attività Culturali" - "Dipartimento per i Beni Culturali e Paesaggistici" - "Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Piemonte" nota prot. n.12730/06, gli interventi sull'edificio dovranno essere improntati alla conservazione delle sue caratteristiche architettoniche.

Relativamente all'aspetto geologico, il P.R.G. nella "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA" individua in Legenda la zona come "Porzione di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche: gli interventi sia pubblici sia privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 11.03.88". La Classe di pericolosità geomorfologica è pertanto la I che si riferisce a: "Aree su cui non sono stati evidenziati particolari pericoli e non sono presenti condizioni geotecniche penalizzanti".

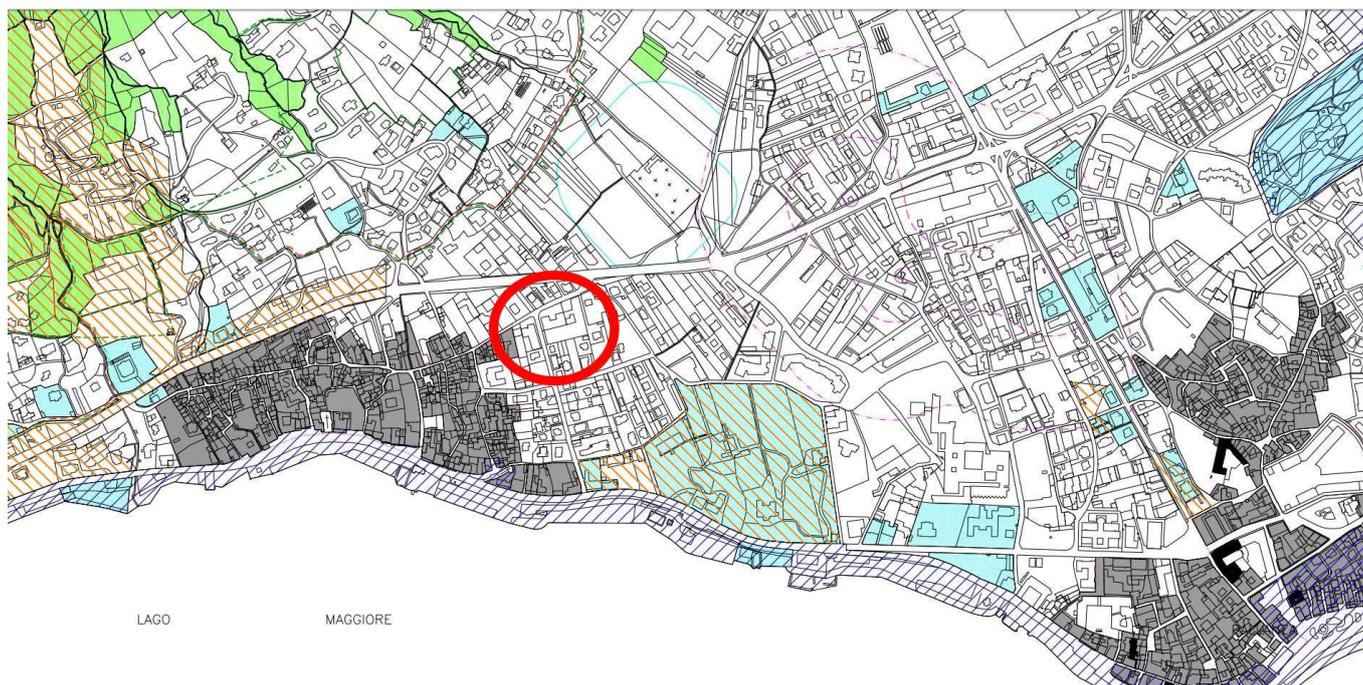


FIG. 3: STRALCIO DELLA CARTA DI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA - CLASSE I

B. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La scuola, intitolata a Mario Tozzi, si trova nelle vicinanze del centro storico di Suna, in via Bocci Sergio 2 e dista circa 2 km dall'abitato del centro di Verbania.

Nel territorio si possono individuare tre quartieri da cui peraltro proviene la maggior parte degli alunni: Pallanza, Suna e Cavandone.

Oltre ai centri storici più antichi di Suna e Pallanza, sono presenti nel territorio aree di espansione urbanistica, tra cui quella di Madonna di Campagna e quella più recente di Sant'Anna.

Sono presenti anche zone turistiche come il lungo lago di Suna e il lungo lago di Pallanza.

Nelle vicinanze si estende la riserva naturalistica speciale di Fondotoce.

La zona è circondata dal Lago Maggiore, e relativo golfo Borromeo, e dalle pendici del Monte Rosso.

Il territorio si trova in un ambiente di sponda lacustre con caratteristiche notevoli sia ambientali, che storiche che antropiche.

Davanti alla scuola vi è un giardino ad uso esclusivo degli alunni frequentato per scopi didattici e per i momenti di svago.

La scuola elementare Mario Tozzi rientra nell'Istituto Comprensivo Rina Monti Stella di Verbania Pallanza di cui fanno parte le scuole primarie: Guglielmazzi, Peron, Della Rossa e le scuole dell'infanzia : Gabardi e Rossi nonché la scuola Media Cadorna.

L'Istituto Comprensivo ha sede legale in via Alle Caserme a Verbania Pallanza.



FIG. 4: VISTA DALL'ALTO DEL COMPARTO CON INDIVIDUAZIONE DELLA SCUOLA "TOZZI" A RIDOSSO DEL NUCLEO STORICO DELL'ABITATO DI SUNA

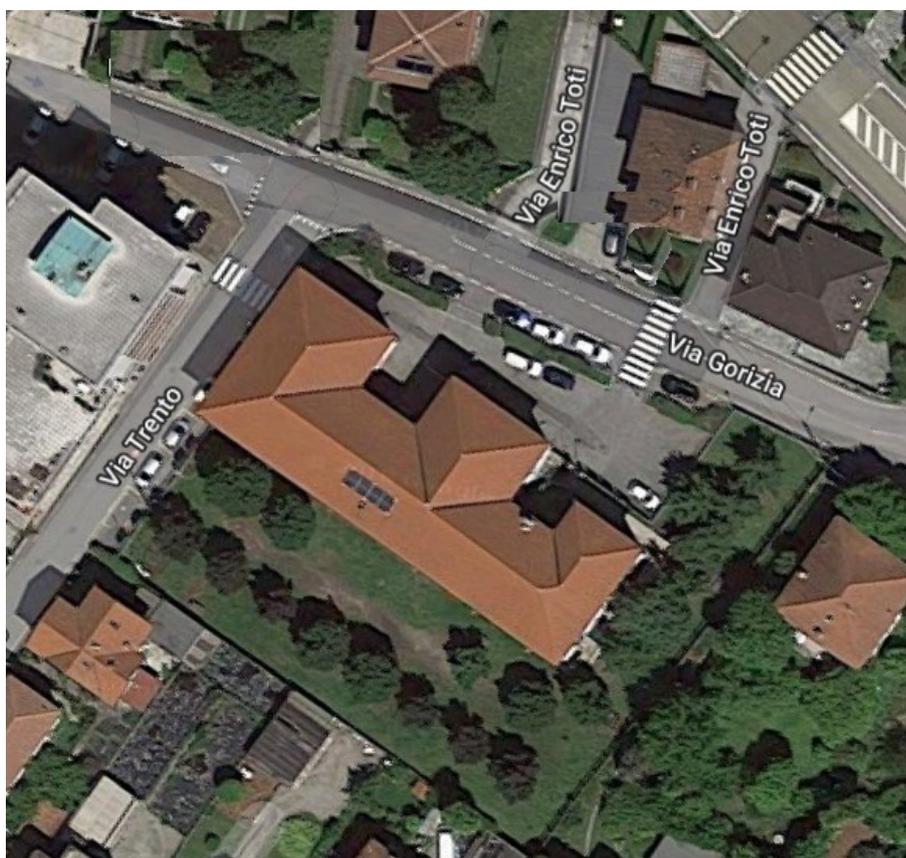
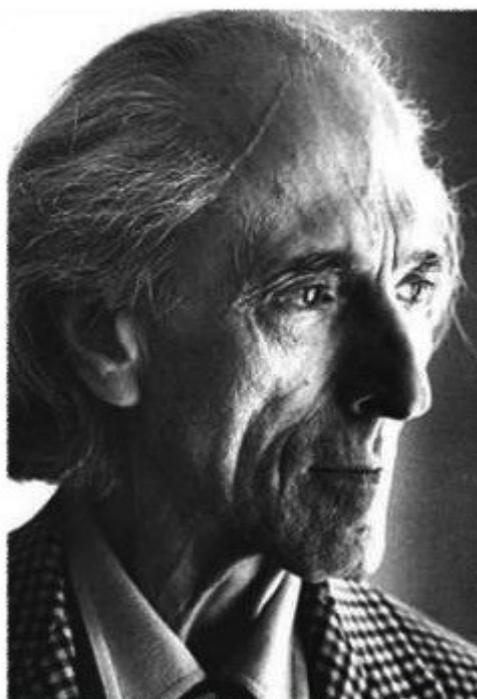


FIG. 5: VISTA DALL'ALTO DELLA SCUOLA "TOZZI" CON IL FRONTE LUNGO LA VIA BOCCI.

C. UN PO' DI STORIA

La scuola oggetto di intervento è intitolata a Mario Tozzi pittore del quale riportiamo integralmente alcune note biografiche ricavate dal sito internet dal “Museo del Paesaggio” di Verbania:

Mario Tozzi, nato a Fossombrone presso Urbino nel 1895, trascorre l'infanzia e l'adolescenza a Suna, sul Lago Maggiore, dove il padre è medico condotto.



Mario Tozzi - (Fonte: Wikipedia)

Iniziati gli studi di chimica all'Istituto Cobianchi di Intra, li interrompe per seguire i corsi dell'Accademia di Belle Arti di Bologna che conclude nel 1915, ottenendo un premio dal Ministero della Pubblica Istruzione.

Subito dopo la Prima Guerra Mondiale, alla quale partecipa come volontario, conosce sul Lago Maggiore la parigina Marie-Thérèse, sua futura moglie, e si stabilisce nella capitale francese, iniziandovi la sua carriera artistica. Qui espone nel 1920 al Salon des Indipendants e viene subito notato con favore dalla critica. Da allora partecipa regolarmente e con crescente successo anche al Salon d'Automne e a quello delle Tuileries.

Dal 1920 inizia a soggiornare, durante i periodi estivi, nella casa della moglie a Lignorelles, in Borgogna. In Italia, dove a Pallanza nel 1923 tiene la sua prima personale al Museo del Paesaggio, esporrà dietro invito alle Biennali di Venezia, alle mostre del Novecento italiano e alle Quadriennali romane.



Mario Tozzi – nel suo studio di Lignorelles 1930 – (Fonte: Wikipedia)

Nel 1926 fonda a Parigi il Group de Sept (Gruppo dei sette), riunendo con sè i principali artisti italiani residenti nella città: Campigli, De Pisis, De Chirico, Savinio, Paresce e Severini.

A partire dal 1927 Mario Tozzi inaugura una fortunata stagione di partecipazione a diverse esposizioni d'arte internazionali, mentre negli anni 1936–38 si dedica anche all'affresco, realizzando a Roma la decorazione del salone centrale del comando generale della Milizia. Ma proprio nel 1936 la sua salute comincia a peggiorare e l'artista, che dirada sempre più l'attività espositiva ed è frequentemente costretto all'inattività, alternerà fino al 1944 soggiorni a Parigi, periodi estivi a Suna sul Lago Maggiore e permanenze a Roma. Nel 1938 lavora alla decorazione del Palazzo di Giustizia di Milano.

Migliorate le sue condizioni fisiche, riprende a dipingere e, nel 1958, una esposizione personale alla Galleria Annunciata di Milano costituisce per lui una vera e propria "resurrezione" che lo inserisce nuovamente nella cerchia dei maestri del Novecento italiano. Nel 1971 si trasferisce definitivamente a Parigi, dove vive la figlia, in seguito a intimidazioni subite a Suna da parte di una non ben definita "Associazione per la difesa del pittore". Morirà nel 1979 a Saint-Jean-du-Gard, in Borgogna.

Nel 1996, dopo la grande mostra allestita a Pallanza nel centenario della nascita di Mario Tozzi, il fratello Arnaldo dona al Museo del Paesaggio 19 dipinti.

Nel 1900 giunge a Suna il nuovo medico condotto, dott. Tommaso Tozzi, con la moglie e i tre figli, tra cui Mario. Dopo otto anni di residenza nel palazzo Rossi, allora sede municipale, la famiglia si

trasferisce nel villino che ha fatto costruire al n. 11 di via Montebello, a pochi passi dall'oratorio romanico dei SS. Fabiano e Sebastiano: vi rimarrà fino al 1920, anno del trasferimento a Milano, continuando però a mantenerne la proprietà.

Il rapporto di Mario Tozzi con il paese di Suna è molto intenso: miss Prescott, amica di famiglia, gli regala la prima scatola di colori, il pittore Alfonso Muzii gli insegna a dipingere, l'ambiente circostante gli fornisce innumerevoli spunti per le sue opere.

Tra il 1923 e il 1924 l'artista realizza otto tondi del diametro di 115 cm, dipinti a olio su tela, da collocare sulla volta della navata della chiesa di Santa Lucia, dove si trovano tuttora. Nel 1951 progetta il monumento ai caduti delle due guerre mondiali – un arco in blocchi di pietra a vista affiancato da un fante morente posto sopra un piedistallo– costruito sul lungolago proprio di fronte alla chiesa di S. Lucia e inaugurato nel 1953.

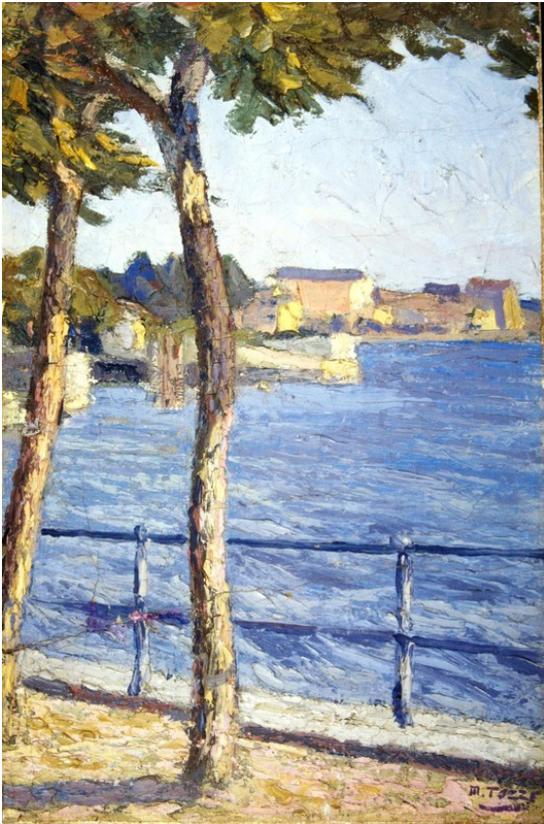
Opere dell'artista (Fonte: Museo del Paesaggio di Verbania)



**Bozzetto del Monumento ai
Caduti di Suna**



Il Cimitero di Suna (Notturmo)



La Passeggiata



Sagrato della chiesa Madonna di Campagna (Suna)

D. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

Il fabbricato è di due piani fuori terra con una sagoma articolata, come si vede dalla figura sottostante.

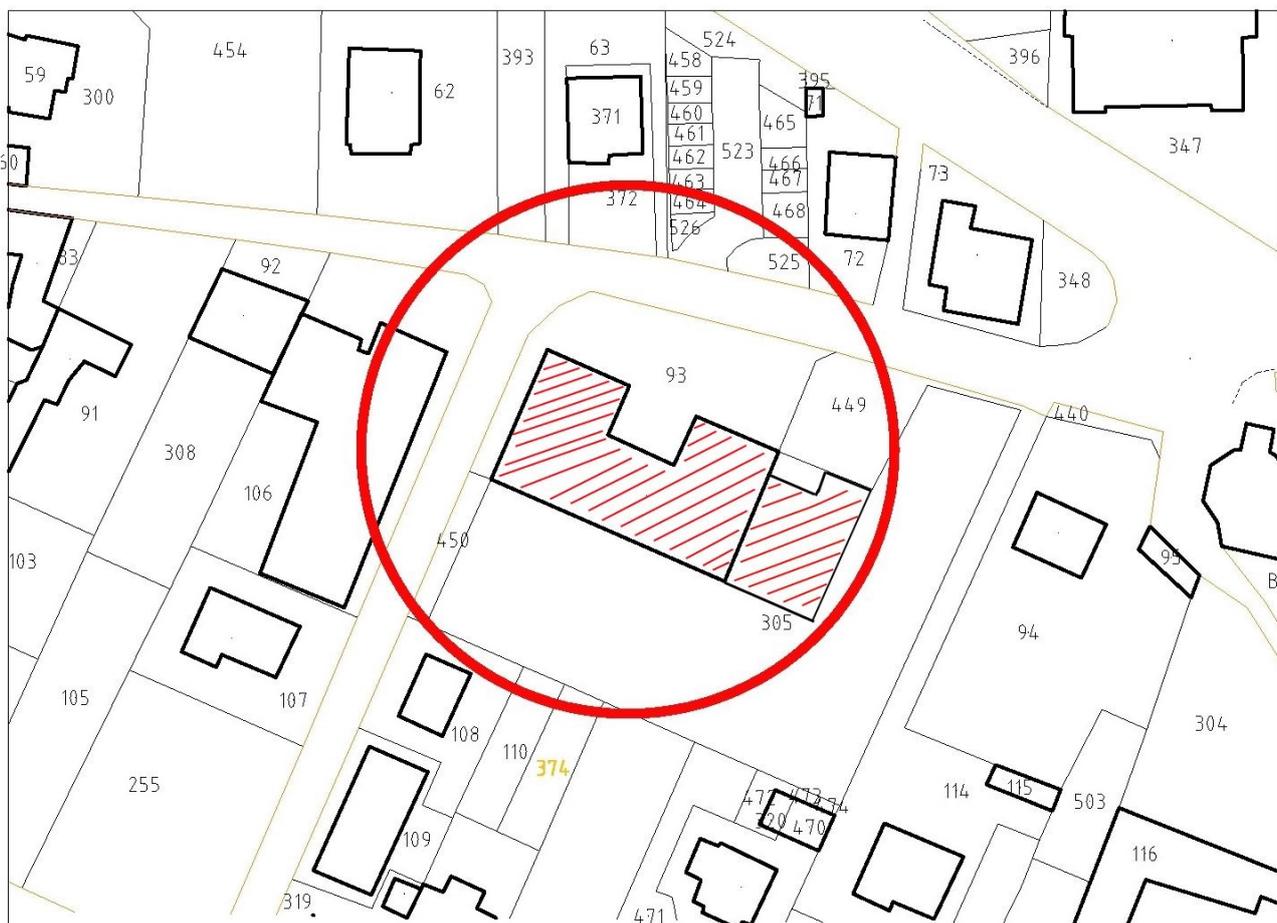


FIG. 6: SAGOMA IN PIANTE DELLA SCUOLA "TOZZI"

Il fabbricato è di due piani fuori terra, con una sagoma articolata, ed è posto su una struttura tradizionale puntiforme in cemento armato, con sistema a travi e pilastri.

L'involucro è in muratura con divisione dei setti in mattoni, la pavimentazione è in ceramica monocottura di colore chiaro, posata in diagonale con giunto largo e i rivestimenti di quasi tutto l'edificio sono intonacati al civile con tinteggiatura lavabile di colore chiaro. I soffitti del piano rialzato hanno una finitura ad intonaco al civile steso su soffitto in laterocemento recentemente riqualificati attraverso ribassamento mediante posa di pannelli in cartongesso, mentre quelli del piano primo sono stati in parte riqualificati attraverso ribassamento in cartongesso e in parte no. (VEDI FIG. 7 SOTTOSTANTE).



FIG. 7: CONTROSOFFITTO DI UNA DELLE AULE AL PIANO RIALZATO REALIZZATO RECENTEMENTE

Il manto di copertura è in tegole rosse marsigliesi. I fronti sono intonacati al civile con tinteggiatura di colore variopinto per mettere in evidenza i volumi e creare un contesto di fantasia con funzione decorativa.

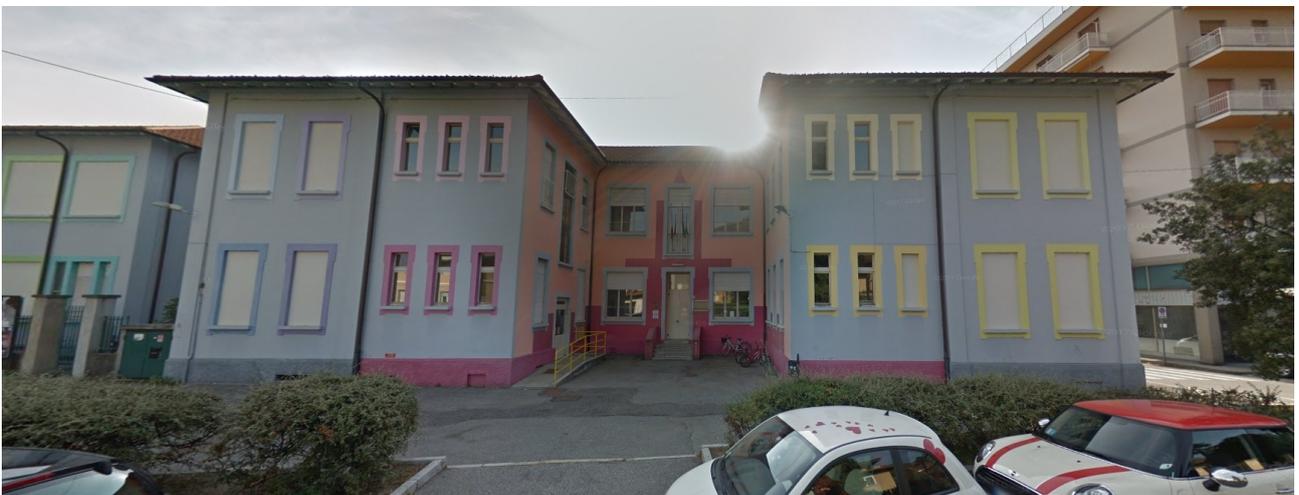


FIG. 8: FRONTE PRINCIPALE DELLA SCUOLA "TOZZI" POSTO SU VIA BOCCI SERGIO AL CIVICO 2



FIG. 9: FRONTE PRINCIPALE DELLA SCUOLA "TOZZI" POSTO SU VIA BOCCI SERGIO AL CIVICO 2



FIG. 10: PROSPETTO LATERALE DELLA SCUOLA SU VIA TRENTO

I serramenti delle aule sono attualmente in legno con vetro da 3mm. Alcune dotate di vetrocamera e altre non dotate di vetrocamera, i serramenti dei wc sono senza taglio termico, ne vetrocamera.

Il sistema di oscuramento avviene con le tapparelle avvolgibili, che sono in forte stato di degrado, come si può vedere nelle immagini sottostanti.

Il serramento dell'ingresso è invece caratterizzati da portoni in alluminio di colore "bianco", che è più recente dei serramenti citati in legno, e pertanto verrà mantenuto.



FIG. 15: IMMAGINI DELLE FINESTRE IN LEGNO DELLE AULE



FIG. 16: IMMAGINI DELLE TAPPARELLE AVVOLGIBILI DA SOSTITUIRE



FIG. 17: IMMAGINI DELLE TAPPARELLE AVVOLGIBILI DA SOSTITUIRE

La scuola è articolata su due piani ed è strutturata come segue.

Sono a disposizione delle scolaresche:

- 11 aule occupate dalle classi;
- un locale adibito a laboratorio;
- un locale adibito palestra;
- un'aula polivalente a disposizione degli insegnanti;
- una sala mensa;
- due atri di grandi dimensioni e due lunghi corridoi.

Il seminterrato non è utilizzato ai fini didattici ma dato in gestione a società sportive;

Il fabbricato è attorniato da cortili con spazi verdi per il gioco e per la ricreazione.

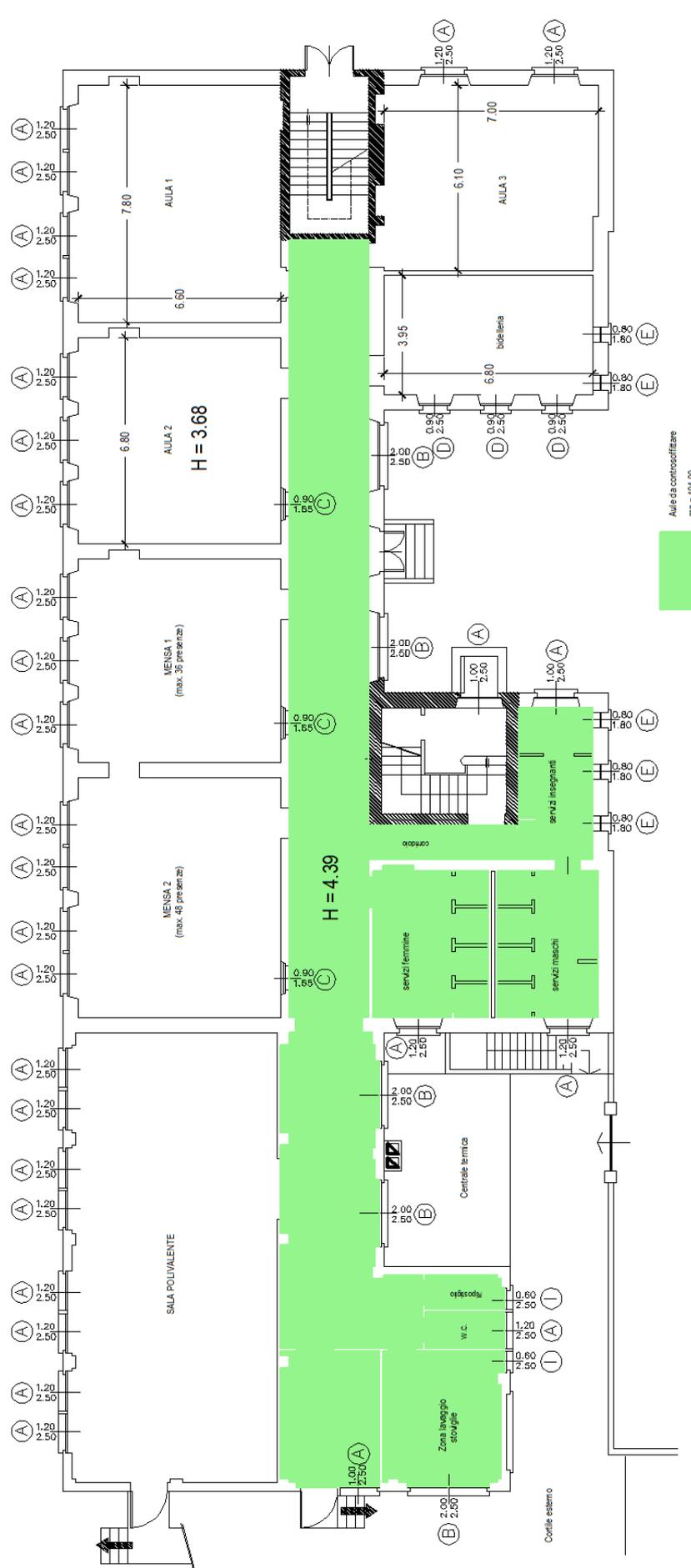


FIG 18: PIANTA DEL PIANO TERRA

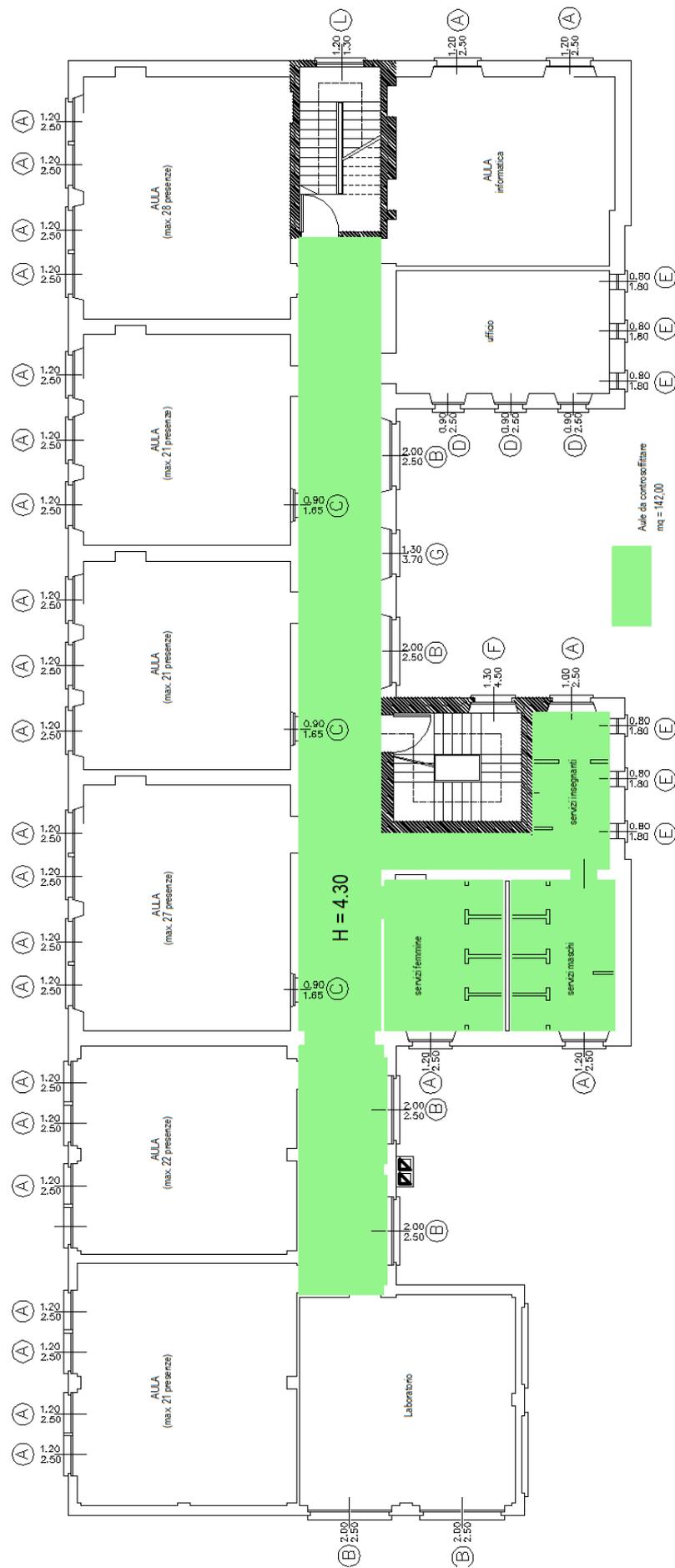


FIG 19: PIANTA DEL PIANO PRIMO

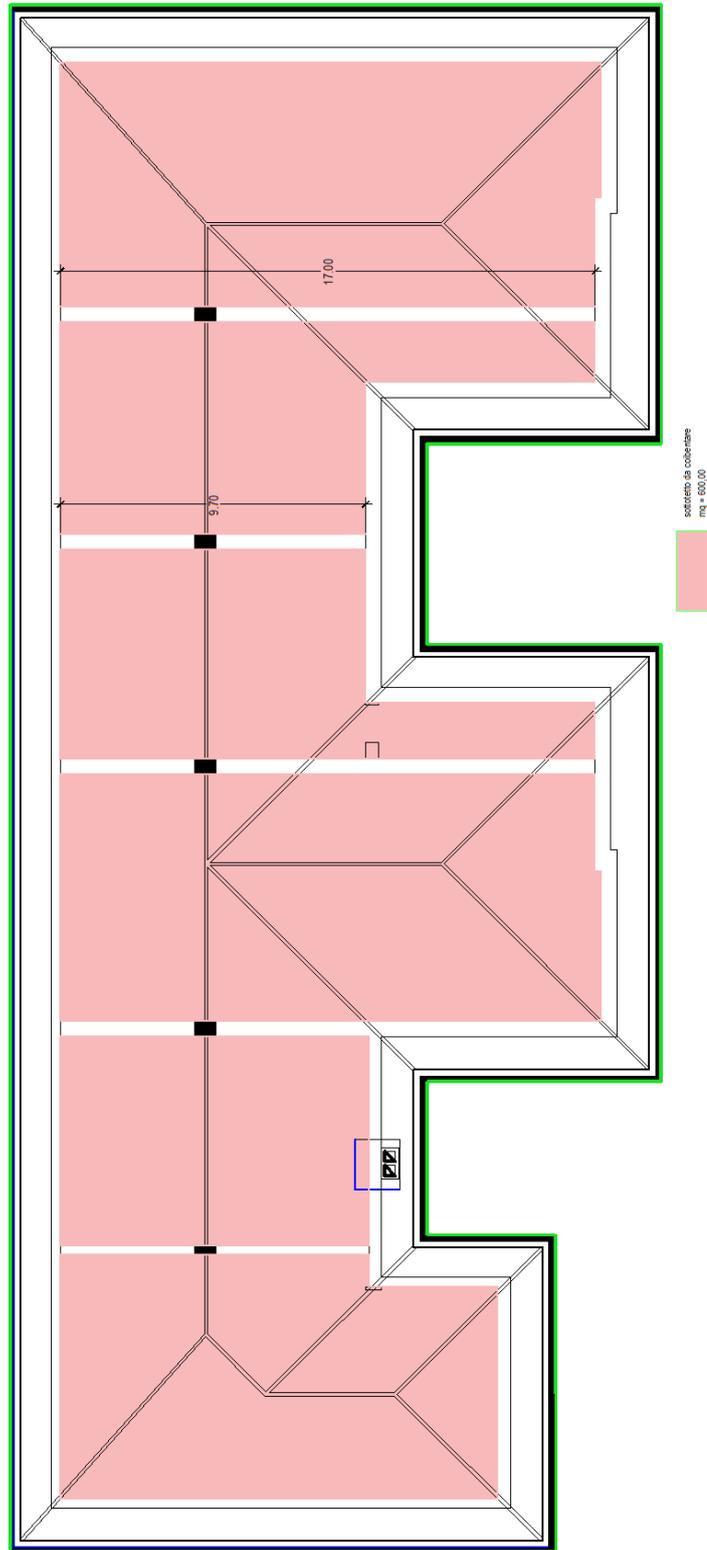


FIG. 21: PIANTA DEL SOTTOTETTO

Allo stato attuale, oltre a non presentare una uniformità per caratteristiche e per tipologia, i serramenti non rispondono più alla normativa vigente in materia. Oltre a ciò sono presenti principalmente tre tipologie: due ante a battente con sopra luce senza traversa, due ante a battente con sopra luce e traversa centrale, serramento ad anta unica con sopra luce nei wc.

La proposta che vedremo in fase progettuale è quella di uniformare il più possibile i serramenti.

E. PROPOSTA PROGETTUALE

Come anticipato in Premessa l'adeguamento alle norme di sicurezza riguarda la rimozione dei serramenti esistenti e dei relativi avvolgibili, che hanno la necessità di essere adeguati alla normativa vigente in materia di contenimento dei consumi energetici.

Oltre a ciò è necessaria la riqualificazione dei soffitti di tre aule al piano terra (attualmente non ribassate mediante controsoffittatura).

La sostituzione dei serramenti si deve adeguare alla vigente normativa regionale relativa al contenimento energetico degli edifici.

Oltre alla sostituzione di tutti i serramenti dell'involucro edilizio (piano interrato, piano terra e piano primo), ai fini di perseguire l'obiettivo dettato dal PNRR nell'ambito della tipologia di intervento **PNRRd1): "Interventi di solo efficientamento energetico"**, occorre procedere (al fine di rispettare il requisito vincolante legato al miglioramento di due classi energetiche dell'edificio) con i seguenti interventi mirati:

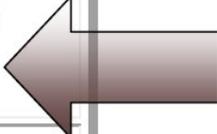
- Sostituzione centrale termica con nuova a condensazione;
- Fornitura e posa controsoffitto con interposto strato isolante in lana di vetro con barriera al vapore (20 cm) ai corridoi piano primo e secondo e nel locale interrato (5 cm). (nelle classi è già presente con 6 cm di lana).
- Fornitura e posa pannelli isolanti in polistirene (EPS) nel sottotetto dello spessore di 30 cm calpestabili.
- Sostituzione corpi illuminanti (nei nuovi locali controsoffittati) con moduli 60x60 a led.

La SCHEDA 2E della normativa regionale (D.G.R. 4 agosto 2009, n° 46-11968), alla categoria E.7 "Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili" alla lettera A) "Prestazioni del sistema edificio-impianto" stabilisce che negli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di edifici che prevedono la sostituzione dei serramenti esterni è fatto d'obbligo di installare esclusivamente serramenti dotati di un valore come limite prestazionale di trasmittanza massima per gli interventi di 1° livello un valore massimo espresso in W/mqk pari a 2,0.

La Tabella 5 sottostante presente nell'Allegato 3 della normativa vigente riporta i parametri da rispettare.

TRASMITTANZE TERMICHE MASSIME (U) DEI SINGOLI COMPONENTI (W/m²K)

	I LIVELLO	II LIVELLO
Trasmittanza termica delle strutture verticali opache	0,33	0,25
Trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali o inclinate	0,30	0,23
Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti (valore medio vetro/telaio)(§)	2,00	1,7
Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti fronte strada dei locali ad uso non residenziale (valore medio vetro/telaio) (§)	2,8	2,0



- (§) non è consentita l'installazione di serramenti o infissi con vetro camera contenente esafluoruro di zolfo (SF₆)
- I valori di trasmittanza devono essere verificati sulla base delle norme tecniche UNI in vigore e loro successive modificazioni

FIG. 22: TAB. 5 DELL'ALLEGATO 3 DELLA NORMATIVA REGIONALE

In relazione alle indicazioni che la suddetta normativa regionale nella Scheda 2E riporta relativamente ai limiti massimi previsti per la trasmittanza dei serramenti esterni da garantire in caso di interventi che prevedano la sostituzione degli stessi, le opere in progetto, rispondono ai valori ed ai criteri citati nel testo normativo, in particolare in quanto i serramenti previsti da progetto garantiscono un valore di trasmittanza ben inferiore a quello massimo di 2 W/m²K previsto nella Tab. 5 della D.G.R..

E' prevista anche la sostituzione sia delle serrande avvolgibili che del relativo cassonetto, attualmente in legno, non sigillato ne a tenuta d'aria ne tanto meno isolato.

Oltre ai serramenti l'adeguamento alle norme di sicurezza della scuola implica il ribassamento del soffitto in 3 aule al piano terra per uniformarle alle altre nonché per contenere le spese di riscaldamento.

Nei paragrafi successivi vengono descritte nel dettaglio le MACRO-FASI lavorative relative agli interventi.

E.1. ANALISI DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEI SERRAMENTI IN PVC

I serramenti esterni dell'edificio come già menzionato hanno caratteri tipologici diversi per forma e materiale. La sostituzione degli stessi prevede, per quanto possibile una uniformità progettuale

non solo formale ma anche estetica. In accordi con gli Uffici comunali preposti si propone un profilo in PVC.

Il PVC o polivinile di cloruro, è un polimero termoplastico che riscaldato a una temperatura di circa 200° diventa viscoso e viene estruso in differenti profili che una volta raffreddati saranno tagliati e saldati tra loro per produrre finestre e porte dalle elevatissime prestazioni isolanti e dalla grande resa estetica.

Il PVC generalmente viene estruso nel colore bianco e la sua superficie è liscia, è un ottimo isolante termico e acustico, ed è resistente alle intemperie. La conducibilità termica molto bassa assicura un totale isolamento dal gelo, dalla neve, dall'acqua e dal vento.

Il PVC è inoltre una vera e propria barriera agli attacchi della salsedine (che invece attacca e danneggia gli infissi in alluminio) e degli agenti atmosferici (piogge acide, inquinamento).

I serramenti in PVC non hanno bisogno di nessuna manutenzione nel tempo, hanno costi vantaggiosi e la pulizia può essere effettuata facilmente con detergenti neutri o soluzioni acquose.

L'elevata diffusione delle finestre in PVC negli ultimi 10 anni ha fatto sì che siano nate molte aziende che approfittando del boom di richieste si sono inserite in questo mercato. Il risultato è che talvolta vengono proposte finestre con caratteristiche e prestazioni diverse da quelle reali e quando ce ne accorgiamo ormai è troppo tardi.

La maggior parte dei produttori di PVC estrude, certifica e vende solamente i profili per realizzare le finestre che successivamente saranno assemblati, saldati, completati di ferramenta e vetrati da altre aziende.

In questo processo produttivo le certificazioni e le prestazioni dichiarate dei serramenti sono generiche ed è difficile avere un controllo reale della qualità finale del prodotto che finirà nei nostri immobili perché dipende da troppi fattori tra i quali anche la qualità e la tecnologia dei macchinari utilizzati nelle lavorazioni.

E' dunque necessario scegliere prodotti di marchi affermati (se tra qualche anno avremo bisogno di un pezzo di ricambio saremo sicuri di trovarlo), possibilmente "made in italy" e fabbricati da aziende che realizzino un "prodotto finito" (estrudono cioè i profili, lavorano i vetri e assemblano le finestre) certificato e con prestazioni reali corrispondenti a quelle dichiarate.

In questo modo sono garantite le prestazioni relative ad una maggiore durata ad un maggiore isolamento e ad una maggiore prestanza.



FIG. 23:SEZIONE DI UN SERRAMENTO TIPO IN PVC

Per assicurare le elevate prestazioni dei serramenti, indipendentemente dai materiali in cui sono realizzati, è necessario utilizzare vetri con proprietà determinanti per il risparmio energetico, l'isolamento termico e l'isolamento acustico.

Oggi vengono proposte anche soluzioni con "triplo vetro" che assicurano prestazioni e isolamento maggiori.

Grazie ad alcuni accorgimenti produttivi, combinazioni con altri materiali e lavorazioni sofisticate i vetri possono assumere proprietà riflettenti al calore, isolanti termiche, fonoassorbenti o antieffrazione.

Le sigle dei vetri più comuni sono le seguenti, e si traducono nel seguente modo:

- 4-20-4 BE Vetro standard per finestre = Vetro 4 mm + Camera aria 20 mm + Vetro 4 mm Basso Emissivo
- 33.1-18-4 BE Vetro accoppiato = N.2 Vetri accoppiati da 3 mm cad con pellicola in pvb + Camera aria 18 mm + Vetro 4 mm Basso Emissivo

Il vetrocamera è detto comunemente "doppio vetro" ed è costituito da 2 lastre di vetro distanziate tra loro per formare uno spazio (camera) e unite lungo il perimetro da una canalina riempita con sali minerali e sigillate con materiale plastico.

All'interno della camera viene eliminata quasi totalmente l'aria e vengono inseriti gas quali l'argon, il kripton e lo xeno che hanno lo scopo di aumentare l'isolamento termico del vetro.

I vetri basso emissivi riescono a trattenere gran parte del calore all'interno di un locale, evitando così la dispersione energetica, e allo stesso tempo riescono a proteggere l'interno di un'edificio dai raggi UV e dal calore del sole.

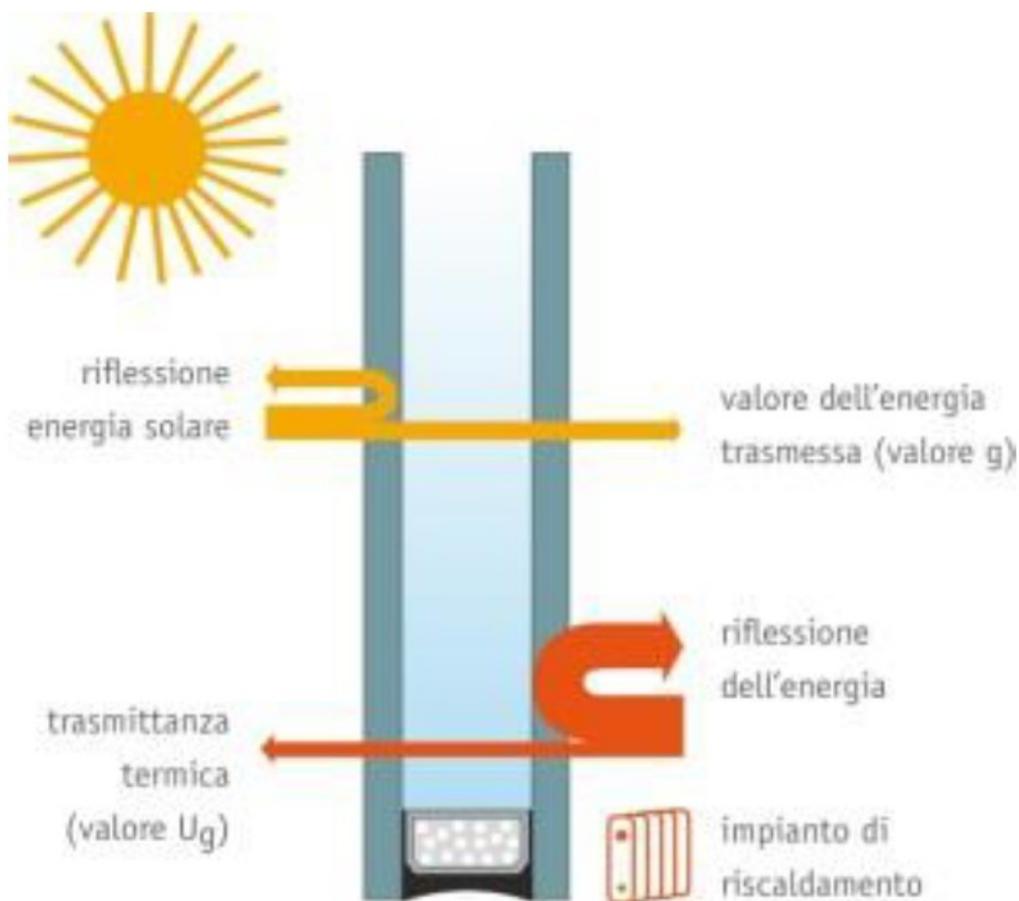


FIG. 24: IL VALORE "UW" È IL VALORE DI TRASMITTANZA TERMICA DELLA FINESTRA E VIENE DETERMINATO DAI SINGOLI VALORI UF, UG E DALLE DIMENSIONI DELLE SUPERFICI SECONDO UNI, EN, ISO 10077-1

Una volta effettuata la scelta del materiale, la tipologia e il vetro dei serramenti è opportuno valutare l'installazione corretta del serramento.

Le finestre e le portefinestre sono sempre realizzate su misura e quindi non esistono misure standard nella produzione di serramenti. La posa è fondamentale, perché potrebbe vanificare tutte le caratteristiche isolanti che ci hanno fatto scegliere un prodotto rispetto ad altri.

Subito dopo la scelta delle finestre è necessario valutare come verranno installate, nel caso specifico è probabile che si debba inserire un contro telaio, che è una struttura generalmente realizzata su 3 lati che deve essere necessariamente murata creando l'alloggiamento dove andrà installata la nuova finestra.

Ma in corso d'opera e dopo la rimozione del primo serramento sarà necessario, con la ditta che eseguirà il lavoro, valutare questo aspetto.

Il materiale del controtelaio è determinante nella resa finale dei nostri serramenti; il metallo è un conduttore e non è un buon isolante, il legno e il legno/alluminio sono ottimi isolanti e offrono la soluzione qualità/prezzo migliore, i controtelai in PVC vengono realizzati su 4 lati e permettono il massimo dell'isolamento termico e l'eliminazione di tutti i ponti termici tra l'interno e l'esterno dell'edificio senza interventi di muratura:

Nel nostro caso specifico le vecchie finestre che risalgono agli anni 60/70 sono in legno e i telai sono murati.

E.2. SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI E DI PERSIANE AVVOLGIBILI

I serramenti previsti per la scuola primaria in oggetto sono rispondenti non solo relativamente alla normativa vigente in materia di rendimento energetico, ma anche antifortunistico e antisfondamento.

E' prevista infatti una sezione 4+4/18/3+3.

All'interno dei locali è previsto il 4+4 che è un antisfondamento, data la presenza di bambini in età scolare, mentre nella parte esterna è previsto il 3+3 che ha caratteristiche antiinfortunistiche, come stabilisce la normativa UNI 7697/07 "Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie" in riferimento in materia di edilizia scolastica.

I serramenti in progetto prevedono un profilo in PVC a taglio termico, che contribuiscono a delineare un rilevante risparmio energetico.

Il serramento utilizza la moderna tecnologia dei profili multicamera che permette di abbattere a parità di doppio vetro isolante, oltre il 50% in più del valore U (trasmissione del sistema serramento) rispetto ad un profilo che non utilizza tale tecnologia.

In particolare il modello previsto per la scuola prevede il profilo a 5 camere con profondità di montaggio 70 mm.

I profili utilizzati sono prodotti con una miscela ottenuta da materie prime di qualità a base di cloruro di polivinile (PVC rigido), senza ammorbidenti aggiunti e molto resistente agli urti anche a bassa temperatura, stabilizzato e con caratteristiche di alta resistenza agli agenti atmosferici, autoestingente secondo i parametri della classe 1 di reazione al fuoco.

I profili che si vogliono utilizzare sono prodotti in ottemperanza alla norma generale RAL GZ 716/1.

Per quanto riguarda la norma UNI EN 12608 i profili di massa bianca rientrano nelle seguenti classificazioni:

- * Zona climatica: Standard tipo M (a richiesta tipo S);
- * Resistenza all'urto: Classe II;
- * Spessore delle pareti: Classe A

Tutti i profili principali sono a sezione costante, a cinque camere, provvisti di camera principale per l'inserimento di rinforzi metallici, e con tipica inclinazione a 15 ° sul lato esterno.

Sistema di tenuta a due guarnizioni, una esterna posizionata sul telaio, più una ulteriore guarnizione interna sulla battuta dell'anta. Le ante e gli scambi battuta sono dotati di apposita cava per il montaggio di ferramenta a nastro, posizionata con interasse 13 mm rispetto al lato interno del telaio.

Lo spessore delle pareti esterne é conforme alla direttiva RAL GZ 716/1 che prevede uno spessore minimo di 3 mm, la profondità dei profili del telaio è 70 mm, come per le ante non complanari, mentre quelle semi complanari hanno 79 mm di profondità.

Il fissaggio di tutte le parti della ferramenta avverrà attraverso almeno 2 pareti in PVC, eventualmente anche su parti rinforzate in acciaio. I telai, i traversi orizzontali, e le ante saranno provvisti di cava di raccolta e di fori di scarico per l'acqua eventualmente penetrata, e per i depositi di condensa in base alle direttive, mediante asole sfalsate da 5 x 30 mm in più punti.

Gli infissi forniti saranno realizzati in modo tale da resistere alla pressione del vento, e tenendo conto dei carichi orizzontali e verticali.

Gli infissi saranno realizzati facendo riferimento alla norma DIN 4108 - Parte 2 (10/1998).

In base ai criteri per il calcolo della trasmittanza (DIN EN 10077), gli infissi presentano un valore di trasmittanza termica tipica del nodo anta - telaio di 1,6 W/mq K.

Gli infissi ottemperano le norme DIN 4109, le disposizioni supplementari relative alla DIN 4109 (9.75) e le DIN EN 20140 e DIN EN 717.

Gli attacchi tra le finestre (o le porte) ed il corpo di costruzione devono avvenire nel rispetto dei presupposti per l'isolamento acustico delle finestre. I telai e i battenti verranno costruiti mediante saldatura degli angoli con fusione a caldo, tali da resistere ai carichi funzionali applicati, e in ottemperanza alle norme e ai valori minimi di rottura previsti dalle norme vigenti.

Per traversi e montanti verranno utilizzate giunzioni meccaniche di adeguata robustezza come comprovato da Certificazione IFT, assemblate con viti.

Le guarnizioni di tenuta sui telai e sui battenti sono prodotte in materiale termoplastico (TPE) a forte memoria elastica, fornite già pre infilate in apposita cava del profilo, e verranno termosaldate congiuntamente al profilo. In ogni caso esiste la possibilità di potere sostituire le guarnizioni, infilandole manualmente nelle apposite cave.

Tutti componenti della ferramenta utilizzata saranno prodotti con trattamento anticorrosione, e assemblati con viti fissate su almeno due pareti di PVC, o su PVC e rinforzo metallico.

Tutti i materiali, come sopra menzionato, devono essere comprensivi di certificazione a norma di legge.

La sigillatura tra i telai sarà eseguita impiegando sigillanti idonei, nel rispetto delle istruzioni del fabbricante. Sarà compito del serramentista proporre la migliore soluzione di collegamento al muro al fine di evitare la formazione di punti freddi nelle zone perimetrali ai telai.

La ferramenta utilizzata deve essere primaria da azienda certificata, le maniglie saranno scelte nella tipologia e nel colore dalla D.L., come la finitura stessa del colore, che presumibilmente tenderà al grigio chiaro, previa campionatura.

Per le forniture dovranno essere prodotte le garanzie di legge e le Certificazioni che la D.L. riterrà opportuno richiedere relativamente ai beni forniti.

La sostituzione dei serramenti prevede anche la sostituzione delle serrande avvolgibili, in gran parte ammalorate, come si è visto nelle immagini relative allo stato di fatto.

Allo stato attuale, le persiane avvolgibili, che sono state oggetto di sostituzione cadenzata, presentano colori diversi, che vanno dai toni del crema, al grigio al rosso mattone. La sostituzione complessiva comporterà anche una uniformità di colore.

Gli attuali cassonetti tradizionali (senza isolamento) contenenti il rullo delle persiane avvolgibili devono essere riqualificati con sistemi in grado di garantire tenuta all'aria, abbattimento dei rumori e isolamento termico.



FIG. 25: ESEMPI DI CASSONETTI DI MODERNA CONCEZIONE

La soluzione più utilizzata prevede la sostituzione completa dell'elemento, mediante intervento edile, al fine di posare un cassonetto nuovo.

Queste operazioni sono molto invasive e le opere murarie si protraggono per più giorni.

Recentemente le moderne tecniche hanno ideato alcune soluzioni con un cassonetto compatto e monoblocco che risolve il problema della dispersione termica e degli spifferi d'aria dal cassonetto.

Il cassonetto monoblocco è costruito con materiale isolante di spessore generalmente intorno ai 50 mm e con λ di circa 0.035 W/mK.

La tenuta all'aria tra cassonetto e muratura è garantita da una guarnizione autoespandente, tali cassonetti sono stati progettati per gli interventi di riqualificazione energetica dell'edilizia esistente e sono finalizzati a:

- Contenere i consumi di energia;
- Migliorare il comfort degli ambienti interni;
- Ottimizzare la gestione dei servizi energetici;

L'utilizzo di cassonetti simili è indispensabile indipendentemente dalla sostituzione degli infissi, in quanto un cassonetto non coibentato disperde un'elevata quantità di calore.

I cassonetti di moderna concezione sono termoacustici isolanti per avvolgibili, sono una soluzione efficace per contrastare e ridurre la trasmittanza termica che interessa inevitabilmente le pareti in prossimità degli infissi.

I cassonetti attuali sono sottoposti a test che generalmente ottengono ottimi risultati anche per quanto riguarda il comfort abitativo legato all'isolamento acustico.

Sono realizzati con materiali capaci di un'ottima prestazione isolante e sono generalmente formati da un corpo in EPS ad alta densità che incorpora una rete d'acciaio zincato che ne irrobustisce la struttura, in questo caso specifico vengono proposti nel medesimo materiale dei serramenti, in PVC.

Le persiane avvolgibili saranno di colore chiaro, presumibilmente grigio, il sistema di avvolgimento è previsto con l'argano ad asta, come suggerito dagli Uffici comunali preposti, e dovrà avere un sistema di aggancio alla parete per evitare il penzolamento nel vuoto.

E.3. RIBASSAMENTO DEI SOFFITTI IN FIBRA MINERALE

I moderni sistemi di ribassamento riuniscono una serie di soluzioni costruttive tra cui è possibile scegliere in fase di progetto per ottenere il risultato estetico e prestazionale desiderato.

Le massime prestazioni in termini di isolamento termico e acustico, di protezione passiva dal fuoco, di fono-assorbimento e di alloggiamento tecnico sono ottenibili con i soffitti modulari e con le lastre forate e fessurate.

Si propone un soffitto in pannelli di fibra minerale che generalmente sono costituiti da una combinazione delle seguenti materie prime, contenenti materiali riciclati in diverse proporzioni a seconda del tipo di pannello: lana minerale, perlite, cellulosa e amido mescolati ad acqua prima di essere essiccati a caldo. Quindi sono rifiniti con un rivestimento a base di vernice ad acqua, o rivestiti di un velo e verniciati, devono essere tutti materiali ecologici, e MAI devono essere presenti in qualsiasi forma tracce di amianto, come accadeva un tempo o come accade tutt'ora nei materiali non a norma CE.

I controsoffitti in fibra minerale generalmente contengono lana minerale in varie percentuali. Il prodotto a "bassa densità" ne contiene un'alta quantità, risulta quindi più poroso, e meno denso, ed è rifinito con un velo e verniciato. Il risultato è un pannello con assorbimento acustico eccezionale (fino a 1.00 Alfa w) ma con isolamento acustico più moderato.

Al contrario i pannelli ad "alta densità" contengono quantità minori di lana minerale, con una percentuale più alta di argilla, minore porosità e maggiore densità. Questo si traduce in livelli discreti di assorbimento acustico ma con un'eccezionale isolamento acustico che può arrivare fino a Dncw 43 dB.

In corso d'opera con la Ditta che ne eseguirà il lavoro si faranno le valutazioni del caso, anche se si darà precedenza all'isolamento acustico.

I pannelli previsti sono 600x600 mm, in ogni caso la dimensione prevista non deve mai essere maggiore di 594x594 mm, in caso contrario si riscontrerebbe una piccola tolleranza negativa.

Sono composti da un miscela brevettata di lame minerali bio-solubili, elementi di riempimento inorganici e da speciali leganti organici idrofobici. La superficie a vista è trattata da una mano di primer e successivamente verniciata. Viene pertanto mantenuto il colore bianco originale. In corrispondenza di punti luce devono essere montati i quadrotti idonei a garantire e a riconfermare la corretta illuminazione dei locali esistenti.

I pannelli saranno installati su strutture del tipo a vista con profili in alluminio preverniciato da mm. 24 o 15, di cui si inserisce qualche esempio nelle immagini sottostanti.

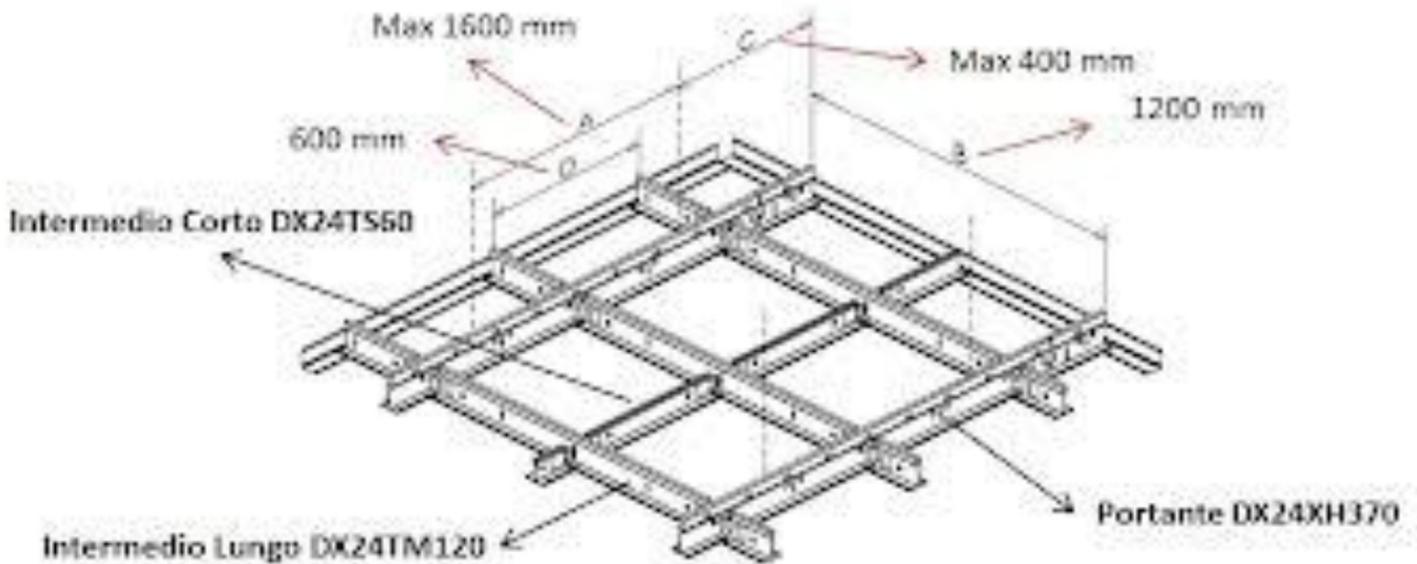
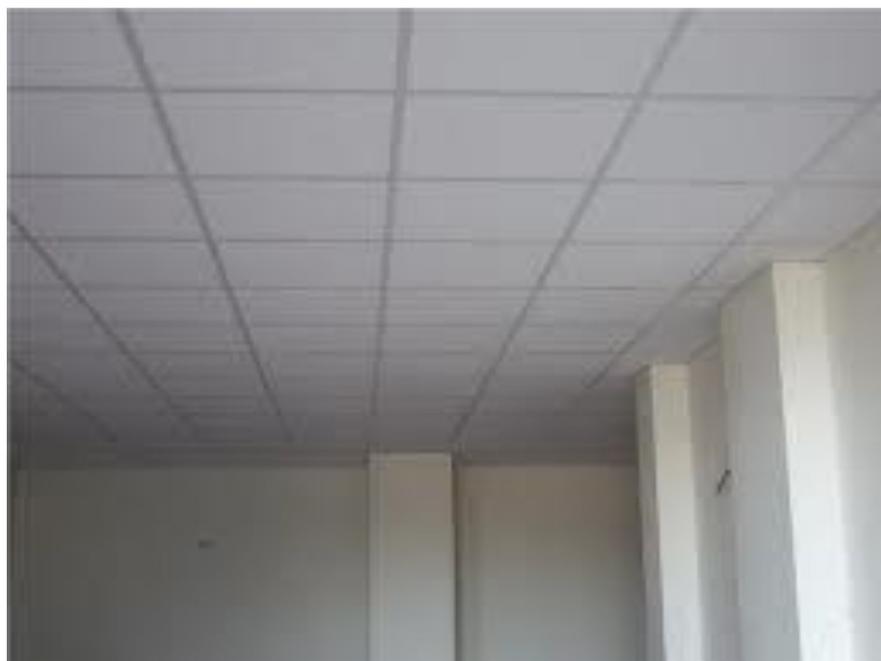


FIG. 26: ESEMPI DI SCHELETRO STRUTTURALE DI SOSTEGNO DELLE LASTRE IN CARTONGESSO



E5. INTERVENTO DI SOSTITUZIONE CENTRALE TERMICA

L'attuale centrale termica a servizio della scuola , alimentata a gas metano, marca Thermital modello THE/LT 233 di potenza termica max al focolare di 233,00 kW potenza nominale utile di 215,00 kW era nell'elenco delle caldaie scolastiche da sostituire entro l'anno 2020. Con tale intervento si intende sostituirla definitivamente con una nuova caldaia di potenzialità superiore a 116 Kw da collocarsi sempre nel medesimo locale posto all'esterno del complesso scolastico in Via Bocci Sergio Verbania Suna.

Il tutto sarà redatto in conformità alla normativa tecnica e alla legislazione vigente e realizzato secondo apposito progetto impiantistico esecutivo. La nuova caldaia sarà a basamento e a condensazione, con potenza al focolare di 350 Kw, e sarà posata comprendendo tutti i lavori di rifacimento delle tubature di adduzione gas metano, del rifacimento della canna fumaria e dell'impiantistica elettrica nonché delle relative tubazioni di adduzione dell'acqua.

E6. SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI CON NUOVA TIPOLOGIA A LED

Ove di procederà alla posa in opera del nuovo controsoffitto si procederà a integrare l'illuminazione nelle pannellature 60x60 uniformandole a quelle esistenti di tipologia a LED.

F. CONSIDERAZIONI FINALI

Le scelte progettuali descritte nella presente relazione sono state formulate per rispondere in modo adeguato alle caratteristiche tipologiche del comparto urbano oltreché alle esigenze e ai confort di vita attuale; il tutto per perseguire le finalità, gli obiettivi, i milestone e i target del Piano nazionale di ripresa e resilienza in cui questo intervento mira a essere finanziato.

Dalla disamina delle considerazioni fatte finora, emerge complessivamente una valutazione sostanziale e diffusa di compatibilità architettonica dell'intervento, sia per quanto concerne l'area interessata, sia per le qualità specifiche dei materiali e degli elementi costruttivi.

Le scelte progettuali descritte nella presente relazione sono state formulate per rispondere in modo adeguato alle caratteristiche tipologiche del comparto urbano oltreché alle esigenze e ai confort di vita attuale.

Per consentire una realizzazione immediata dell'intervento, il Responsabile del Procedimento, secondo quanto previsto dall'art. 15 comma 3 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e dell'art. 93 comma 2 del Decreto Legislativo 12/4/2006 n. 163, ha ritenuto sufficiente per appaltare ed eseguire i lavori in argomento, la redazione di un livello progettuale denominato definitivo ritenendo detto approfondimento progettuale, con gli elaborati prodotti, esaustivo per definire compiutamente l'opera.

Il taglio forse privo di originalità dei serramenti è dettato da ovi vincoli di carattere formale e soprattutto legati alla sicurezza, trattandosi di una scuola primaria. Spesso soluzioni ben più gradevoli sono venute meno per non compromettere la morfologia e per prevenire pericoli che magari un serramento di taglio più "architettonico" avrebbe causato.

Si sottolinea che nella fase di esecuzione delle opere si eseguiranno delle indagini ulteriori relative ai materiali che permetteranno di valutare la qualità di un idoneo ripristino dei serramenti.

Inoltre un'ipotetica Direzione Lavori attenta e presente in fase di cantierizzazione delinea un intervento sicuramente di pregio, che rappresenta un ulteriore tassello di ordine urbano per il comparto.

Si ritiene che con interventi rispettosi e organici si possa contribuire e portare avanti proposte di recupero non solo per lo sviluppo del comune interessato dall'intervento, ma di tutto il territorio, al fine di delineare nuove direzioni di crescita e di cambiamento al pari di altre realtà scolastiche.

Dovrebbe essere forte l'esigenza di uno sviluppo mirato al recupero e alla riqualificazione dei fabbricati scolastici, ma troppo spesso queste operazioni vengono meno a seguito dei costi elevati degli interventi.

A fronte di quanto finora menzionato le opere previste sono da considerarsi con caratteristiche tipologiche simili alle preesistenze e idonee dal punto di vista architettonico e ambientale, pur adeguandosi alla normativa vigente in materia di contenimento dei consumi energetici.

G. QUADRO ECONOMICO

Il tutto come da quadro economico sotto descritto:

DESCRIZIONE	IMPORTO
Lavori a base d'asta	€ 354.321,45
Oneri sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 18.678,55
TOTALE LAVORI	€ 373.000,00
Somme a disposizione	
IVA 10% sui lavori di efficientamento energetico	€ 37.300,00
Coordinamento CSP-CSE oneri 4% inclusi	€ 10.400,00
Progettista impianto termico oneri 5% inclusi	€ 8.000,00
Attestazione energetica finale oneri 4% inclusi (art. 6, Dlgs. 311/2006)	€ 1.000,00
Iva 22% su spese tecniche	€ 4.268,00
Incentivo art. 113 Dlgs. 50/2016	€ 7.460,00
Lavori in economia imprevisi iva inclusa arrotondamenti	€ 8.495,81
	€ 76,19
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 77.000,00
IMPORTO COMPLESSIVO PROGETTO	€ 450.000,00

Il Tecnico Comunale
Geom. Marco Conte

