

# REGIONE PIEMONTE

## COMUNE DI STRAMBINO

Oggetto:

**LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA CON  
ADEGUAMENTO SISMICO E RIQUALIFICAZIONE  
ENERGETICA SCUOLA PRIMARIA  
DI STRAMBINO  
CUP J75E22000320006**

## PROGETTO ESECUTIVO

**Progettista:**

**Ing. Benedetto Giovanni**

**Viale Stazione, 10**

**10019 STRAMBINO - (TO)**

**Tel.: 0125/713367**

**E-MAIL:**

**giovanbenedetto@gmail.com**

**Committente:**

**Comune di Strambino**



**TAVOLA**

**DC.01**

**RELAZIONE GENERALE ED ILLUSTRATIVA**

**Data: agosto 2022**

**Agg.: Novembre 2023**

**Agg.: Luglio 2024**

**Agg.:**

**Agg.:**

## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. OBIETTIVI .....	3
3. EDIFICIO ESISTENTE.....	3
4. ASPETTI FUNZIONALI.....	8
5. ASPETTI URBANISTICI .....	8
6. PROGETTO.....	8
7. CANTIERIZZAZIONE E FASI LAVORATIVE .....	10
8. CRONOPROGRAMMA.....	10
9. PREZZARIO .....	10

## **1. PREMESSA**

Il progetto prevede di realizzare opere straordinarie di ristrutturazione per la messa in sicurezza mediante adeguamento sismico dell'immobile di proprietà comunale adibito all'istruzione scolastica.

Il presente progetto si basa sulla seguente documentazione reperita presso il Comune di Strambino:

- Relazione tecnica vulnerabilità sismica della scuola elementare di Strambino redatta dall'ing. Benedetto Giovanni
- Relazione geologica del dott. Dellarole Carlo.
- Rapporto Tecnico: 2006 MIC sulle indagini eseguite dalla ditta IN SITU srl di Trieste .

Per assolvere l'incarico si sono inoltre eseguiti una serie di sopralluoghi finalizzati al rilievo geometrico e strutturale dell'edificio ed alla verifica dello stato di conservazione delle strutture.

Come detto sono state condotte indagini sulle strutture sia attraverso delle prove non distruttive, che attraverso il prelievo di campioni di calcestruzzo ed acciaio sottoposti a prove di rottura in laboratorio ( a cura ditta IN SITU).

Si è inoltre eseguita una prova DPSH ed un'indagine sismica MASW + HVSr per valutare le caratteristiche del terreno di fondazione ( a cura dott. Dellarole).

## **2. OBIETTIVI**

L'intervento è volto al soddisfacimento di un obiettivo fondamentale che è quello relativo alla messa in sicurezza dell'immobile con opere puntuali che possano risolvere il problema della pericolosità dell'edificio e migliorare a livello sismico la struttura.

L'intervento principale riguarda la realizzazione di setti in calcestruzzo armato collegati alle travi in calcestruzzo armato esistenti.

Tale intervento ha lo scopo di realizzare un appoggio delle travi più consistente rispetto a quello attuale e nel contempo evitare la torsione del fabbricato.

Si prevedono inoltre rinforzi su alcune fondazioni realizzato mediante il collegamento dei cordoli del solaio al piano terra con le fondazioni stesse.

Tutte le pareti verticali esterne verranno rivestite con un cappotto termico e verranno anche sostituiti i serramenti esterni delle aule.

## **3. EDIFICIO ESISTENTE**

L'immobile viene individuato come scuola elementare ed è stato costruito nel 2004.

Tutto il complesso è racchiuso da una recinzione e all'interno della stessa vi è un cortile comune.

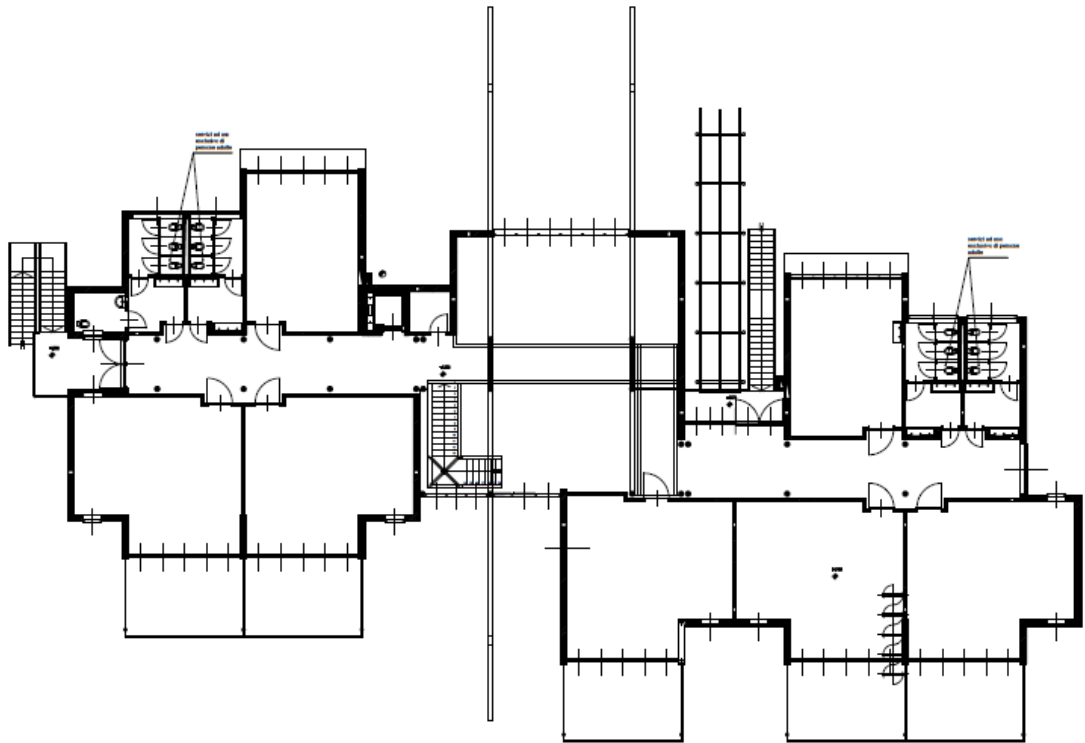
La struttura complessiva si divide in tre blocchi principali, che si separano tra loro strutturalmente a mezzo di giunti. Nel progetto si sono analizzati i tre blocchi come fossero indipendenti tra loro.

L'immobile si presenta in parte a due piani fuori terra e in parte ad un unico piano.

Un vespaio aerato di circa 1,00 metri separa il terreno dal solaio del piano rialzato.

La copertura è in cemento ad una falda sui blocchi 1 e 3 mentre è sul blocco 2 si hanno due falde con copertura in lamiera coibentata.





#### Pianta Piano Terra

L'edificio, di circa 1340 mq di superficie lorda che si sviluppa su due piani utili (terra e primo) oltre ad piano tecnico interrato che occupa una porzione limitata della pianta dell'edificio.

La struttura portante è costituita da:

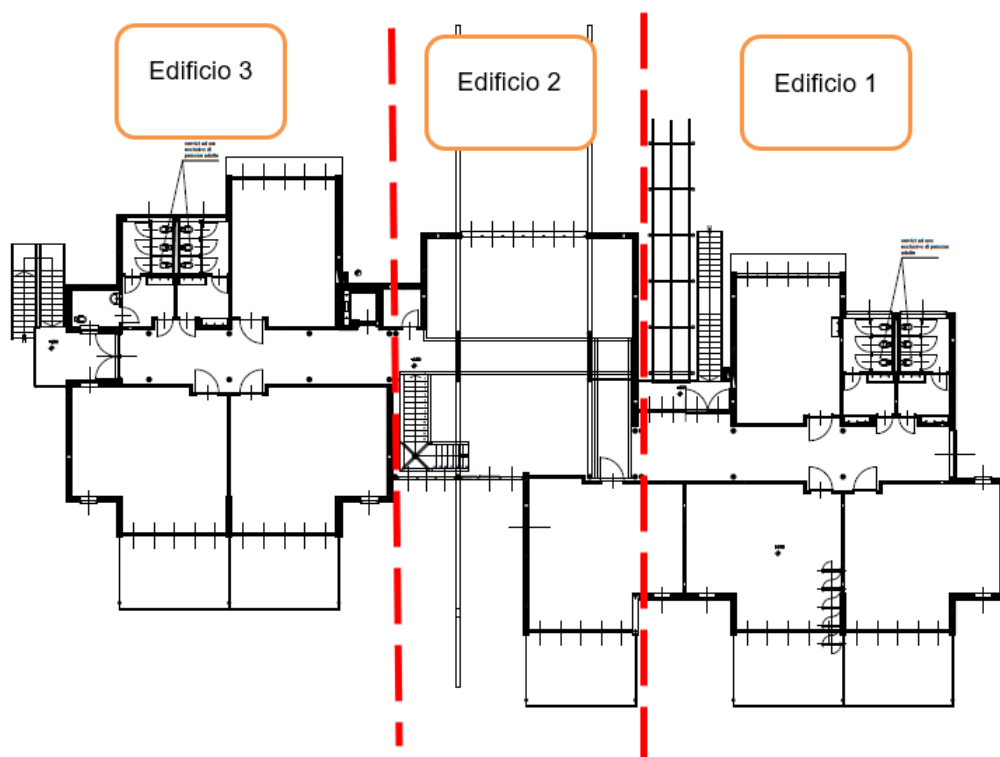
- fondazioni continue in calcestruzzo armato legate tra loro
- pilastri circolari in acciaio
- murature portanti in laterizio blocchi poroton con pilastrini armati in calcestruzzo
- solai in predalles con getto ed armature di completamento in calcestruzzo armato.

La copertura è di tipo piano con struttura portante costituita da un solaio in predalles con getto ed armature di completamento in calcestruzzo armato.

Le ripartizioni interne dei locali sono in laterizio.

La struttura è costituita da 3 blocchi di edifici separati da giunti.





Le facciate sono in muratura di blocchi di laterizio portanti ed intonacati.  
 I pavimenti interni sono in piastrelle e i bagni hanno rivestimento parietale in piastrelle.  
 L'attività principale è quella didattica.

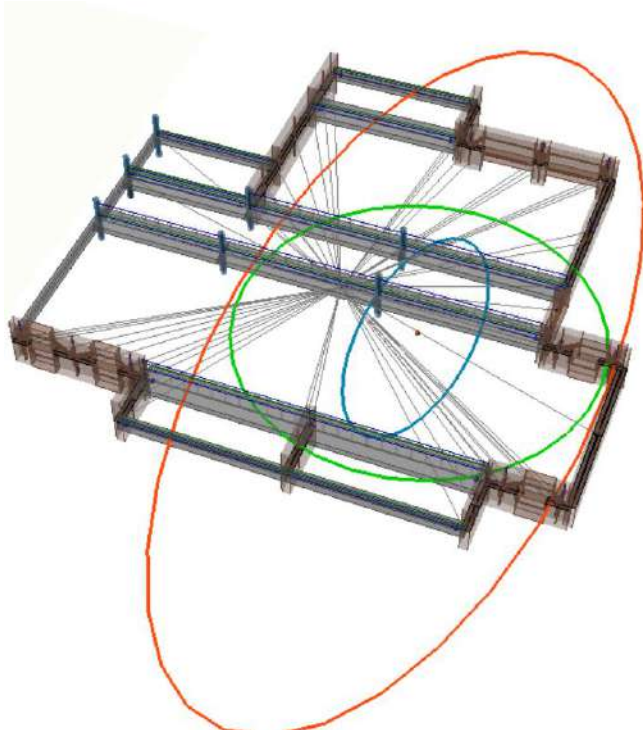
Dalla Verifica sulla vulnerabilità dell'edificio è emerso che le murature portanti armate hanno scarse capacità portanti dal punto di vista della resistenza in quanto i corsi di malta non sono estesi a tutta la superficie dei blocchi ma soltanto ai lati. Tale carenza è emersa con la prova dei martinetti piatti quando la muratura a seguito della pressione indotta si è aperta di colpo.



Tale metodologia di posa ha comportato la comparsa di fessurazioni diffuse su tutto l'edificio.



I tre corpi di fabbrica indagati presentano una distribuzione delle rigidezze che denotano un comportamento della struttura di tipo torsionale.



Il baricentro di piano, identificato da una sferetta blu Il centro di rigidezza degli elementi verticali, identificato da una sferetta rossa

Un cerchio di rigidezza minima in verde di raggio  $r=0,8 \cdot [(Lx^2+Ly^2) / 12)]^{1/2}$  e di raggio  $r=1 \cdot [(Lx^2+Ly^2) / 12)]^{1/2}$  secondo NTC 2018.

L'ellisse di rigidezza, in rosso

Un ellisse affine all'ellisse di rigidezza avente un'area pari al 9% della prima, in blu, ovvero bracci di lunghezza pari al 3% di quelli dell'ellisse rossa, secondo le indicazioni dell'EC8.

Se il baricentro di piano (sferetta blu) cade fuori dell'ellisse blu allora il comportamento dell'impalcato è di tipo torsionale.

#### 4. ASPETTI FUNZIONALI

La zona oggetto dell'intervento risulta avere un andamento prevalentemente pianeggiante. In relazione alla sistemazione prescelta, non risultano esserci problematiche, ambientali, storiche o geologiche tali da compromettere la fattibilità dell'intervento proposto.

L'intervento deve essere realizzato previa chiusura parziale della scuola per tutto il periodo dei lavori.

L'opera in oggetto ha finalità strutturali, ma si dovrà porre attenzione anche al livello estetico realizzando i setti con getti a vista.

L'intervento non richiede specifici lavori di cava, ma risulta invece necessario smaltire i materiali derivanti dalle demolizioni che non è lecito reimpiegare. Lo smaltimento dovrà essere compiuto in apposite discariche autorizzate.

#### 5. ASPETTI URBANISTICI

L'area oggetto di intervento è costituita dalla porzione di terreno distinto in mappa catastale al foglio numero 44 particella numero 143.

Il terreno è di proprietà del Comune di Strambino così come le attrezzature e gli immobili ubicati su di esso.

Poiché le aree e gli immobili oggetto di intervento risultano di proprietà pubblica non vi sono quindi condizioni ostative allo sviluppo di quanto proposto.

Consentono lo sviluppo di questo progetto gli strumenti urbanistici approvati di riferimento di cui il Comune di Strambino è dotato e cioè di Piano Regolatore Generale.

La normativa specifica di piano per l'area in questione propone l'utilizzo di aree a servizi per il raggiungimento delle dotazioni minime stabilite dallo stesso piano e consente interventi di ampliamento edilizio per un più elevato grado di fruibilità delle infrastrutture da parte degli abitanti del Comune.

#### 6. PROGETTO

Il progetto si prefigge il raggiungimento del valore  $\zeta_E = 0.65$  ai sensi del capitolo 8.4.3 delle NTC 2018 e relativa circolare permette di considerare l'intervento in progetto come un intervento di miglioramento.

Per questo motivo si è progettato di inserire dei setti in calcestruzzo armato collegati alle travi dei solai in modo da scaricare completamente la muratura portante esistente che fungerà solo più da elemento secondario ai



sensi del § 7.2.3 delle NTC 2018. Pertanto nell'analisi della risposta sismica, la rigidezza e la resistenza alle azioni orizzontali delle murature portanti possono essere trascurate.

La rigidezza della struttura affidata ai nuovi setti nel presente progetto è superiore al 85% di quella globale. I setti vengono ancorati alle travi in fondazione ed ai solai esistenti in modo che risultino tutti collegati alla struttura esistente.

In questo modo si aumenta la rigidezza della struttura e si limitano gli spostamenti della stessa.

La posizione dei setti è stata progettata in modo che la struttura non subisca degli effetti torsionali durante il sisma.

Si è inoltre previsto in alcune travi di fondazione, che non superavano la verifica strutturale, di inserire delle staffe di acciaio di collegamento tra cordolo del piano terra e fondazione stessa. In questo modo si aumenta l'altezza di calcolo della sezione e le travi verificano strutturalmente

Gli interventi in progetto consentono di avere un miglioramento della sicurezza dell'edificio sia in termini globali che puntuali.

La scelta progettuale è stata dettata dalla volontà di far conciliare le esigenze di messa in sicurezza con proposte architettoniche e strutturali non particolarmente invasive per la salvaguardia di quanto è contenuto all'interno della scuola per non alterare il suo funzionamento.

Si dovranno realizzare opere di demolizione e rimozione necessarie per eseguire i rinforzi.

Le demolizioni e rimozioni previste sono:

- rimozione degli autobloccanti interferenti con i lavori
- rimozione totale dello zoccolino eterno in pietra
- demolizione della muratura perimetrale in corrispondenza dei nuovi setti
- demolizione di parte delle tramezzature interne
- demolizione sottofondo pavimentazioni
- rimozione di pavimenti interni cercando di recuperare le piastrelle per la successiva posa
- rimozione del rivestimento di alcune pareti dei bagni
- rimozione delle porte interferenti con i lavori sia interne che esterne
- rimozione delle pareti scorrevoli
- rimozione delle tende alla veneziana
- rimozione pluviali
- rimozione lavagne LIM
- rimozione impianto allarme
- rimozione prese elettriche e relative canaline
- rimozione luci emergenza
- rimozione boiler
- rimozione scatola acqua bagni
- rimozione termoconvettori
- rimozione termostato
- rimozione idrante
- rimozione estintore
- rimozione centralina telefonica
- rimozione citofono
- rimozione interruttore generale
- rimozione canaline varie
- rimozione ringhiere
- rimozione lavabi
- rimozione pensilina esterna all'ingresso principale
- parte delle lattonerie e dei pluviali verranno rimossi
- rimozione di parte delle lamiere di copertura per premettere i getti dei setti.

Tutto il materiale rimosso che non dovrà essere riutilizzato dovrà essere smaltito a discariche autorizzate.

Si dovranno quindi realizzare i ripristini architettonici ed impiantistici.

Si dovrà ricostruire il marciapiede in autobloccanti.

Sulle facciate sarà necessario ripristinare la muratura in prossimità dei setti appena realizzati.

Anche all'interno di dovranno ricostruire le tramezzature.

Si dovranno rifare i pavimenti, gli zoccolini ed i rivestimenti rimossi.

Si dovrà procedere con il rinzafo e l'intonacatura delle pareti.

Si dovranno riposizionare i serramenti rimossi ad eccezione di quelli della scala metallica a nord che verranno realizzati ex novo.

Verranno realizzati anche i nuovi pluviali e le nuove scossaline dei serramenti.

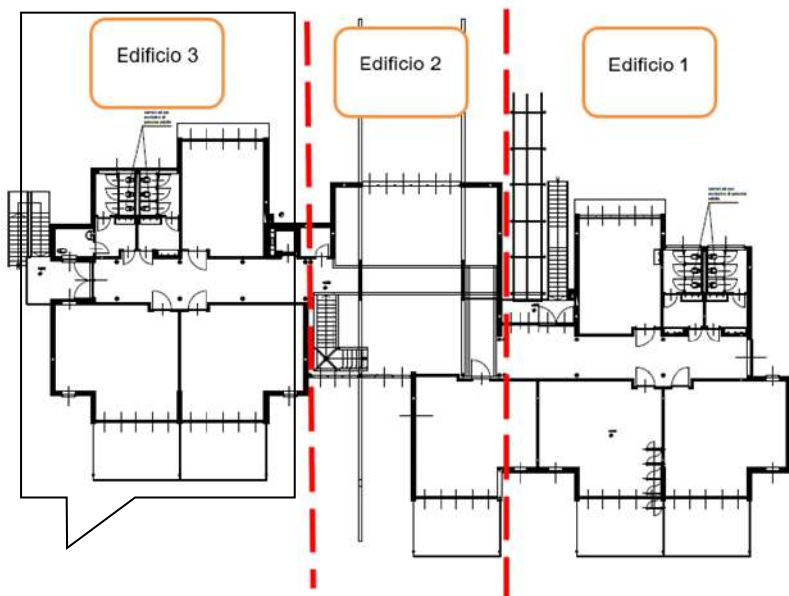
Verranno riposizionate le lavagne LIM e le tende alla veneziana nonché le pareti scorrevoli.

Si dovranno ricostruire gli impianti elettrici e meccanici rimossi.

Si realizzerà una nuova pensilina d'ingresso.  
In copertura si dovranno riposizionare le lastre ed i faldali rimossi precedentemente.  
Si prevede la tinteggiatura interna di tutto l'edificio.  
Verrà realizzato il cappotto termico.

## 7. CANTIERIZZAZIONE E FASI LAVORATIVE

Vista la complessità dell'intervento che risulta molto articolato e diffuso su tutto l'edificio e nel contempo l'esigenza di mantenere operative alcune aule per le attività scolastiche si è giunti alla conclusione, condivisa in anteprima con l'Amministrazione, di eseguire le lavorazioni in due fasi.



La fase 1 riguarderà l'edificio 3 mentre la fase 2 riguarderà gli edifici 1 e 2.

La fase 1 inizierà dal primo giugno 2025 e finirà entro il 30 agosto 2025 e riguarderà tutti i lavori previsti in tale area in modo da completare e rendere agibile l'intera porzione di edificio sia al piano terra che al primo piano ed al tetto.

La fase 2 inizierà dal 30 agosto 2025 e terminerà il 30 agosto 2026, in questa fase l'edificio 3 sarà operante per quanto riguarda le attività didattiche.

Gli accessi alla scuola sono previsti principalmente da via Madonna del Rosario.

Si dovrà limitare durante la fase di realizzazione dei lavori, l'utilizzo del passaggio carraio ai soli mezzi dell'impresa,

Il passaggio pedonale dovrà essere ben delimitato e definito in modo che non ci siano sconfinamenti.

I passaggi per raggiungere l'accesso della scuola e della palestra dovranno essere ben protetti e segnalati.

Si dovrà separare in modo efficace le aree di cantiere con quelle operative per le attività scolastiche.

## 8. CRONOPROGRAMMA

La fase 1 inizierà dal primo giugno 2025 e finirà entro il 30 agosto 2025 e riguarderà tutti i lavori previsti in tale area in modo da completare e rendere agibile l'intera porzione di edificio sia al piano terra che al primo piano ed al tetto.

La fase 2 inizierà dal 30 agosto 2025 e terminerà il 30 agosto 2026, in questa fase l'edificio 3 sarà operante per quanto riguarda le attività didattiche.

## 9. PREZZARIO

Il computo metrico estimativo degli interventi sopra descritti è stato effettuato facendo riferimento ai seguenti prezzi:

- prezzo della Regione Piemonte aggiornamento marzo 2024.