



PROPRIETA': COMUNE DI TUORO SUL TRASIMENO

Dott.ing. Walter Rubbiani

Via colle del vento, 68 – 06131 – Perugia

E-mail [info@rubbiani-ingegneria.it](mailto:info@rubbiani-ingegneria.it) P.I. 02533540544

Cell. 349.8044902

**OGGETTO:**

**RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA DELLA SCUOLA MATERNA DEL  
COMUNE DI TUORO S/T MEDIANTE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE  
DELL'ESISTENTE. RIF. ART. 10 D.L. 12-09-2013 N. 104, CONVERTITO  
DALLA LEGGE 8 NOVEMBRE 2013 N. 128**

Progettista Ing. Walter Rubbiani 	Collaboratori	ELABORATI: RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA		
		Codice pratica 1805A	Elaborato n° EE	Data OTTOBRE 2018

<b>Esecutore</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Walter Rubbiani	Walter Rubbiani	Walter Rubbiani

## **INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONI DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ESISTENTE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 ASPETTI STRUTTURALI DEL FABBRICATO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. IPOTESI DI INTERVENTO PER IL MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI ESECUTIVE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.1 L'IMPOSTAZIONE DEL MODELLO.....</b>	<b>3</b>
<b>4.2 LE INNOVAZIONI PROGETTUALI.....</b>	<b>4</b>
<b>4.3 L'ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.4 SISTEMA COSTRUTTIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>5. NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>8</b>

## **RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO ESECUTIVO**

### **SCUOLA MATERNA – MESSA IN SICUREZZA CON ADEGAMENTO SISMICO**

#### **1. PREMESSA**

Il PROGETTO ESECUTIVO a cui la presente relazione si riferisce, riguarda l'intervento di messa in sicurezza dell'edificio scolastico di Tuoro s.t. adibito a scuola materna.

Il progetto rientra nell'ambito del decreto, n.104 del 12/09/2013, con il quale il Governo Italiano mette a disposizione dei fondi da utilizzare in materia di edilizia scolastica.

E' così, che con l'intento di migliorare le condizioni di sicurezza degli edifici scolastici del comune di tuoro s.t. che, su indicazione dell'Amministrazione Comunale si è voluto verificare le condizioni di sicurezza statica del suddetto edificio e proporre una conseguente soluzione progettuale per la sua messa in sicurezza.

#### **2. UBICAZIONE - DESCRIZIONI DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ESISTENTE**

*Il fabbricato in oggetto, sito all'interno del centro abitato di Tuoro Sul Trasimeno, in Via Maria Montessori, all'interno di un lotto di circa 2020 mq (vedere planimetria allegata), su area censita catastalmente al FOGLIO n. 13 PARTICELLE n. 766-765-298-758 e 1713 censita nel vigente PRG tre le arre classificate a Servizi Pubblici "SPU; tale intervento anche se ubicato su area posta al limite del territorio vincolato ai sensi del D.Lgs 42/2004 (vincolo paesaggistico) non necessita della richiesta di autorizzazione paesaggistica.*

Trattasi di una costruzione risalente agli anni '70 realizzata su un solo livello, con copertura piana del tipo prefabbricato - per una superficie coperta totale di **623 mq** lordi ed una altezza dal piano campagna di 3,70 m.

Attualmente la scuola ospita 2 sezioni dedicate a scuola materna per una totale massimo di 50 alunni.

##### **2.1 ASPETTI STRUTTURALI DEL FABBRICATO ESISTENTE**

La struttura dell'edificio scolastico è costituita da tutti elementi prefabbricati ed in particolar modo da pilastri di altezza 3,50m di sezione quadrata 30x30 ed un solaio di copertura costituito da travi ad "L" su cui poggia un solaio, sempre prefabbricato costituito da elementi a pi-greco di altezza 50cm.

Il sistema fondale è realizzato da una platea di 60cm di spessore.

Allo stato attuale l'edificio non presenta particolare stato di dissesto al di fuori di segni di vetustà rappresentati da sfaldamento del copri ferro da alcuni elementi strutturali.

Dall'analisi statica e dinamica effettuata sulla struttura, in considerazione delle caratteristiche dei materiali degli elementi strutturali, nonché dalle loro caratteristiche geometriche si è evinto una cosiddetta vulnerabilità sismica elevata dovuta principalmente a due fattori in particolare: elevato peso del solaio di copertura dovuto alla tipologia costruttiva utilizzata (elementi in c.a.p.); bassa resistenza alle azioni sismiche degli elementi verticali pilastri dovute alla piccola sezione geometrica

e alla esiguità dell'armatura verticale e a taglio tipica delle strutture degli anni '70 che non concedono alla struttura stessa proprietà di duttilità e, quindi, capacità di dissipazione delle azioni dinamiche.

### **3. IPOTESI DI INTERVENTO PER IL MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELL'EDIFICIO SCOLASTICO ESISTENTE**

Alla luce delle verifiche effettuate ci si è posto il problema di come garantire l'ottenimento di certo grado di sicurezza, in particolar modo dinanzi ad eventi sismici che, allo stato attuale, metterebbe in serio pericolo l'incolumità delle persone ospitanti.

Ebbene, in condizioni come quelle presenti nell'edificio di cui in oggetto ci si trova dinanzi a due soluzioni plausibili:

- Consolidamento della struttura prefabbricata mediante rafforzamento totale degli elementi strutturali verticali mediante incamicature e/o controventamenti;
- Demolizione e ricostruzione con tecniche moderne di costruzione.

La scelta su cui deve ricadere la scelta di intervento ha principalmente ragioni di tipo economico. Infatti, ci si è chiesti se un intervento di consolidamento e adeguamento sismico potesse essere un intervento ottimizzante in confronto a ragioni, oltre che di sicurezza statica, anche di vivibilità, durabilità nel tempo e conveniente in termini di impatto energetico ambientale. Una ristrutturazione dell'esistente comporterebbe uno smantellamento delle parti di finitura quasi totale in quanto tutta la struttura prefabbricata dovrebbe essere messa a nudo. Questo comporterebbe un intervento altamente invasivo con costi decisamente più onerosi se rapportati al risultato finale.

Una demolizione e ricostruzione della struttura esistente comporterebbe a parità di costo di intervento, in termini di ordine di grandezza, una struttura al 100% sicura, ma soprattutto rinnovata nelle finiture con sistemi di produzione di energia (elettrica e termica) moderna e con impatti sull'ambiente decisamente meno rilevanti rispetto a quello di un impianto oramai vetusto e superato.

Per tali motivi la scelta di intervento sull'edificio scolastico in oggetto è ricaduta sulla demolizione e ricostruzione il cui progetto è illustrato nei paragrafi a seguire.

Per problemi logistici dovuti all'uso della scuola durante i lavori, vista la disponibilità di terreni da parte dell'amministrazione, si è deciso di ricollocare il nuovo edificio in altra area, non lontano da quella del fabbricato esistente.

Per tale motivo, anche per dare continuità all'attività scolastica, non si considererà, nel presente progetto, la demolizione del fabbricato esistente, che continuerà a sostenere la sua funzione sino all'apertura del nuovo plesso scolastico..

La nuova area su sorgerà la nuova scuola è sita in via Console Flaminio ed identificata al Catasto urbano al Fg. 17- Part. Ille 614-615.

E' costituita da un lotto attualmente ad uso agricolo posto ai margini di una zona urbanizzata.

## **4. CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI ESECUTIVE E DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO – NUOVA SCUOLA**

### **4.1 L'IMPOSTAZIONE DEL MODELLO**

La progettazione scolastica è oggi al centro di una grande attenzione, che aspira a trasformare le scuole in poli sostenibili con strategie mirate alla conservazione delle risorse, alla produzione di energia rinnovabile ed alla valorizzazione del contesto ambientale.

Una dichiarazione di intenti, che dobbiamo però declinare con le diverse realtà geo-culturali e politiche che investono un numero incalcolabile di fattori, dal modo di erogare i servizi di formazione, alle tecnologie costruttive delle tradizioni locali.

Con questo obiettivo, la compatibilità con l'ambiente naturale o urbanizzato, significa anche che, il nuovo Modello di Scuola, dovrà dialogare con il contesto che lo accoglie a cui sarà integrato come luogo civico al servizio della comunità.

L'architettura delle scuole diviene quindi disciplina olistica, necessariamente rigorosa nel suo farsi interprete delle istanze di una committenza eterogenea, in cui confluiscono i bisogni degli insegnanti, degli studenti e non ultimi della città e del territorio.

La scuola si trasforma da istituzione chiusa in organismo aperto, che si relaziona con i suoi fruitori e con il contesto. Il rapporto città-scuola rimane quindi uno degli aspetti nodali del progetto di pubblica-istruzione, che avviene oramai nella consapevolezza, che la scuola contemporanea debba essere un edificio pubblico che eroga servizi formativi con il massimo grado di integrazione con la cittadinanza.

Con questi obiettivi, le linee guida per la progettazione suggeriscono alcune scelte precise tra cui:

- Familiarità e domesticità degli spazi architettonici;
- Presenza di attività sia didattiche che ludiche;
- Contatto intervisivo con l'esterno;
- Presenza di colori e design negli arredi;
- Facilità di orientamento;
- Spazi comuni ampi esterni ed interni;
- Illuminazione e ventilazione naturale;
- Sicurezza ed igiene.

Per evitare che la scuola diventi nel tempo, con lo sviluppo dei programmi formativi per gli studenti, un contenitore obsoleto bisogna, che la stessa sia progettata e realizzata con tecniche costruttive che la rendano neutrale e flessibile, cioè a prova di futuro.

Deve essere quindi concepita con tutta quella indispensabile flessibilità strutturale, impiantistica e distributiva per garantire il continuo adeguamento del contenitore scolastico al rapido avanzamento dell'innovazione formativa e soprattutto informatica.

**In ultimo per migliorare la funzionalità e la vivibilità degli spazi scolastici, anche al fine di una trasformazione in scuola elementare la superficie della nuova scuola è stata elevata dai 623 mq. della struttura esistente a mq. 706 del nuovo plesso scolastico.**

**La nuova struttura grazie anche ad un preventivo dimensionamento ai fini della trasformazione in scuola elementare è progettata per contenere una sopraelevazione di un piano.**

#### **4.2 LE INNOVAZIONI PROGETTUALI**

Le innovazioni che si adottano per il nuovo Plesso Scolastico di Tuoro si configurano quindi in sintonia con la cultura contemporanea sopra descritta.

I criteri di progetto si basano sulla relazione la forma segue il programma, che sottende ad un'architettura in cui confluiscono i bisogni dei bambini e bambine, le nuove istanze multiculturali delle famiglie oltre alle dinamiche produttive, economiche e sociali che il nuovo Plesso Scolastico determinerà sulla città e sul territorio.

Con questo spirito il Nuovo Plesso Scolastico tenderà a prefigurarsi come una centralità territoriale, in cui si intende far emergere alcuni orientamenti progettuali sintetizzabili in sei macro criteri guida:

- Sostenibilità economica, sociale, culturale;
- Risparmio Energetico;
- Compatibilità Ambientale e integrazione nel territorio;
- Umanizzazione e dimensione psico-sensoriale dello spazio per un dialogo tra operatori scolastici e studenti;
- Flessibilità per possibili rifunzionalizzazioni degli spazi in risposta ai cambiamenti dei programmi scolastici;
- Riconoscibilità Architettonica attraverso scelte compositive e materiali che tendono a svincolare l'involucro dai requisiti organizzativi e strutturali.

Il nuovo corpo di fabbrica manterrà lo stesso orientamento della scuola esistente con esposizione a sud delle facciate dove insistono le aule e con falda orientata nella medesima direzione per il posizionamento dei moduli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica e collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria.

L'organizzazione interna del plesso scolastico, con conseguente struttura, è stata studiata anche in considerazione di un eventuale ampliamento, in questo caso di sopraelevazione, che consentirebbe alla scuola di assumere diverse funzioni in un futuro prossimo.

#### **4.3 L'ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE**

La nuova struttura sarà ubicata mantenendo la posizione originaria, al centro del lotto, sviluppandosi su unico piano. L'edificio avrà una consistenza complessiva di **706 mq** (l'esistente è pari a mq **623 mq**) lordi e sarà suddiviso in diverse aree a disposizione delle diverse utenze interne. Nello specifico, le aree principali di riferimento saranno le seguenti:

- Zona di ingresso comune, spazi accessori e spazi amministrativi;
- Scuola Materna;
- Servizio Pasti;
- Parti Esterne e locali tecnici.

***Zona di Ingresso comune, spazi accessori e spazi amministrativi:***

Il punto di accesso sarà uno degli elementi fondamentali della nuova costruzione in progetto; lo stesso, è stato progettato con un'ampia e luminosa zona di ingresso che comprende anche la portineria e spazio di attesa, da dove viene distribuita la maggior parte delle destinazioni dell'edificio. Da qui, partono infatti, i collegamenti con i servizi igienici comuni, il servizio igienico per i diversamente abili, vano ripostiglio, lavanderia e con la zona amministrativa composta da sala di attesa, ufficio dirigenza, sala insegnanti e servizi igienici operatori.

***Scuola materna:***

Dal salone di ingresso, si accede direttamente alla zona "scuola materna", composta da un primo e largo corridoio distributivo centrale che collega le n. 2 aule previste e la sala comune per le attività psicomotorie, ludiche e adatta all'insegnamento specializzato;

le aule, sono altresì composte al loro interno, da un passaggio interno iniziale che funge anche da guardaroba per gli alunni e da collegamento con il patio\giardino esterno, nonché dai servizi igienici progettati su misura per bambini. Le stesse, saranno realizzate per poter adattare al loro interno varie soluzioni di arredamento, con possibilità di spostamento e rinnovamento di tutto ciò che ricade al loro interno.

All'interno delle aule e il conseguente patio\giardino esterno, collegato direttamente con l'aula stessa, avranno la funzione di poter consentire una serie di attività ordinate e libere, in parte al chiuso ed in parte all'aperto con spazi adattati ed organizzati allo scopo di consentire l'esercizio dell'osservazione e sperimentazione diretta a contatto con la natura.

***Servizio Pasti:***

Dal corridoio distributivo e dalla sala comune delle attività psicomotorie si accede allo spazio mensa con collegamento diretto dalla cucina ed i relativi locali accessori, quali lavaggio, magazzino-dispensa, sanificazione e spogliatoio degli operatori con apposito w.c..

La preparazione dei pasti avverrà tutta all'interno della cucina, con prodotti che saranno portati all'interno della stessa, attraverso lo spazio retrostante al nuovo edificio.

### ***Parti esterne e locali tecnici:***

Esternamente all'edificio sarà previsto un apposito spazio creato per il gioco e per le attività dei bambini, arredato con scivoli, altalene, giochi a molla etc. e con finitura a terra a prato. Perimetralmente all'edificio sarà previsto un marciapiede pavimentato in porfido o schiaccie di pietra naturale di larghezza pari a m 1,50 dove è presente il giardino e m 1,20 dove è presente il piazzale di ingresso e la strada interna con gli spazi di manovra.

All'ingresso della scuola materna, sarà prevista una parte porticata con struttura in acciaio e legno lamellare.

Si prevede di realizzare un apposito locale tecnico da destinare a Centrale Termica dell'intero Plesso; all'interno della centrale termica si posizioneranno i collettori principali, il bollitore collegato all'impianto solare per la produzione dell'acqua calda sanitaria, mentre all'esterno verrà collocata una pompa di calore per l'alimentazione dell'impianto a bassa temperatura.

È prevista l'installazione di una caldaia funzionante a gas metano per sopperire nei momenti di picco al riscaldamento o alla produzione dell'acqua calda per usi sanitaria.

Si prevede la realizzazione di un sistema di contabilizzazione utenza con sistema di telelettura.

L'impianto termico previsto è del tipo a pannelli radianti a pavimento a bassa temperatura con distribuzione a collettori.

La gestione delle temperature dei singoli locali è impostata tenendo conto delle temperature esterne con ulteriore comando manuale tramite termostato di regolazione +/- 3°C rispetto alla temperatura impostata. Per l'illuminazione interna degli edifici scolastici si fa riferimento alla Norma UNI 10380/A1, mentre per l'illuminazione di sicurezza si considerano 5 lux per i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo.

Saranno rispettati tutti i rapporti aeroilluminanti dei locali, considerando che, per i vani privi di finestratura, saranno previste aeratori meccanici per il ricambio d'aria e illuminazione artificiale adatta ai singoli locali ed alle loro destinazioni d'uso.

#### **4.4 SISTEMA COSTRUTTIVO**

Dal punto di vista costruttivo è stata scelta una tipologia costruttiva stratificata a secco con telai in acciaio imbullonati su fondazione in C.A. e un involucro esterno con parete composta da lastre di cetrìs, isolamento termico a cappotto esterno, e cartongesso interno, per la scuola materna. La costruzione stratifica a secco con telai in acciaio, impiegando materiali e componenti prefabbricati.

Attraverso un procedimento industrializzato, rispetto alle metodologie tradizionali che prevedono lavorazioni di vera e propria "produzione" in cantiere ( struttura in c.a., solai e travetti, ecc...) garantisce la perfetta rispondenza dell'opera finita ai requisiti prestabiliti dal progetto e ottiene importanti vantaggi:

- Pianificazione e controllo capillare del processo di costruzione e utilizzo di materiali e componenti di qualità garantita e certificata.
- Riduzione dei tempi del cantiere e delle sue infrastrutture, mitigazione dell'impatto di esso sul contesto urbano limitrofo
- Riduzione delle opere di fondazione grazie alla maggior leggerezza delle strutture
- Notevoli distanze tra i pilastri con conseguente aumento degli spazi interni e maggiore duttilità degli stessi
- Raggiungimento di ambiziosi obiettivi certificabili per requisiti di isolamento termico, acustico, antincendio con eliminazione di ponti termici e acustici nell'edificio
- Maggiore integrabilità con gli impianti tecnologici
- Piena rispondenza alle nuove esigenze antisismiche
- Durabilità e ridotta manutenzione delle opere (praticamente nulla nella maggior parte dei casi).
- Flessibilità massima e facilità esecutiva nel momento di rivisitazione degli spazi
- Utilizzo di materiali altamente riciclabili in caso di demolizione di singole parti dell'edificio.

#### **4.4 SISTEMAZIONI ESTERNE**

A seguito della dislocazione del fabbricato su nuova area, attualmente a destinazione agricola, il progetto prevederà una serie di opere di urbanizzazione che consentiranno l'inserimento del nuovo fabbricato scolastico.

Tali opere consistono:

##### **- OPERE DI ADDUZIONE ELETTRICA-GAS-TELEFONIA**

Tali servizi saranno attinti da linee esistenti poste a servire l'attigua lottizzazione esistente ed urbanizzata.

##### **- OPERE SISTEMAZIONE STRADALE**

Si prevede la realizzazione di una strada di penetrazione ed un parcheggio auto a servizio della scuola, oltre che la realizzazione di marciapiedi in continuità con quelli esistenti.

##### **- OPERE FOGNARIE**

Il sistema di captazione delle acque nere prodotte all'interno della scuola precede l'immissione delle stesse acque all'interno del collettore attiguo al lotto di nuova edificazione.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, invece, risulta molto più complesso. Anzitutto allo stato attuale sussiste un sistema di cosiddette "forme" che captano le acque provenienti dai campi agricoli esistenti. Con la costruzione della scuola alcune di queste forme verranno interrato o, comunque, deviate. Per questo si prevede la realizzazione di nuove forme che intercettano quelle esistenti deviando il flusso delle acque captate. Altre forme, invece, saranno intubate con tubi in cls in modo da convogliare le acque ai punti di attuale smaltimento.

Il progetto non prevede di aumentare in maniera sensibile le quantità di acque da smaltire verso la rete fognaria comunale in quanto le superfici da rendere impermeabili si limitano al solo tetto di copertura del nuovo fabbricato.

Resta comunque il problema dello smaltimento di tutte le acque verso i collettori fognari di tutte le acque raccolte dalle varie forme presenti prima della lottizzazione delle aree circostanti ed intubate, probabilmente con tubi di sezioni limitate.

## **5. NORMATIVE di RIFERIMENTO**

Il presente progetto, viene inizializzato sulla base del **Decreto Legge 12 settembre 2013 n. 104**, convertito dalla **legge 8 novembre 2013 n. 128**; nello specifico, ai sensi dell'**articolo 10** del citato Decreto Legge n. 104/2013 che prevede che, al fine di favorire interventi straordinari di ristrutturazione, miglioramento, messa in sicurezza, adeguamento sismico, efficientamento energetico, nonché costruzione di nuovi edifici scolastici, le Regioni interessate possono essere autorizzate a stipulare mutui trentennali con oneri di ammortamento a totale carico dello Stato.

Per la progettazione della scuola, invece, si fa riferimento al **D.M. 18-12-1975** “Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”. Pubblicato su G.U. 02-02-1976, n. 29.

Nello specifico, sono stati presi in considerazione gli standard di cui alla Tabella n. 5 (Indici di standard di superficie netta della Scuola Materna), sulla quale sono state valutate tutte le superfici e le destinazioni d’uso dei vari locali, e gli standard di cui alla Tabella n. 4 (Norme sulle altezze di piano) - (*vedi Tavola n. A02 di progetto*).

E’ stata altresì valutata l’accessibilità agli ingressi, ai percorsi interni ed esterni per persone con difficoltà motoria e appositi servizi igienici (Legge 09- 01-89 n. 13 - L. 104/92 art. 24.4 - D.M. 14-06-89 - n. 236).

Il tecnico