

# COMUNE DI DOLO - CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA



Città metropolitana  
di Venezia

PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO ED ENERGETICO  
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO D.MANIN  
via Brusaura n.12-13, Sambruson di Dolo (VE)

## PROGETTO ESECUTIVO

R.T.P.

COMMITTENTE

CAPOGRUPPO MANDATARIO

MANDANTE



**COMUNE DI DOLO**  
Provincia di Venezia  
via B. Cairoli, 39  
Settore Lavori Pubblici  
  
C.F. 82001910270

RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO  
Ing. Francesco Dittadi



**DUEBARRADUE**  
— STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE —

**DUEBARRADUE STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE**  
degli arch. Edoardo Gamba, Davide Pesavento  
e dell'ing. Filippo Voltan  
Sede Legale via delle Industrie, 2/2, 30020 Marcon (VE)  
Sede Operativa via B. Cairoli, 113/A, 30031 Dolo (VE)  
P.IVA 03831070275  
Tel. 041/5101422 - Fax 041/5128255  
mail: info@duebarradue.com pec: posta@pec.duebarradue.com

IL PROGETTISTA



**PRISMA ENGINEERING S.R.L.**  
Via XI Febbraio, 2/A  
35020 Saonara (PD)  
P.IVA 01944500287  
Tel. 049/8798500 - Fax 049/8791368  
mail: info@prismaengineering.it  
pec: prisma@pec.prismaengineering.it

IL PROGETTISTA

TITOLO

SCALA

TAV.

VARIE

**A.R.1**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE**

NOME FILE: A.R.1\_RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE.doc

CUP G45I16000010002

0	OTTOBRE 2017	PRIMA EMISSIONE	F.V.	F.V.	F.V.
REV.	DATA	MOTIVO	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>ADEGUAMENTO SISMICO.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>MIGLIORAMENTO ENERGETICO.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>OPERE EDILI.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Cappotto ed isolamenti.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Sostituzione serramenti esterni.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Rifacimento locali adibiti servizi.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.4</b>	<b>Rifacimento pavimentazione esterna.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Rimozione tavole piano sottotetto.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Tramezze in laterizio.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Consolidamento delle pareti con intonaco armato.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Nuovi elementi in c.a. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Nuovi elementi in acciaio.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.6</b>	<b>Consolidamento con fibre di carbonio.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3</b>	<b>IMPIANTO ELETTRICO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Spostamenti per interferenze.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Corpi illuminanti.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Zone servizi.....</b>	<b>6</b>
<b>2.4</b>	<b>IMPIANTI MECCANICI.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Impianto di riscaldamento.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Zone servizi.....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Spostamenti per interferenze.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>FASI DI LAVORO.....</b>	<b>7</b>

## 1 PREMESSA

Il programma dell'Amministrazione del Comune di Dolo per la realizzazione dell'intervento è stato fondato sulla necessità di garantire la sicurezza di tutti gli stakeholders del plesso scolastico in un contesto di mantenimento e potenziamento delle strutture scolastiche esistenti nella frazione.

Nel contempo l'intervento prevede delle ottimizzazioni dell'involucro edilizio e impiantistiche finalizzate al contenimento dei costi di gestione attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche del plesso.

Gli interventi previsti sono quindi l'adeguamento sismico e il miglioramento energetico con il passaggio dall'attuale classe F alla classe C.

Un ulteriore salto di classe energetica sarà possibile solo migliorando le prestazioni del generatore di calore che risulta datato e poco efficiente.

### 1.1 ADEGUAMENTO SISMICO

Il concetto di adeguamento indica che al termine dell'esecuzione degli interventi di tipo strutturale, l'edificio sarà in grado di resistere alle azioni di tipo statico e sismico previste per un edificio di nuova realizzazione.

In seguito alla redazione della relazione di vulnerabilità sismica e al progetto definitivo degli interventi di adeguamento dell'edificio è stata condotta una seconda campagna di indagini in sito ed in laboratorio, molto estesa, che ha permesso di raggiungere il **livello di conoscenza LC3** che rappresenta il massimo livello raggiungibile secondo le normative tecniche vigenti.

Tale livello di conoscenza delle strutture e delle proprietà dei materiali ha permesso di abbassare da 1.35 a 1.00 il fattore di confidenza FC dei materiali che ha consentito di ridurre ed ottimizzare sia gli interventi di consolidamento statico che sismico.

La riduzione del fattore di confidenza e l'impiego di modelli ad elementi finiti che implementano i materiali non lineari ha permesso una notevole riduzione degli interventi di consolidamento strutturali sia statici che sismici previsti dal progetto definitivo.

### 1.2 MIGLIORAMENTO ENERGETICO

Dal punto di vista energetico gli interventi previsti portano ad un considerevole miglioramento delle prestazioni energetiche dell'edificio. In particolare l'involucro viene migliorato in modo sostanziale con la sostituzione dei serramenti e con l'applicazione del cappotto esterno, dell'isolamento della copertura della mensa e del sottotetto.

L'entità degli interventi previsti, nonché il dimensionamento e le caratteristiche tecniche dei nuovi elementi, è rapportata alla necessità di migliorare l'attuale classificazione energetica dell'edificio, attualmente in classe F, fino al conseguimento della classe C.

La sostituzione degli attuali serramenti in alluminio anodizzato, risalenti agli anni '80, con nuovi infissi in PVC a taglio termico con caratteristiche sensibilmente più performanti,

permette anche di adeguare le superfici aeranti delle aule ai rapporti di aerazione previsti da normativa rendendo apribile due ante.

È stato condotto anche uno studio mirato alla verifica delle condizioni di illuminazione artificiale delle aule che ha portato ad integrare le lampade esistenti con nuove lampade sempre a basso consumo.

## **2 DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI**

### **2.1 OPERE EDILI**

Gli interventi principali sono legati al miglioramento energetico dell'edificio e al completo rifacimento delle quattro zone servizi, due al piano terra e due al piano primo.

#### **2.1.1 Cappotto ed isolamenti**

Il cappotto previsto è in pannello ad altissima prestazione tipo Stiferite spesso 10 cm, lo spessore è stato incrementato rispetto a quanto previsto in fase gara. Nella parte inferiore il cappotto avrà una doppia rete di armatura e una doppia rasatura per aumentare la resistenza agli urti accidentali.

Lo spessore del cappotto in corrispondenza delle spallette dei fori porta e finestra è di 4 cm per non ridurre troppo la superficie illuminante.

La rimozione dei davanzali ha consentito di prevedere una lastra isolante anche all'intradosso dei nuovi davanzali in lamiera di alluminio.

L'isolamento della copertura della mensa si compone di un pannello tipo Stiferite classe B calpestabile con ottime proprietà isolanti. Tale pannello garantisce anche la possibilità di posa delle guaine termosaldate.

L'intervento al sottotetto prevede la posa di un materassino in lana minerale spesso 15 cm. Tale elemento viene poggiato sopra il tavolato di OSB dove presente oppure posato direttamente sopra i travetti nuovi ed esistenti che compongono l'impalcato del sottotetto.

#### **2.1.2 Sostituzione serramenti esterni**

I nuovi serramenti in PVC avranno un telaio da 72 mm, un valore della trasmittanza globale di  $1.2 \text{ W/m}^2\text{K}$  e un valore di trasmittanza del vetro di  $1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

I serramenti saranno dotati di un'anta apribile anche a ribalta.

I serramenti delle aule dei lati ovest e sud saranno dotati di un sistema oscurante composto da una veneziana integrata che oltre alla funzione di tenda consente di diminuire la trasmissione del calore per irraggiamento solare.

Dai serramenti delle aule e della mensa viene eliminata la parte fissa alla base dei serramenti esistenti con conseguente modifica delle sezioni apribili e, in alcuni casi, della ripartizione in ante dell'infisso. La parte fissa viene in questi casi tamponata con muratura e funge anche da adeguamento dell'altezza del parapetto.

### **2.1.3 Rifacimento locali adibiti servizi**

Vista la necessità di sostituire le pareti divisorie interne dei locali servizi al piano terra e al piano primo, per ragioni di adeguamento sismico, è stato fatto un intervento radicale di sostituzione degli impianti, dei sanitari, delle pavimentazioni e dei rivestimenti parietali sia in piastrelle che in intonaco.

Le nuove pareti divisorie intere saranno in cartongesso con struttura metallica da 75 mm e con rivestimento composto da due lastre per facciata, e la più esterna sarà del tipo idoneo ad ambienti suscettibili ad elevate umidità.

Tutti i bagni e la sala di preparazione dei cibi saranno rivestite in piastrelle fino all'altezza di 2.0 m.

### **2.1.4 Rifacimento pavimentazione esterna**

La pavimentazione esterna del portico, della rampa e dei gradini in prossimità dell'accesso principale viene rimossa e sostituita con piastrelle dotate di una rugosità idonea all'ambiente esterno.

## **2.2 CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI**

In seguito alle verifiche statiche e sismiche condotte sono stati progettati degli interventi di consolidamento statico e sismico che hanno permesso di conseguire l'adeguamento statico e sismico dell'intero edificio. Di seguito si riporta una breve descrizione degli interventi.

### **2.2.1 Rimozione tavole piano sottotetto**

Tutte le tavole interposte alle pignatte portanti del solaio del piano sottotetto vengono demolite per evitare fenomeni di sfondellamento.

Tali elementi sono molto lunghi, circa 70 cm, e molto sottili circa 2.5 cm più lo strato di intonaco e quindi molto soggetti al fenomeno di rottura per sfondellamento.

All'intradosso del solaio viene predisposto un controsoffitto anti sfondellamento con orditura principale a passo massimo 80 cm appesa alle nuove strutture metalliche del solaio e orditura secondaria a passo 40 cm.

### **2.2.2 Tramezze in laterizio**

Le pareti divisorie interne in laterizio spesse 10 e 12 cm vengono rimosse e sostituite con nuove pareti in cartongesso realizzate con accorgimenti che le rendono meno danneggiabili in caso di eventi sismici. Le pareti in tramezze non verificate in caso di sisma erano solo quelle del piano primo ma in accordo con l'amministrazione è stato deciso di sostituire tutte le pareti.

### **2.2.3 Consolidamento delle pareti con intonaco armato**

Alcune porzioni delle pareti dell'edificio vengono rinforzate applicando su entrambi i lati della parete un particolare intonaco composto da una malta ad elevate prestazioni

meccaniche in cui viene posizionata una rete in fibra di vetro con maglia 66x66 mm. Le due reti, esterna ed interna, vengono collegate mediante 6 connettori per metro quadrato in fibra di vetro. Lo spessore dell'intonaco è di circa 3.0 cm.

#### **2.2.4 Nuovi elementi in c.a.**

Vengono realizzati due nuovi pilastri in c.a. al piano terra che contribuiscono a migliorare lo stato della trave sopra il portico di ingresso e di conseguenza anche la muratura che altrimenti sarebbe supportata dalla sola trave.

I due pilastri sono posti in opera sopra una nuova trave di fondazione sempre in calcestruzzo armato e vengono collegati alla trave in c.a. del portico mediante inghisaggio di barre di armatura.

#### **2.2.5 Nuovi elementi in acciaio**

Gli interventi che prevedono l'impiego dell'acciaio sono molteplici.

All'intradosso del piano primo vengono inserite delle travi metalliche in profili IPE e HE con funzione di rompi tratta per i solai. A tali elementi viene affidata solo l'aliquota di carico che il solaio non è in grado di supportare.

Al piano sottotetto vengono inseriti dei profili in tubolare rettangolare 60x180x2 mm con passo massimo 800 mm. Tali elementi integrano i travetti del solaio che sono in grado di supportare solo il loro peso proprio. Sui nuovi tubolari viene appeso il controsoffitto anti sfondellamento.

Sopra il solaio del sottotetto, nella zona dell'atrio e del vano scale, viene installato anche un doppio tavolato in OSB spesso 18+18 mm. I due strati sono tra loro avvitati e poi fissati ai tubolari metallici. Sopra il tavolato vengono installate delle croci di controvento in acciaio in piatti 50x5 mm. Il doppio tavolato con le croci di controvento ha la funzione di irrigidire il piano sottotetto nella zona più debole vista l'assenza di pareti trasversali di irrigidimento.

Tra il solaio del sottotetto e della copertura viene inserita una colonna in profilo HEA 220 in che serve per dare continuità al pilastro in c.a. che arriva dalle fondazioni. Il pilastro esistente tra sottotetto e copertura è infatti disassato di circa 20 cm rispetto al pilastro sottostante.

#### **2.2.6 Consolidamento con fibre di carbonio**

Due travi di copertura vengono consolidate staticamente mediante l'impiego di lamelle e fasciature in fibra di carbonio.

Solo in una campata molto lunga vengono impiegate delle lamelle con funzione di rinforzo a flessione mentre in 4 campate l'intervento prevede l'applicazione di una fasciatura a U delle travi sotto sporgenti con funzione di rinforzo a taglio.

### **2.3 IMPIANTO ELETTRICO**

Le lavorazioni legate all'impiantistica elettrica sono state strettamente limitate ai soli interventi necessari in seguito alle opere di adeguamento sismico e miglioramento

energetico previste all'interno del presente progetto esecutivo e da intendersi come opere di spostamento e/o di integrazione/sostituzione dell'impiantistica esistente resesi necessarie in seguito agli interventi sismici ed energetici stessi.

In quest'ottica le **macrolavorazioni** previste, oggetto del presente progetto esecutivo e descritte puntualmente all'interno degli elaborati grafici di progetto

### 2.3.1 Spostamenti per interferenze

- *Spostamento e riposizionamento dei corpi illuminanti esistenti secondo la configurazione finale indicata in dettaglio negli elaborati grafici di progetto e nei calcoli illuminotecnici;*
- *Opere di spostamento, riposizionamento ed eventuali modifiche dell'impiantistica elettrica (canalizzazioni principali e secondarie, impianto di forza motrice, punti di comando luce, impianto di illuminazione di emergenza, impianto di illuminazione esterna, impianti speciali, impianto di rilevazione fumi, impianto LPS, ecc. ) dovute all'esecuzione degli interventi di adeguamento sismico ed energetico e finalizzate al ripristino delle funzionalità impiantistiche elettriche e speciali attualmente esistenti.*

### 2.3.2 Corpi illuminanti

- *All'interno della Mensa e di alcune Aule al piano Terra e Primo si prevede il recupero di corpi illuminanti esistenti e l'integrazione puntuale di alcuni corpi illuminanti, attualmente installati in altri locali, in modo da garantire il rispetto dei livelli di illuminamento richiesti dalla UNI 12464-1 e dalla UNI 10840.*
- *Installazione di nuovi corpi illuminanti a LED all'interno delle Zone Comuni, Ballatoio ed altri locali accessori secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto;*
- *Installazione di nuovi corpi illuminanti a LED dimmerabili tipo DALI all'interno dell'Aula Informatica al Piano Terra e della Biblioteca e n. 4 Aule didattiche al piano Primo: per tali Aule si prevede l'installazione di un sistema regolazione automatico di tipo stand-alone per ciascuna Aula che impiega sensori di presenza e luminosità in grado di azionare la dimmerazione automatica dei corpi illuminanti in base al contributo della luce naturale.*

### 2.3.3 Zone servizi

Rifacimento completo dell'impiantistica elettrica all'interno delle zone Servizi ai piani Terra e Primo e della zona cucina al piano terra, incluso rifacimento del QE a servizio della cucina. Le zone Servizi verranno invece rialimentate elettricamente a partire dalle dorsali luce e forza motrice esistenti che attualmente alimentano gli stessi locali.

Le tipologie di lavorazioni previste si possono quindi sintetizzare in:

- *Nuovo Quadro elettrico Cucina.*
- *Vie cavi principali e conduttori.*
- *Impianto di illuminazione e corpi illuminanti.*
- *Impianto di Forza Motrice.*
- *Impianto di rilevazione fumi all'interno dei depositi.*
- *Impianto di terra.*



- *Impianti elettrici a servizio degli Impianti Meccanici.*

## **2.4 IMPIANTI MECCANICI**

Le lavorazioni relative all'impiantistica meccanica sono legate in prevalenza alla ristrutturazione dei servizi igienici. Inoltre si interviene su parte dei radiatori esistenti, sui ventilconvettori della mensa e sono necessari interventi in seguito alle opere di adeguamento sismico previste all'interno del presente progetto esecutivo e da intendersi come opere di spostamento e/o di integrazione/sostituzione dell'impiantistica esistente. In quest'ottica le macrolavorazioni previste, oggetto del presente progetto esecutivo e descritte puntualmente all'interno degli elaborati grafici di progetto.

### **2.4.1 Impianto di riscaldamento**

- *Nuove testine termostatiche con guscio anti-manomissione su parte dei radiatori esistenti da mantenere, come indicato in dettaglio negli elaborati grafici di progetto;*
- *Nuovi ventilconvettori nel locale mensa al piano terra.*

### **2.4.2 Zone servizi**

- *Nuovi radiatori tubolari in acciaio nei servizi igienici e in cucina (con relativa impiantistica a corredo) secondo la configurazione indicata in dettaglio negli elaborati di progetto e descritta in seguito;*
- *Nuovo impianto idrico (compresi apparecchi sanitari) nei servizi igienici ed nel locale cucina secondo la configurazione indicata in dettaglio negli elaborati di progetto e descritta in seguito;*
- *Nuovo bollitore elettrico in sostituzione di quello obsoleto;*
- *Adeguamento sistema di scarico;*

### **2.4.3 Spostamenti per interferenze**

- *Adeguamento tubazione impianto antincendio locale ingresso piano terra;*
- *Opere di spostamento, riposizionamento ed eventuali modifiche ai bollitori elettrici da mantenere dovute all'esecuzione degli interventi di adeguamento sismico.*

## **3 FASI DI LAVORO**

Si prevede che le lavorazioni avvengano nel periodo di inattività per chiusura estiva della scuola, in particolare sono previsti due stralci in due anni successivi.

Durante il primo stralcio i lavori si concentrano prevalentemente all'interno con i consolidamenti dei solai e con il rifacimento dei bagni.

Il secondo stralcio prevede il consolidamento delle murature perimetrali, la realizzazione del cappotto e la sostituzione dei serramenti.

Per una descrizione delle singole fasi di entrambi gli stralci previsti si rimanda al cronoprogramma dei lavori.