



Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

**Comune di MONTEBELLUNA**  
Provincia di TREVISO

**Progetto**

**PRELIMINARE**

di  
**ADEGUAMENTO SISMICO**  
**E**  
**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**  
**DELLE SCUOLE ELEMENTARI**  
**DI**  
**PEDERIVA**

1

---

**RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA**  
**E**  
**PREVENTIVO DI SPESA**

**Il progettista**

**Dott. Ing. Giorgio Bedin**

---

Montebelluna, 14.09.2010



Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

## **Comune di MONTEBELLUNA**

### **Progetto PRELIMINARE di ADEGUAMENTO SISMICO E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELLE SCUOLE ELEMENTARI DI PEDERIVA**

**(art. 18 DPR 21.12.1999 n. 554)**

#### **1) Relazione illustrativa (art. 18-1-a) DPR 21.12.1999 n. 554)**

a) Descrizione dell'intervento da realizzare.

#### **PREMESSA**

A seguito di determinazione di incarico in data 09.06.2010 n. 961 del dirigente LL. PP. del Comune di Montebelluna, viene redatto il presente progetto preliminare di Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva.

#### **LA RICERCA STORICA**

##### **1) La ricostruzione e ampliamento del 1957**

Dall'esame della documentazione disponibile in archivio presso la Biblioteca Comunale di Montebelluna, si rileva che in data 07.09.1957 è stato redatto il progetto di Ricostruzione e Ampliamento della Scuola a firma dell'Ing. Gino d'Alvise di Montebelluna. Il progetto fu redatto ai sensi delle Circolari n. 3729 del 22.03.55 e n. 4246 del 2.04.55, per un importo di Lire 3.600.000. Per eseguire i lavori furono acquistati mq 358 di terreno in estensione ad Est del mappale esistente. Era previsto di demolire il vecchio fabbricato preesistente (del quale non sono disponibili documentazioni) e venivano costruite due aule di circa 40 mq ciascuna con aperture illuminanti rivolte a Sud 20° Est, una sala per attività collettive centrale ed i locali di servizio sul lato Nord. Il tutto ad un piano fuori terra, con copertura a padiglione.

Dalle descrizioni di progetto, emerge che:

- il calcestruzzo per le fondazioni era composto da ghiaione misto di fiume mc 1,1 e agglomerante "500" q.li 2,00;
- il calcestruzzo magro per sottofondi e zoccoli era composto da ghiaione misto di fiume mc 1,1 e agglomerante "500" q.li 2,00;
- il calcestruzzo ad impasto normale per le strutture speciali in c.a. era composto da sabbia granita viva di fiume mc 0,40, ghiaione di fiume lavato e vagliato mc 0,80, cemento "500" q.li 3,00 (7000 Lire/mc);

Si legge, inoltre, che le murature perimetrali, saranno costruite con materiale di recupero, mentre quelle divisorie saranno in mattoni forati o pieni a semplice o doppio spessore, a seconda delle necessità di isolamento acustico e di portata. Le prescrizioni per l'esecuzione delle murature sono descritte correttamente ed in modo completo.



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

## 2) L'ampliamento del 1969

Per l'ampliamento della scuola, furono acquistati ulteriori 354 mq di terreno in estensione ad Est del lotto esistente. Il progetto di ampliamento, disposto su un piano con altezza interna di ml 3,00 e con copertura piana, prevedeva la costruzione di due nuove aule di circa 45 mq cad. e di una sala per attività collettive. Dalla relazione si evince che le murature saranno costruite con doppio paramento da cm 13 e intercapedine e che il rapporto di illuminazione era pari a 1/5.

Dal computo metrico si rileva che:

- le murature in elevazione saranno in mattoni forati da cm 13x13x26, nello spessore di cm 30, con malta di cemento e architravi in c.a.;
- il solaio in laterizio per sovraccarico utile di 400 kg e luce di m 5,50 (in esecuzione furono impiegati solai tipo Supersolaio Serena H 20/60, con soletta da 3,5 cm e sovraccarico utile di 350 kg/mq);
- il solaio per tetto piano in travetti e interposte, sovraccarico kg 150 oltre al peso proprio e luci fino a ml 7,25 (in esecuzione furono impiegati solai tipo Supersolaio Serena H 20/60, con soletta da 3,5 cm e sovraccarico utile di 350 kg/mq);
- il getto di calcestruzzo di fondazione a q.li 1,50, gettato entro casseri;
- il getto di calcestruzzo per muri in elevazione a q.li 2,00, gettato entro casseri.

Alla fine dei lavori fu fatta una prova di carico con flessimetri sul solaio di copertura, misurando l'entità della freccia che risultò inferiore a quella teorica e l'entità della deformazione residua che risultò nulla. Per collegare l'ampliamento con l'esistente, è stato demolita una parte della muratura con l'inserimento di due putrelle in acciaio (indicate in NP 200) per il sostegno della muratura sovrastante. I lavori iniziarono il 4.07.1971 e terminarono il 19.06.1973. Non sono stati rintracciati né il Collaudo finale né il CRE.

3

## 3) La demolizione e ricostruzione a due piani della porzione Ovest del 1981

Su progetto del 1979 e con l'ultimazione del 1981 vengono eseguiti i lavori visibili attualmente. Viene demolita completamente la porzione Ovest del fabbricato eretta nel 1957 vengono costruiti due piani con il ricavo di due aule al piano terra e tre al piano primo. Vengono realizzate ex novo le fondazioni e tutte le strutture fuori terra. Verso la porzione Est viene lasciato un giunto tecnico di circa 5 cm. La porzione Est, ad un piano fuori terra, viene rinforzata con l'inserimento di un cordolo di calcestruzzo armato sotto il solaio di copertura in corrispondenza di tutte le finestre, viene demolito un tratto di muratura portante interna a Nord per ricavare una stanza più grande ad uso palestra. Viene, inoltre, costruito il tetto a padiglione sul preesistente solaio piano, simile a quello della nuova porzione Ovest.

Esaminando gli elaborati tecnici del progetto strutturale si nota che nella porzione Ovest ricostruita:

- le fondazioni di tipo continuo o a plinto sono in calcestruzzo R'ck 150/200 armato FeB44K;
- le travi e piastrine sono in calcestruzzo R'ck 300 armato FeB44K;
- il solaio di calpestio (primo solaio) è laterocemento 20+4/60, luce massima 6,50 m, sovraccarico accidentale 350 kg/mq, calcestruzzo R'ck 300 armato FeB44K;
- il solaio di copertura è in laterocemento 20+4/60, luce massima 6,90 m, sovraccarico accidentale 150 kg/mq, calcestruzzo R'ck 300 armato FeB44K;
- muratura portante interrata in calcestruzzo spessore cm 25;
- muratura portante perimetrale fuori terra in mattoni doppio UNI (doppio tavolato da 13 cm con intercapedine da cm 10);
- muratura portante interna fuori terra in mattoni doppio UNI (cm 26).
- il pavimento al piano terra poggia su un massetto di calcestruzzo.



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

Nella porzione Est ristrutturata:

- il pavimento poggia su fondazioni continue in calcestruzzo;
- il pavimento poggia su massetto in calcestruzzo;
- sono stati inseriti due pilastri in c.a. da cm 30x30, portanti due travi in acciaio IPE 300, per eliminare una parte di muratura portante e ricavare una zona gioco;
- le murature portanti perimetrali sono in mattoni doppio UNI da cm 30;
- la muratura interna portante è in mattoni doppio UNI da cm 20;
- in corrispondenza delle finestre sono stati inseriti cordoli in c.a. con funzionamento ad architrave da cm 30x20h;
- la copertura piana è stata ricoperta con un tetto a padiglione poggiante sul solaio esistente e privo di rinforzi.

4) Considerazioni ai fini della verifica sismica

Il fabbricato, nelle sue due parti strutturalmente separate, è stato costruito in epoca in cui i concetti di resistenza sismica non erano ancora stati sviluppati. Gli unici criteri progettuali sono quelli riferiti ai carichi verticali, ed alla poca importanza dei particolari costruttivi e della cura esecutiva. Le strutture portanti verticali appaiono di qualità e dimensioni non chiaramente rilevabili e la disposizione delle murature portanti in pianta non segue un andamento regolare, né esaminando un solo piano, né, tantomeno, considerando i due piani. Da aggiungere anche la forma architettonica non regolare in pianta. Le strutture portanti verticali appaiono di tipo misto, parte sono in muratura e parte sono composte da pilastri di c.a.. I solai in laterocemento armato, pur costituendo un sicuro collegamento orizzontale di tutte le murature, sono di altezza utile inferiore a quanto previsto dalla normativa emanata successivamente. In particolare, è stato costruito un tetto a padiglione sulla copertura piana della porzione Ovest senza preoccuparsi se il solaio ne avrebbe retto il peso. Di positivo si ritrova la creazione di un giunto tecnico di circa 5 cm, tra la porzione Est ad un piano e quella ad Ovest a due piani. Si tenga presente, inoltre, la scarsa coibentazione termica delle strutture (murature perimetrali e copertura), ormai abbondantemente maggiorata e resa obbligatoria da normative recenti.

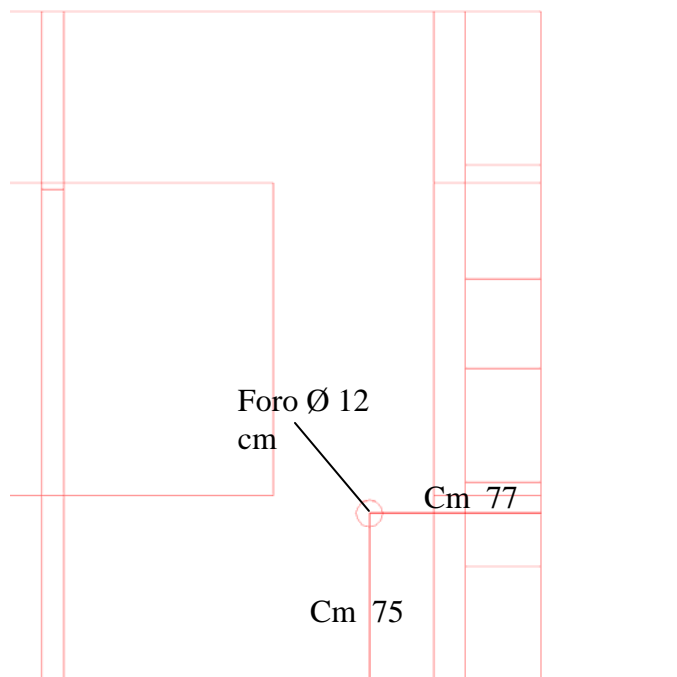


Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

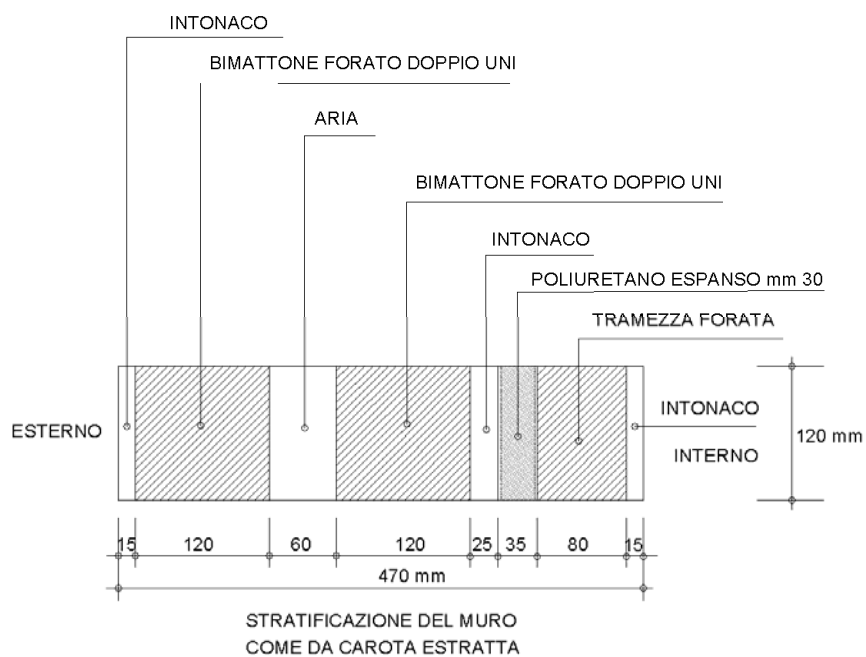
5) Rilievo delle caratteristiche delle murature in data 31.08.2010

A) Fabbricato Mensa-Palestra

Esecuzione di carota Ø 12 cm sullo spigolo sud-est del fabbricato:



5





Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva





Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva





Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva





Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



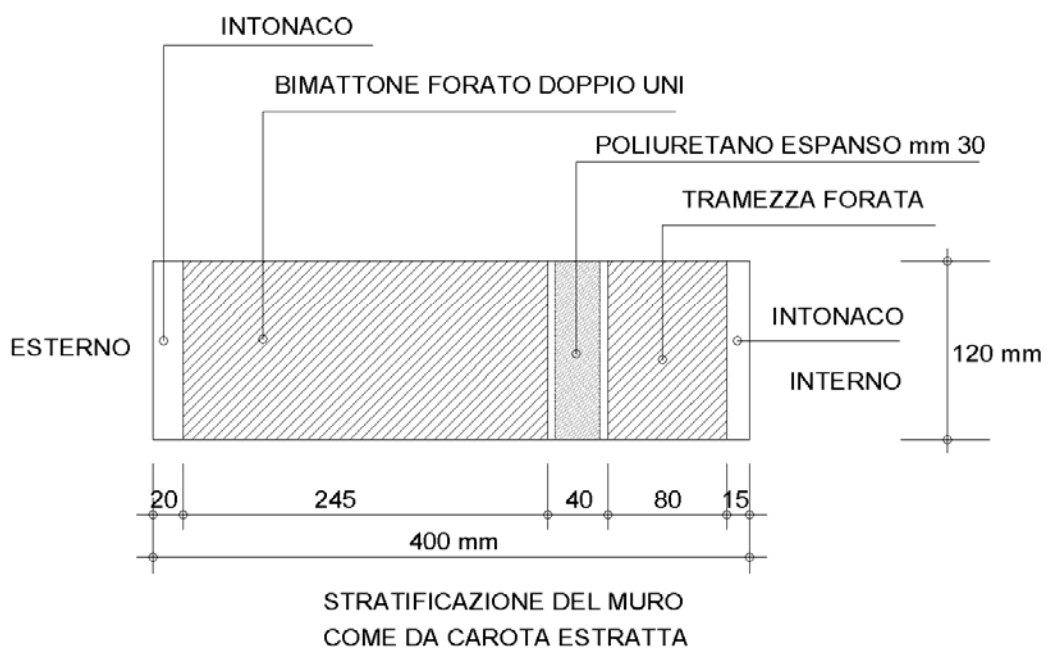
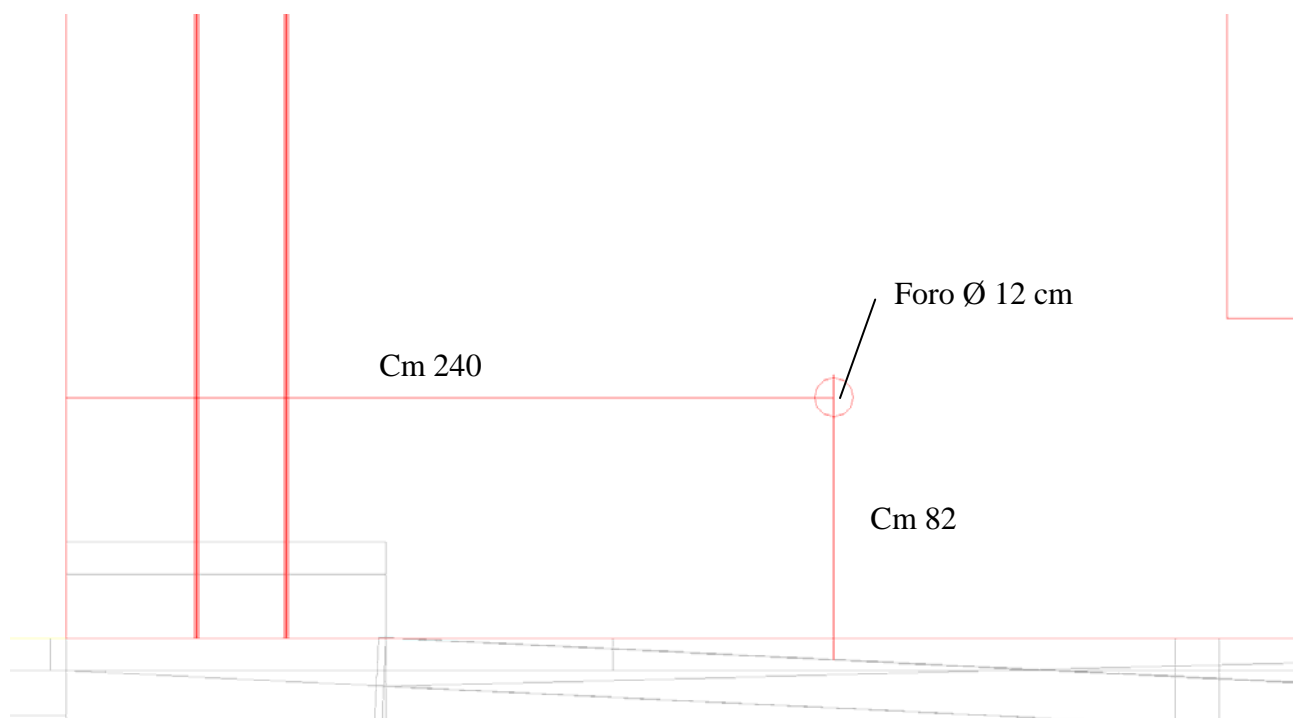
A) Fabbricato Aule

Esecuzione di carota Ø 12 cm sulla parete Ovest del fabbricato:



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva





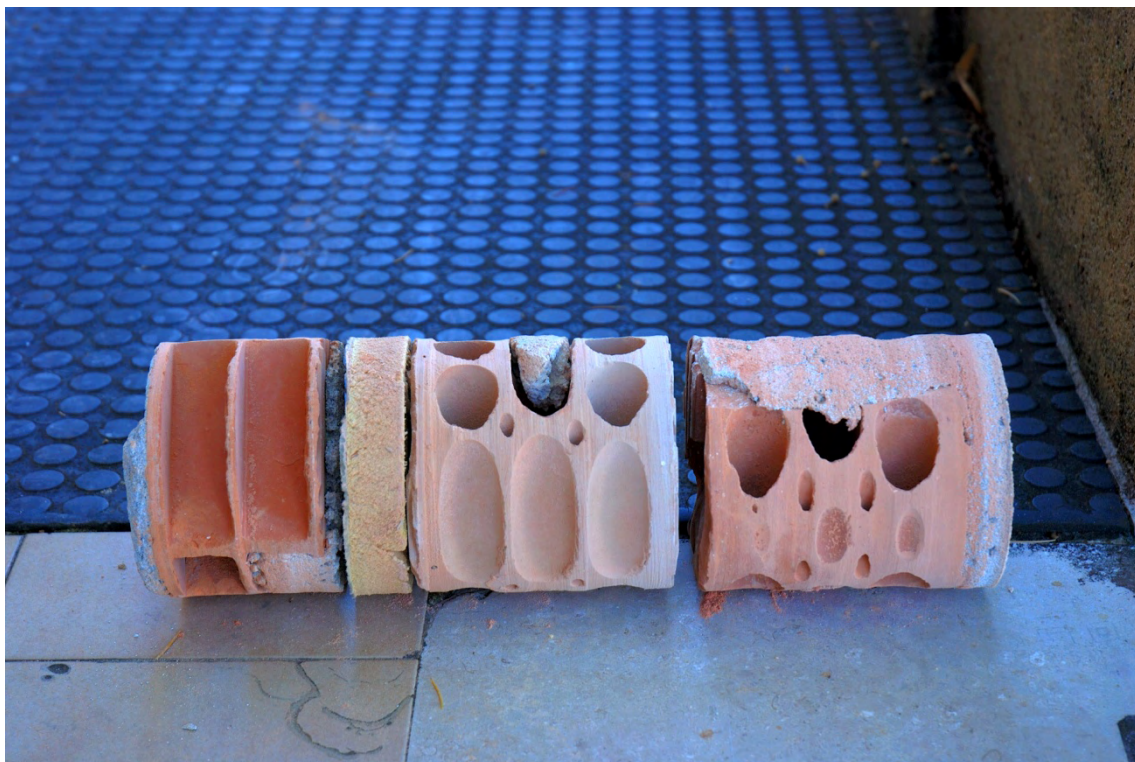
Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva





Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva





Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

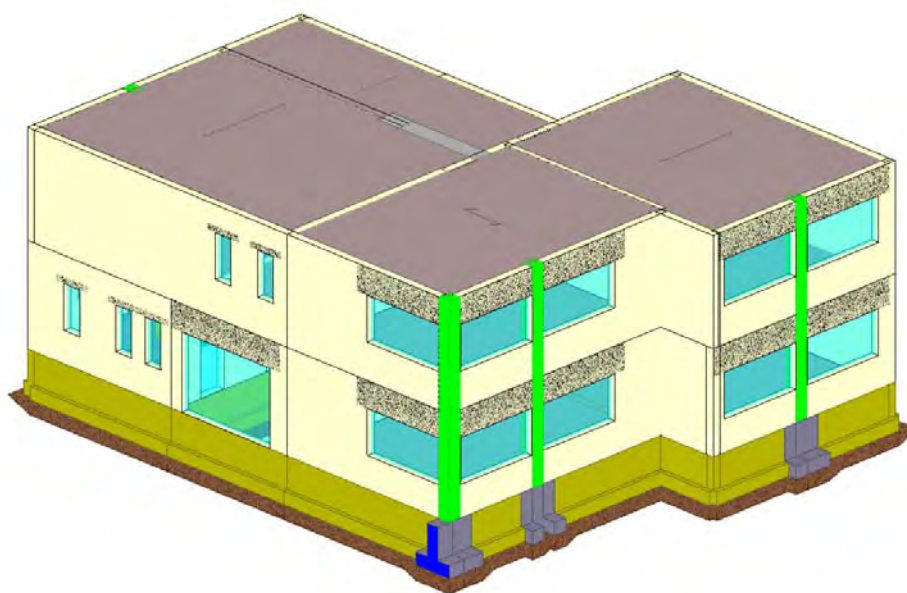
## 6) Proposta di intervento di adeguamento sismico

### 6.01 Fabbricato AULE

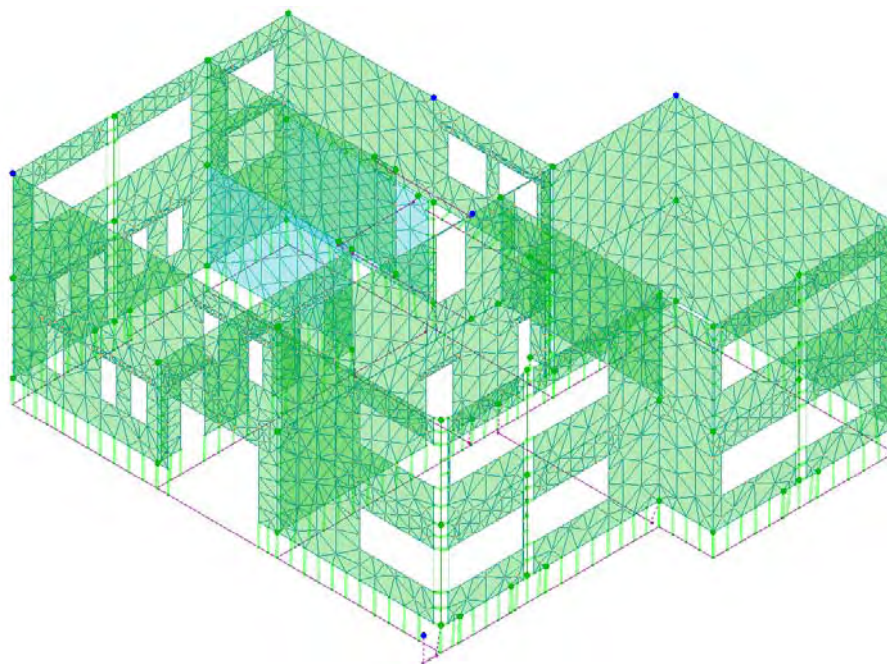
#### 6.01.1 Fabbricato esistente

E' stata fatto un calcolo secondo la Normativa Vigente della struttura esistente, inserendo i dati rilevabili sia dai rilievi effettuati sia dalla documentazione disponibile.

Di seguito si evidenzia lo schema statico adottato in due viste assonometriche.



Schema statico da Sud-Ovest



Schema strutturale da Sud-Ovest

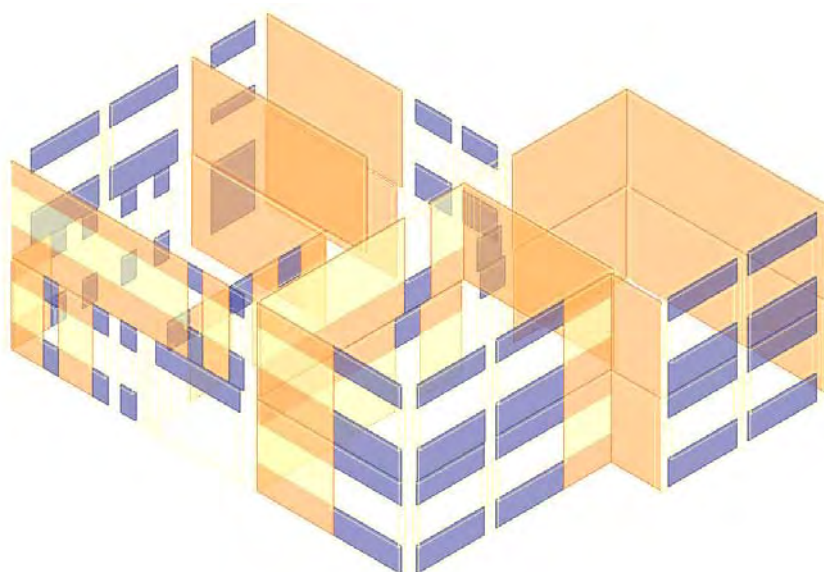
Studio Ing. Giorgio Bedin

Via Dalmazia 36 31044 Montebelluna Treviso Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616

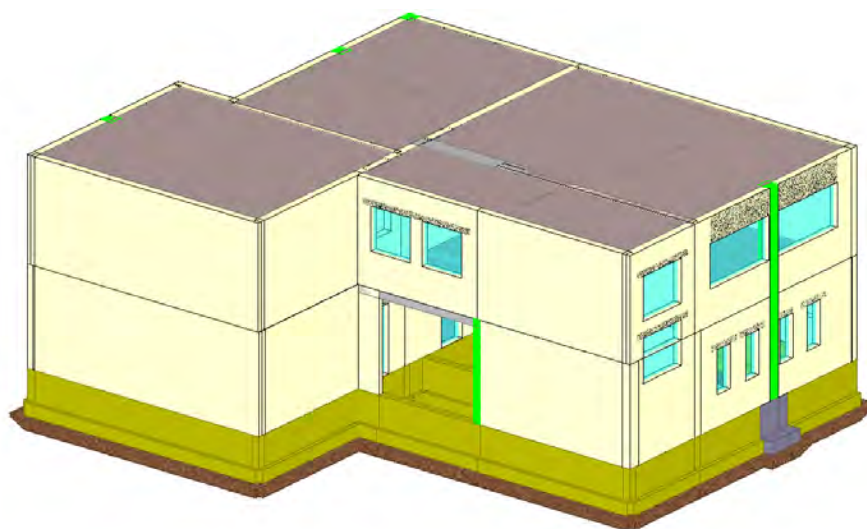


Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



Maschi e fasce murarie da Sud-Ovest

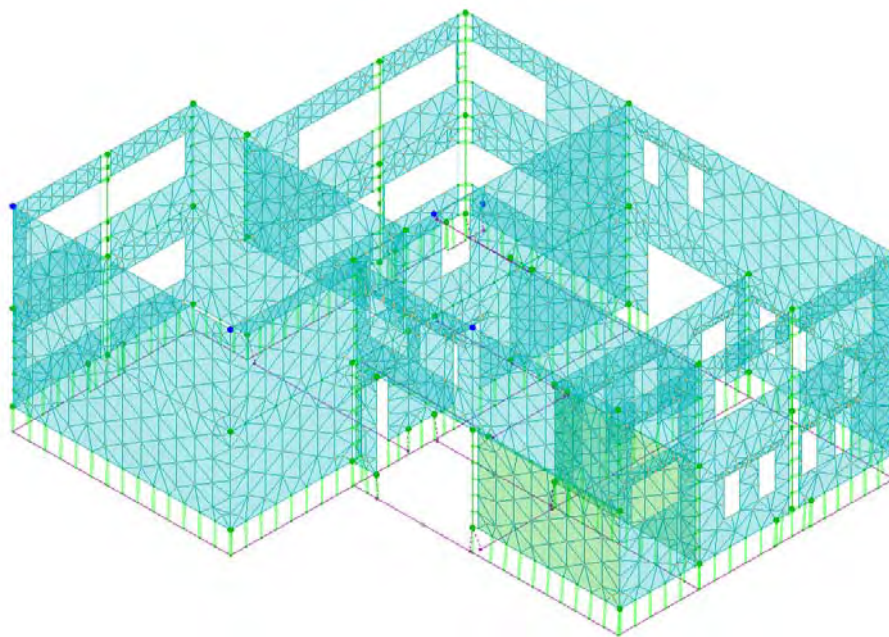


Schema statico da Nord-Est

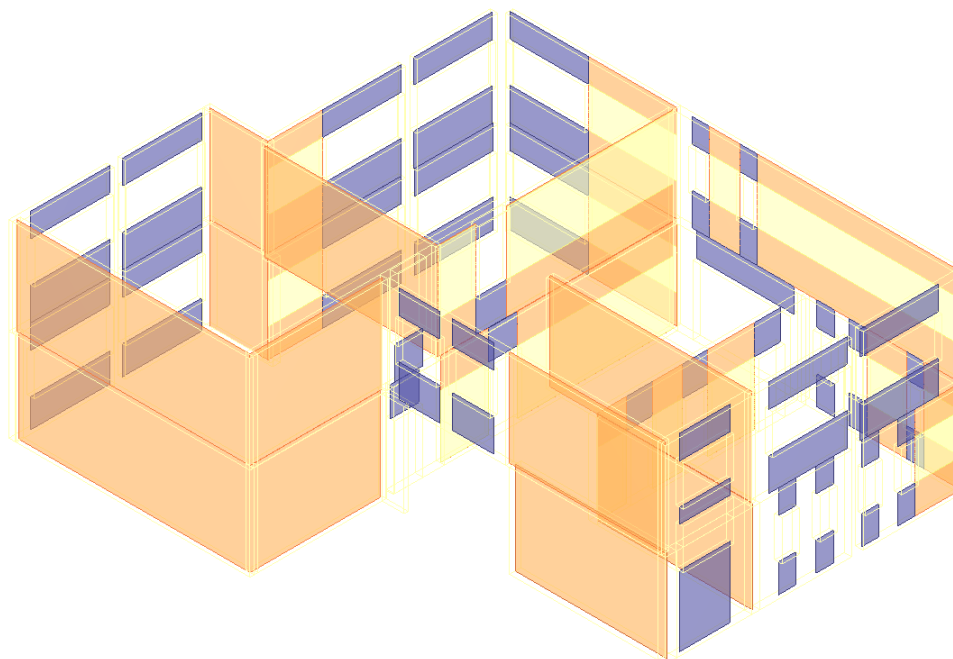


Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



Schema strutturale da Nord-Est



Maschi e fasce murarie da Nord-Est

Come si può dedurre dai risultati del calcolo riportati di seguito, **numerosi maschi murari e numerose fasce murarie non resistono alle sollecitazioni sismiche, inoltre, le travi in calcestruzzo armato, oltre ad avere una quantità di armatura longitudinale ridotta, sono staffate in modo molto ridotto rispetto a quanto richiesto dalla normativa sismica vigente.**



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

**Verifiche**

- Error**
  - Verifiche SLU - Pressoflessione Retta
    - [12005] Armatura inferiore/posteriore insufficiente - Trave 6b-P5 - Piano Terra
    - [12006] Armatura inferiore/posteriore eccessiva - Trave P6-2a - Piano Primo
  - Verifiche SLE
    - [12020] Tensione nel calcestruzzo eccessiva (comb. quasi permanente) - Trave P6-2a - Piano Primo
  - Verifiche SLU - Taglio
    - [12033] Armatura insufficiente - Trave P6-2a - Piano Primo
    - [12037] Coefficiente di Sicurezza < 1 (per Taglio positivo) - Trave P6-2a - Piano Primo
  - Verifica a Pressoflessione nel Piano (muri)
    - [12047] Verifica NON soddisfatta
      - Maschio 20- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 2- Sezione in mezzeria - Piano Primo
    - [12048] Presenza di trazione
      - Maschio 20- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 2- Sezione in mezzeria - Piano Primo
  - Verifica Taglio nel Piano (muri)
    - [12054] Verifica NON soddisfatta
      - Fascia 39- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 33- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 37- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 21- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 34- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 17- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 14- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 31- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 20- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 19- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 26- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 51- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 49- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 57- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 55- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 53- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 43- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 41- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 40- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 47- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 46- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 25- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Maschio 13- Sezione in mezzeria - Piano Terra
      - Fascia 10- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 9- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 8- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Maschio 4- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 12- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Maschio 3- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 3- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 2- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Maschio 2- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 7- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 6- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 4- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 20- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Maschio 10- Sezione in mezzeria - Piano Primo
      - Fascia 18- Sezione in mezzeria - Piano Primo



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



#### 6.01.2 Adeguamento sismico AULE

A seguito delle considerazioni espresse ai punti precedenti, la proposta di intervento ai fini di adeguare sismicamente il fabbricato alle normative vigenti, propone di intervenire dall'esterno, mediante l'applicazione di un rinforzo lungo tutto il perimetro del fabbricato e per tutta l'altezza, previa eliminazione sia delle cornici di gronda che della copertura a padiglione e previa eliminazione dell'intonaco esterno. Gli obiettivi posti sono:

- non intervenire all'interno del fabbricato, se non in minima parte, salvaguardando così tutte le finiture e gli impianti interni;
- il rinforzo delle murature portanti esterne mediante l'applicazione di betoncino armato;
- il rinforzo di una muratura interna mediante l'applicazione di betoncino armato;
- il rinforzo delle travi principali in c.a. mediante la posa di portali in acciaio;
- la riduzione dei carichi verticali posti in quota, prettamente i più sfavorevoli, togliendo la copertura a padiglione e le cornici in c.a.;
- applicare, contemporaneamente al rinforzo murario, un efficace isolamento termico, sia sulle pareti che sulla copertura piana, adeguando quindi il fabbricato alle più recenti normative sul risparmio energetico;
- completare il rinnovo energetico del fabbricato con la sostituzione anche di tutti i serramenti esterni esistenti;
- la possibilità di eseguire i lavori nel periodo estivo disponibile.

Sostanzialmente si tratta di applicare esternamente sulle pareti, dei pannelli prefabbricati in calcestruzzo che avranno spessore finito di cm 25. Sono composti da una lastra esterna in c.a. dello spessore di cm 5, da uno strato interno di poliuretano espanso dello spessore di cm 10, e da un getto in calcestruzzo dello spessore dei rimanenti cm 10, da effettuare in opera dopo aver posizionato l'armatura aggiuntiva composta da rete elettrosaldata Ø 12/20x20. Il getto sarà in grado di collegare le armature dei pannelli medesimi a quelle predisposte per il collegamento ai cordoli ad ogni piano ed alle murature portanti. I pannelli poggeranno sui denti sporgenti delle fondazioni esistenti, alle quali saranno anche collegate, e che dovranno essere messe a nudo, mediante demolizione del marciapiede esistente e successivo scavo.

Vengono inseriti portali in acciaio composti da colonne Ø 20 cm e travi HEA200, a rinforzo delle tre travi in c.a. poste nel primo solaio e della trave posta nel solaio di copertura. **Gli interventi di rinforzo proposti rendono il fabbricato adeguato alla normativa vigente facendo rientrare tutte**



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

**le tensioni delle murature e la stabilità delle medesime nei limiti di legge. Si vedano le due relazioni di calcolo allegate.**

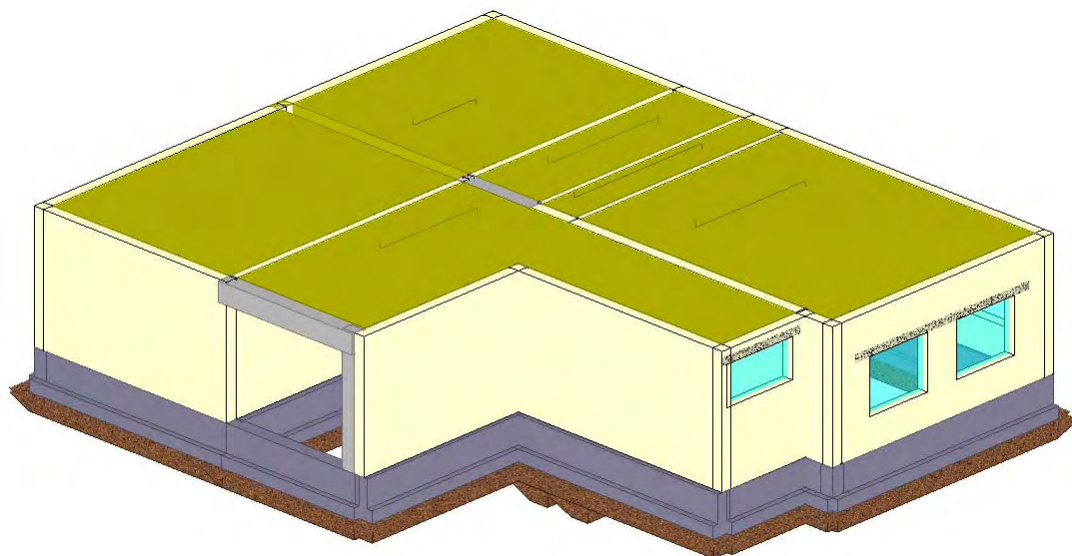
Verrà collocata una struttura leggera in acciaio e polycarbonato sul perimetro della copertura per riparo dalle piogge dei muri sottostanti e dalla collocazione di frangisole in acciaio e polycarbonato sulle quattro coppie di finestre esposte a Sud –Est. Il rifacimento dei marciapiedi esterni e della gradinata di ingresso principale completeranno i lavori.

#### 6.02 Fabbricato MENSA - PALESTRA

##### 6.02.1 Fabbricato esistente

E stata fatto un calcolo secondo la Normativa Vigente della struttura esistente, inserendo i dati rilevabili sia dai rilievi effettuati sia dalla documentazione disponibile.

Di seguito si evidenzia lo schema statico adottato in due viste assonometriche.

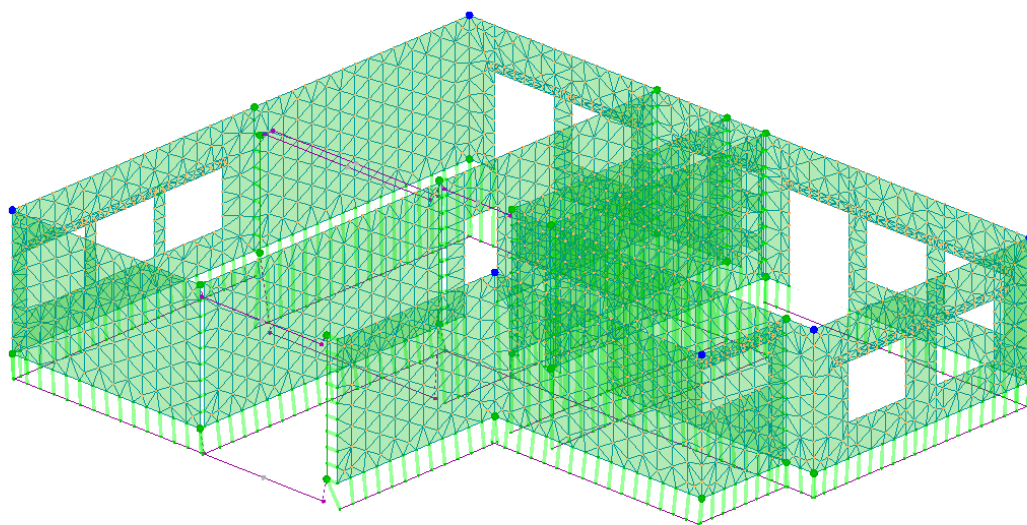


Schema statico da Sud-Ovest

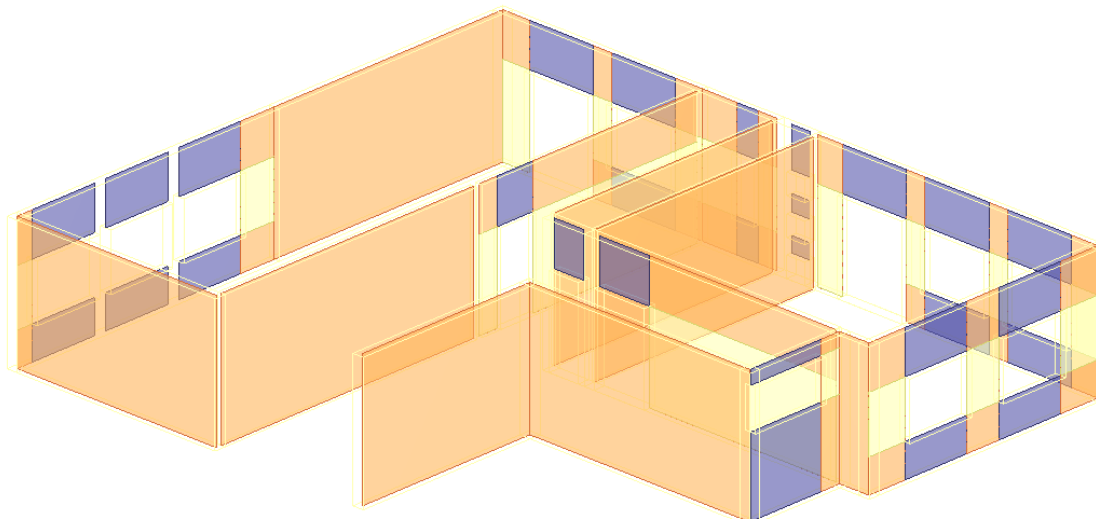


Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



Schema strutturale da Sud-Ovest

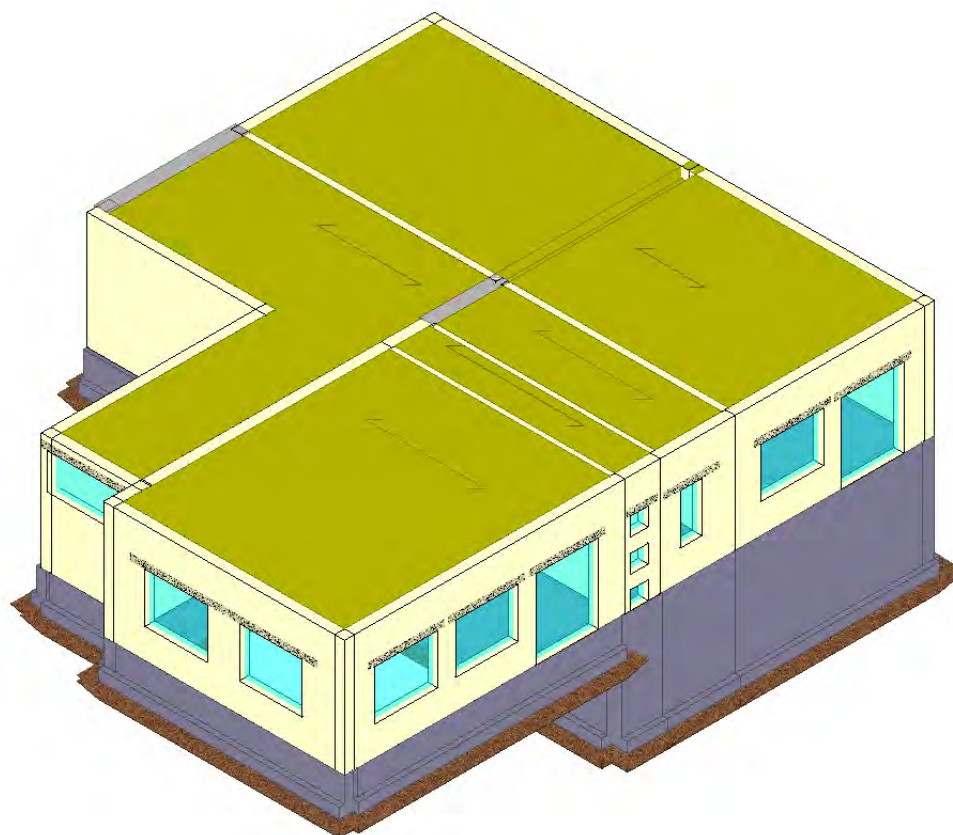


Maschi e fasce murarie da Sud-Ovest



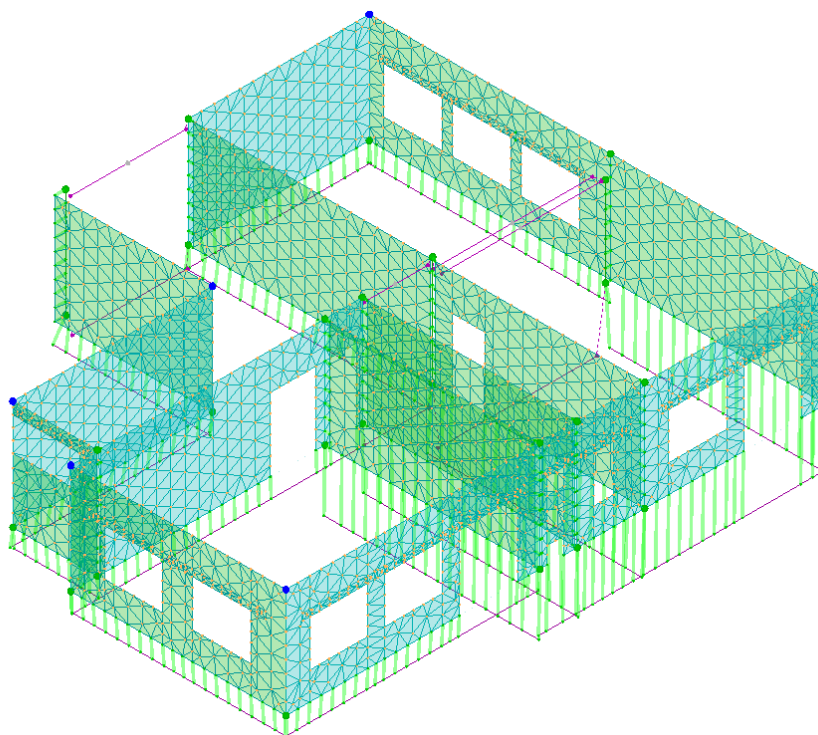
Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



Schema statico da Nord-Est

24



Schema strutturale da Nord-Est

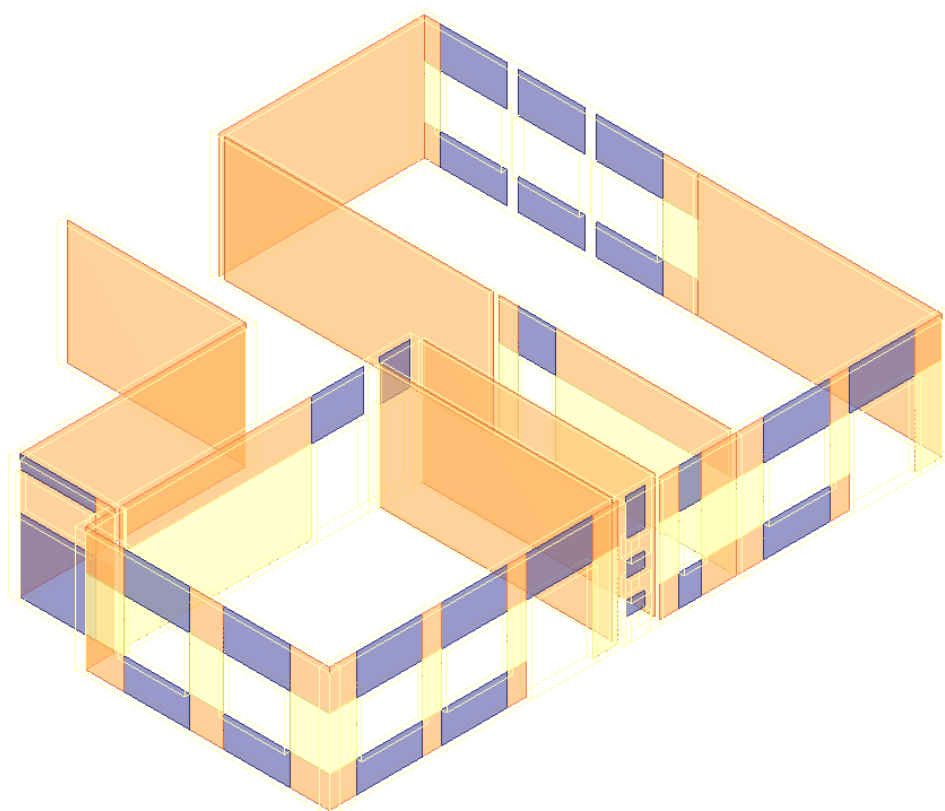
Studio Ing. Giorgio Bedin

Via Dalmazia 36 31044 Montebelluna Treviso Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616



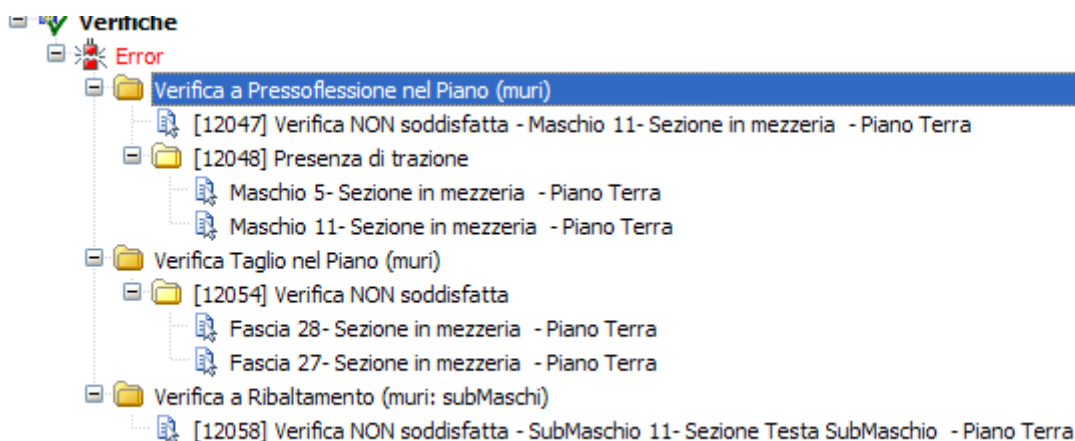
Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



Maschi e fasce murarie da Nord-Est

Come si può dedurre dai risultati del calcolo riportati di seguito, **numerosi maschi murari e numerose fasce murarie non resistono alle sollecitazioni sismiche, inoltre, le travi in calcestruzzo armato, oltre ad avere una quantità di armatura longitudinale ridotta, sono staffate in modo molto ridotto rispetto a quanto richiesto dalla normativa sismica vigente**





Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

### 6.01.2 Adeguamento sismico MENSA-PALESTRA

A seguito delle considerazioni esposte ai punti precedenti, la proposta di intervento ai fini di adeguare sismicamente il fabbricato alle normative vigenti, propone di intervenire dall'esterno, mediante l'applicazione di un rinforzo lungo tutto il perimetro del fabbricato e per tutta l'altezza, previa eliminazione sia delle cornici di gronda che della copertura a padiglione e previa eliminazione dell'intonaco esterno. Gli obiettivi posti sono:

- non intervenire all'interno del fabbricato, se non in minima parte, salvaguardando così tutte le finiture e gli impianti interni;
- il rinforzo delle murature portanti esterne mediante l'applicazione di betoncino armato;
- il rinforzo di una muratura interna mediante l'applicazione di betoncino armato;
- il rinforzo delle travi principali in c.a. mediante la posa di portali in acciaio;
- la riduzione dei carichi verticali posti in quota, prettamente i più sfavorevoli, togliendo la copertura a padiglione e le cornici in c.a.;
- applicare, contemporaneamente al rinforzo murario, un efficace isolamento termico, sia sulle pareti che sulla copertura piana, adeguando quindi il fabbricato alle più recenti normative sul risparmio energetico;
- completare il rinnovo energetico del fabbricato con la sostituzione anche di tutti i serramenti esterni esistenti;
- la possibilità di eseguire i lavori nel periodo estivo disponibile.

Sostanzialmente si tratta di applicare esternamente sulle pareti, dei pannelli prefabbricati in calcestruzzo che avranno spessore finito di cm 25. Sono composti da una lastra esterna in c.a. dello spessore di cm 5, da uno strato interno di poliuretano espanso dello spessore di cm 10, e da un getto in calcestruzzo dello spessore dei rimanenti cm 10, da effettuare in opera dopo aver posizionato l'armatura aggiuntiva composta da rete elettrosaldata Ø 12/20x20. Il getto sarà in grado di collegare le armature dei pannelli medesimi a quelle predisposte per il collegamento ai cordoli ad ogni piano ed alle murature portanti. I pannelli poggeranno sui denti sporgenti delle fondazioni esistenti, alle quali saranno anche collegate, e che dovranno essere messe a nudo, mediante demolizione del marciapiede esistente e successivo scavo.

Viene inserito un portale in acciaio composto da colonne Ø 20 cm e travi HEA200, a rinforzo della trave in c.a. del corridoio. **Gli interventi di rinforzo proposti rendono il fabbricato adeguato alla normativa sismica vigente facendo rientrare tutte le tensioni delle murature e la stabilità delle medesime nei limiti di legge. Si vedano le due relazioni di calcolo allegate.**

Verrà collocata una struttura leggera in acciaio e polycarbonato sul perimetro della copertura per riparo dalle piogge dei muri sottostanti e dalla collocazione di frangisole in acciaio e polycarbonato sulla coppia di finestre esposta a Sud –Est. Il rifacimento dei marciapiedi esterni completerà i lavori.

#### b) Indirizzi per la redazione del progetto definitivo.

Il progetto definitivo dovrà approfondire gli aspetti costruttivi, dettagliando i materiali da impiegare, ed i particolari costruttivi strutturali, le prestazioni energetiche ed i costi conseguenti.

Approfondirà il risparmio energetico del fabbricato.

Dovrà acquisire il parere della Sovrintendenza ai Beni Ambientali.



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

c) Cronoprogramma delle fasi attuative.

Il cronoprogramma delle fasi attuative si potrà sviluppare secondo i seguenti passi:

1) Redazione e approvazione progetto preliminare	80 giorni
2) Redazione approvazione progetto definitivo	60 giorni
3) Redazione e approvazione progetto esecutivo	90 giorni
4) Validazione e appalto lavori	60 giorni
5) Esecuzione dei lavori	90 giorni
6) Collaudo e consegna del fabbricato	10 giorni

d) Accessibilità.

Il fabbricato è di proprietà dell'Amministrazione Comunale, risulta facilmente accessibile dalla via di accesso (dorsale del Montello) e sul fabbricato si può facilmente intervenire sui tutti e quattro i lati.

**2) Relazione tecnica (art. 18-1-b) DPR 21.12.1999 n. 554).**

Come già detto, il progetto prevede l'adeguamento strutturale sismico del fabbricato ed il contemporaneo miglioramento delle prestazioni energetiche. L'adeguamento sismico viene raggiunto rinforzando le murature esistenti mediante l'applicazione di pannelli prefabbricati in calcestruzzo armato che vengono completati con getto armato in opera. Per ridurre i carichi verticali e per consentire una facile applicazione dei pannelli, vengono demoliti i due tetti a padiglione e le relative cornici di gronda in c.a.. I pannelli, da cm 25 di spessore complessivo a getto in opera ultimato, vengono applicati, a partire dalle fondazioni e fino alla cornice di gronda, su tutte le pareti opache perimetrali. Lo scopo è di rinforzare le murature esistenti e contemporaneamente applicare un consistente isolamento termico con una protezione esterna efficace. Particolare cura verrà posta nel costruire i collegamenti tra i getti di rinforzo e le murature esistenti, a livello dei solai ed in corrispondenza delle pareti interne di contrasto. Un getto in calcestruzzo armato lungo tutta la cornice perimetrale di gronda completerà la monoliticità della struttura finale. Le strutture a due piani delle aule, vengono considerate separate staticamente da quelle della parte mensa-palestra ad un piano. I lavori di ricostruzione del 1981 hanno creato un giunto che separa staticamente le due parti. In fondazione le nuove pareti verranno appoggiate alle sporgenze delle stesse, che verranno messe a nudo mediante scavo lungo il perimetro di tutto il fabbricato. Il maggior spessore delle pareti esterne ottenuto a lavori eseguiti consente di mantenere le ante aperte delle finestre all'interno dello spessore stesso, aumentando la fruibilità delle aule e delle stanze e riducendo il pericolo di urto nei confronti delle ante stesse. Il rinforzo con portali in acciaio (colonne Ø 200 mm e travi HEA200), verranno applicati a tutte le travi interne in c.a. (quattro nella zona Aule ed una nella zona Mensa-Palestra).

Contemporaneamente all'adeguamento sismico, viene incrementato anche l'isolamento termico. I pannelli, infatti, contengono al loro interno uno strato di poliuretano espanso dello spessore di cm 10. Questo strato, che si estende dalle fondazioni alla copertura, si collega a quello posto sul solaio di copertura, che sarà in



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

XPS dello spessore di cm 20, senza soluzione di continuità e quindi con l'eliminazione di tutti i ponti termici. I fori porte e finestre esterne, verranno chiusi con nuovi serramenti aventi ottime caratteristiche coibenti e con vetri di sicurezza. I serramenti verranno inseriti in apposite cornici in legno lamellare dello spessore di cm 8, che garantiranno la continuità tra l'isolamento termico delle pareti ed i serramenti medesimi. In questa prima fase di progetto, si ipotizza di ridurre del 60% il consumo per riscaldamento dell'edificio.

A completamento dei lavori, verrà costruita una cornice di gronda in acciaio e polycarbonato per la protezione delle pareti perimetrali dalle piogge. Verranno, inoltre, collocati dei frangisole in acciaio e polycarbonato, sulle cinque coppie di finestre esposte a Sud-Est.

Verranno rifatti la gradinata principale ed il marciapiede esterno.

### 3) Studio di prefattibilità ambientale (art. 18-1-c) DPR 21.12.1999 n. 554).

L'intervento di adeguamento sismico e riqualificazione energetica porta anche a modifiche importanti del fabbricato dal punto di vista architettonico, sia per la modifica della copertura, sia per l'installazione dei frangisole e delle cornici di protezioni dalla pioggia. Il risultato, però appare coerente ed armonico e le funzioni dei componenti architettonici e impiantistici visibili sono chiaramente leggibili. Il progetto definitivo deve essere sottoposto all'approvazione della Sovrintendenza ai Beni Ambientali.

Seguono planimetrie, alcune foto del fabbricato esistente ed alcune viste prospettiche di inserimento urbanistico-ambientale.

La facciata principale con le finestre delle quattro aule, è orientata a Sud - 20° Est



Planimetria generale



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



VISTA DA SUD-EST



VISTA DA SUD-OVEST



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



VISTA DA NORD-EST



VISTA DA NORD-OVEST

Studio Ing. Giorgio Bedin

Via Dalmazia 36 31044 Montebelluna Treviso Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616



Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



VISTA DA SUD-EST



VISTA DA SUD-OVEST



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



VISTA DA NORD-EST



VISTA DA NORD-OVEST

Studio Ing. Giorgio Bedin

Via Dalmazia 36 31044 Montebelluna Treviso Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

#### **4) Indagini geologiche, idrogeologiche e sismiche (art. 18-1-d) DPR 21.12.1999 n. 554)**

##### **a) Indagini geologiche e idrogeologiche**

Il terreno su cui giace il fabbricato è pianeggiante con leggera pendenza verso Ovest. Il sottosuolo interessato dalle sollecitazioni del fabbricato è composto da ghiaia mista a sabbia con alcuni inserti di argilla sabbiosa del Montello (Ferretto). Le fondazioni esistenti e quelle nuove sono di tipo continuo, con alcuni plinti in corrispondenza dei pilastri. Quelle nuove saranno poste alla stessa profondità di quelle esistenti. Non ci sono problemi di stabilità del pendio e avvallamenti con possibili accumuli di acqua piovana. Sarà necessario raccogliere, convogliare e smaltire le acque piovane provenienti dalla copertura e dal cortile.

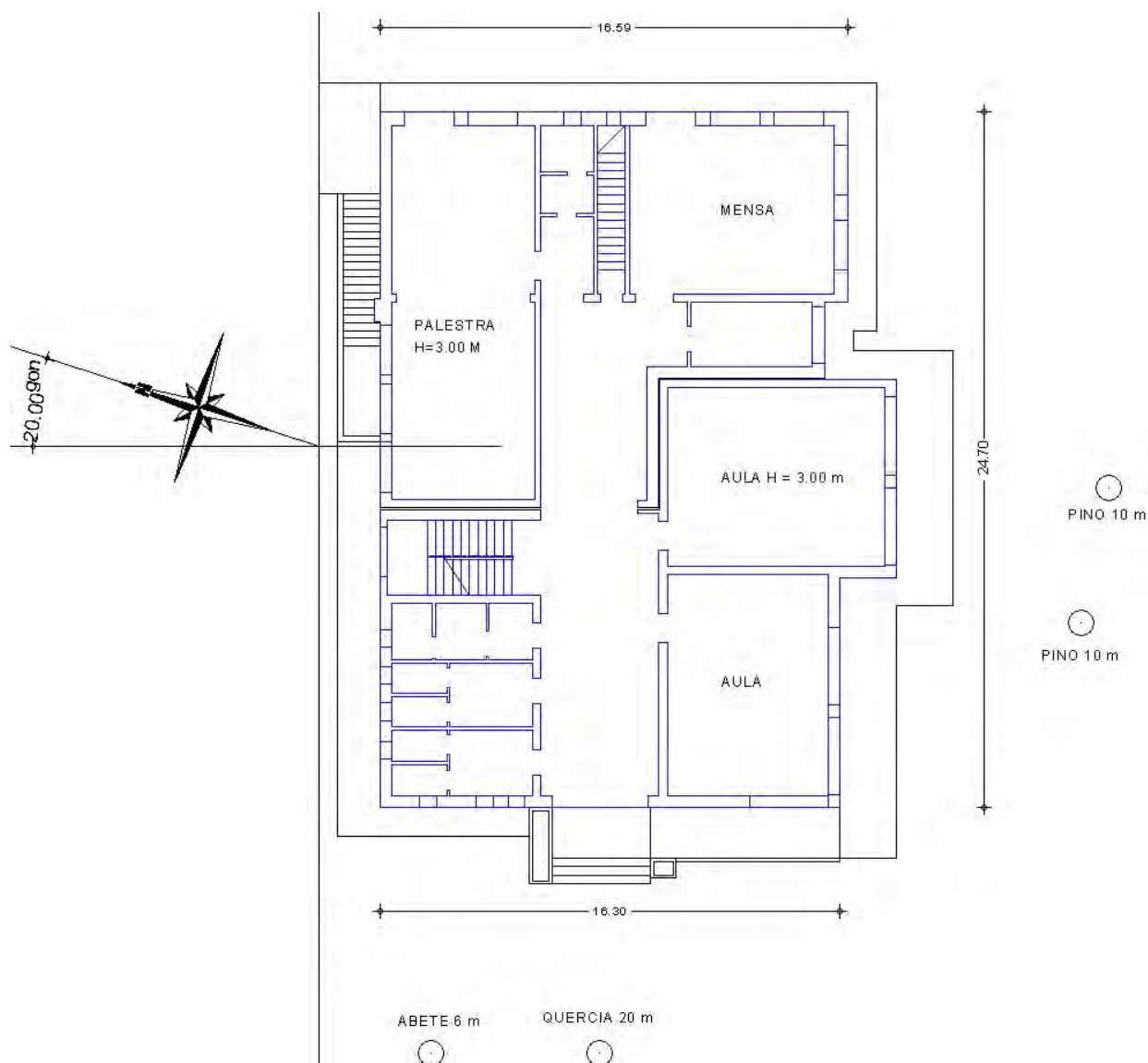
##### **b) Indagini sismiche.**

La zona in cui giace il fabbricato è definita sismica di seconda categoria. Non sembra esserci motivo di considerare incrementi di effetto sismico dovuti alla composizione del terreno. Lo spessore del ghiaione sottostante al fabbricato possiede un notevole spessore. In sede di progetto definitivo dovrà comunque essere effettuata una prova penetrometrica per caratterizzare il terreno sottostante il fabbricato. Il fabbricato è collocato a distanza di sicurezza sia dalle strade che dai fabbricati circostanti. La distanza dal fabbricato civile posto a Nord è di circa 7 metri. L'adeguamento sismico proposto, darà garanzie anche nei confronti delle aree e dei fabbricati circostanti. Per garantire un'area esterna di sicurezza, è necessario mantenere in ordine tutto il cortile esterno, in quanto di superficie limitata.



Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

## 5) Planimetria generale e schemi grafici (art. 18-1-e) DPR 21.12.1999 n. 554)



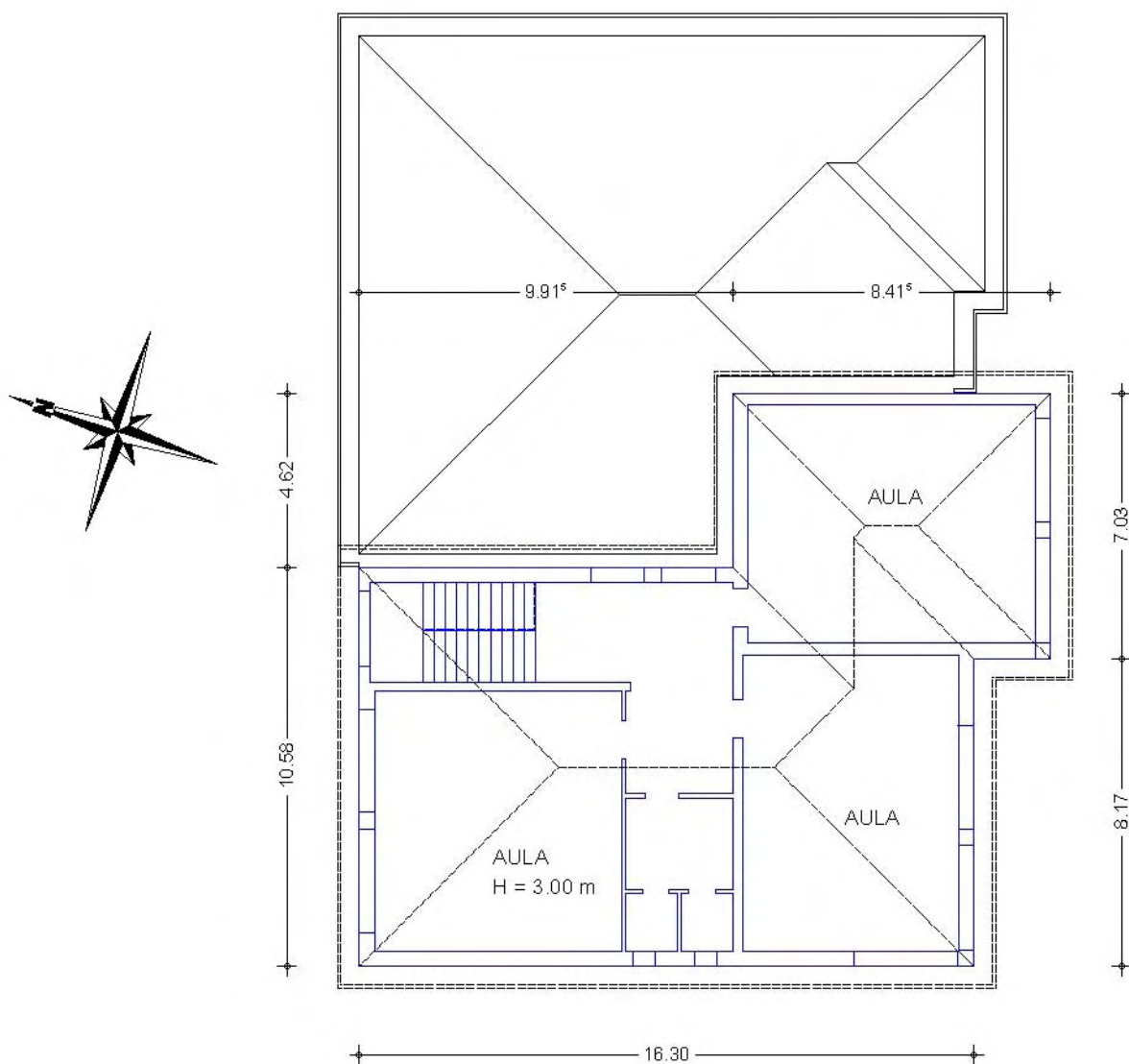
34

PIANTA PIANO TERRA ESISTENTE



Comune di Montebelluna

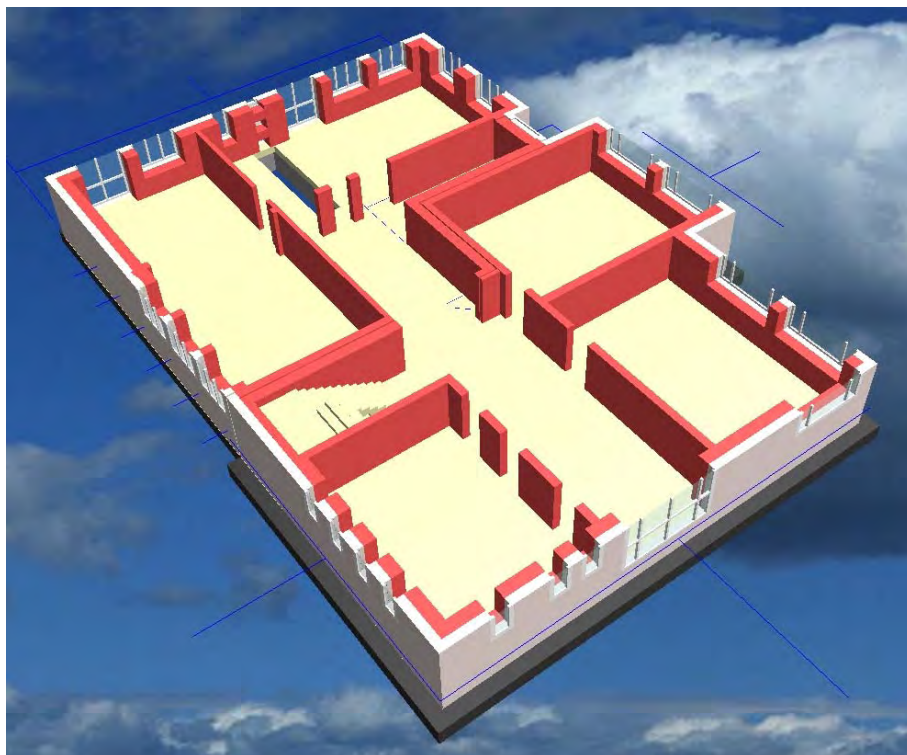
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



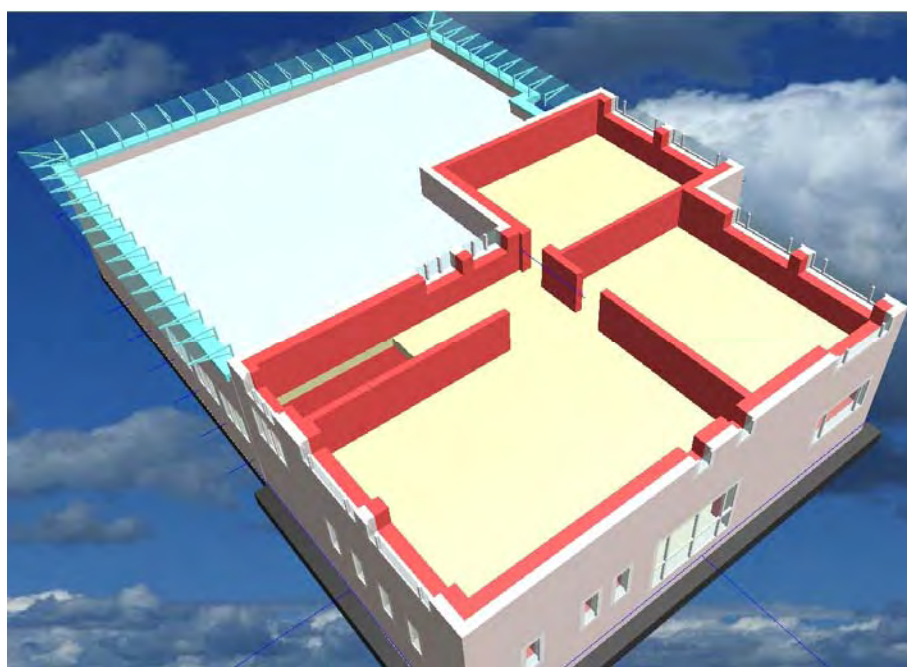


Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



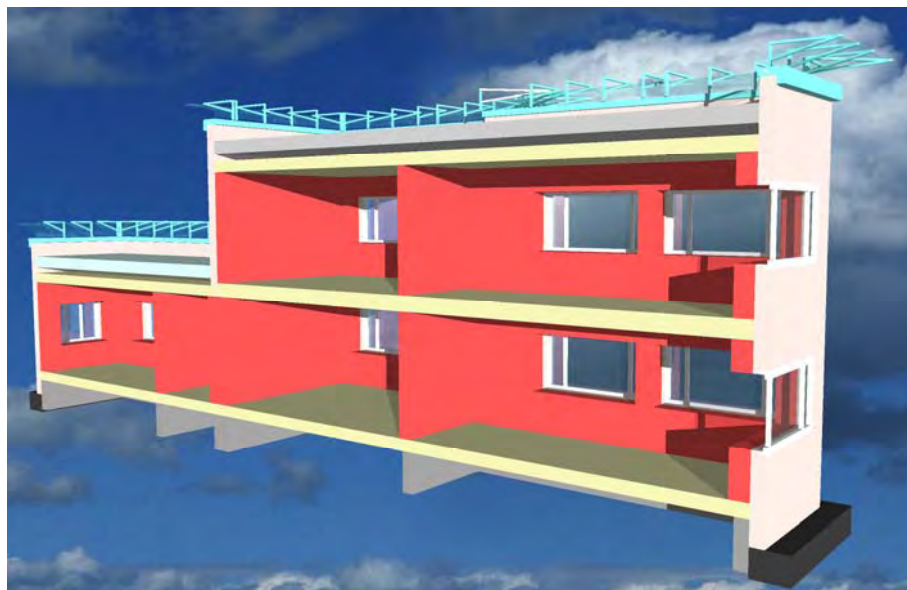
SEZIONE ORIZZONTALE + 200 cm DI PROGETTO



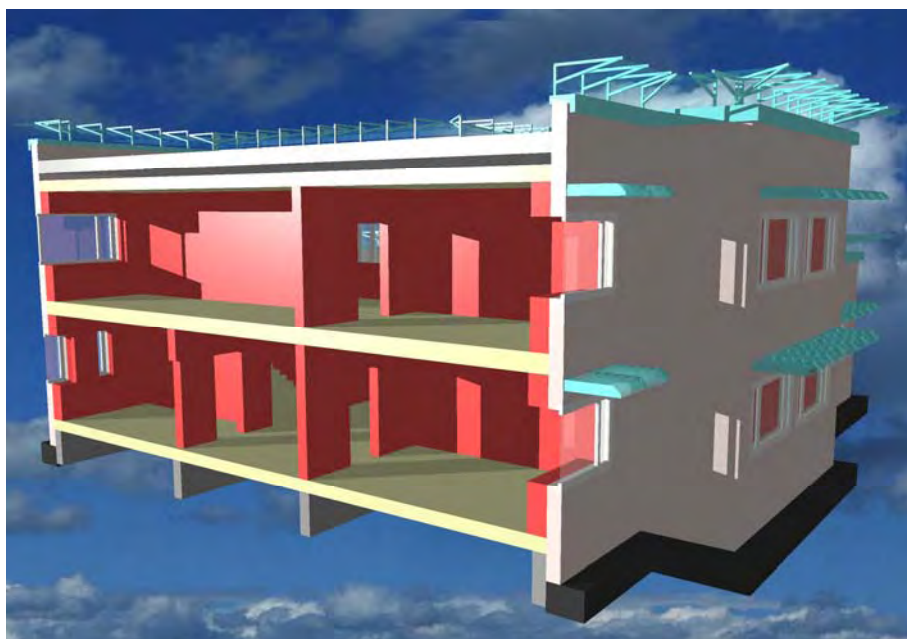
SEZIONE ORIZZONTALE + 500 cm DI PROGETTO



Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



SEZIONE VERTICALE EST-OVEST DI PROGETTO



SEZIONE VERTICALE NORD-SUD DI PROGETTO



Comune di Montebelluna  
Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



PROSPETTO SUD DI PROGETTO



PROSPETTO NORD DI PROGETTO



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva



PROSPETTO EST DI PROGETTO

39



PROSPETTO OVEST DI PROGETTO

Studio Ing. Giorgio Bedin

Via Dalmazia 36 31044 Montebelluna Treviso Tel. 0423.24593 Cell. 348.2306616



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

## **6) Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza (art. 18-1-f) DPR 21.12.1999 n. 554)**

Gli interventi proposti prevedono demolizioni e trasporto a rifiuto di materiali di risulta e la costruzione di strutture e finiture che richiedono l'uso di gru a torre e l'allestimento di ponteggi perimetrali. Sarà necessario garantire la sicurezza e la percorrenza della strada di accesso. Il fabbricato esistente è dotato di energia elettrica distribuita ai piani per cui sarà necessario togliere tensione durante tutto il periodo di lavorazione e collegarsi ad apposito quadro elettrico di cantiere.

Dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza dalle linee ENEL e TELECOM esistenti e collegate al fabbricato.



Comune di Montebelluna

Adeguamento Sismico e Riqualificazione Energetica delle Scuole Elementari di Pederiva

## QUADRO ECONOMICO (art. 18 DPR 21.12.1999 n. 554)

Poiché trattasi di lavori particolari dei quali non sono disponibili prezzi locali o da tariffario regionale, vengono effettuate adeguate analisi dei prezzi basandosi su prezzi unitari correnti. Il preventivo è stato redatto secondo detti prezzi. Si allega anche l'analisi dei prezzi adottati.

QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA PROGETTO PRELIMINARE		
1	<b>SOMME IN APPALTO</b>	
	LAVORI A BASE D'ASTA	€ 300.000,00
	PER ADEGUAMENTO SISMICO	€ 236.697,68
	PER RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	€ 63.032,32
	COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI	€ 6.000,00
	<b>TOTALE 1</b>	<b>€ 306.000,00</b>
2	<b>SOMME IN AMMINISTRAZIONE</b>	
2A1	SPESE TECNICHE PER PROGETTAZIONE PRELIMINARE E VERIFICA SISMICA	€ 10.191,17
2A2	SPESE TECNICHE PER PROGETTAZIONE DEFINITIVA	€ 18.000,00
2A3	SPESE TECNICHE PER PROGETTAZIONE ESECUTIVA E PIANO SICUREZZA	€ 20.000,00
2A4	SPESE TECNICHE PER DIREZIONE LAVORI, COORDINAMENTO, CONTABILITA LAVORI E REDAZIONE CRE.	€ 31.500,00
2C	SPESE TECNICHE PER COLLAUDO STATICO	€ 2.500,00
2D	CONTRIBUTO INARCASSA 2 % SU SPESE TECNICHE	€ 1.643,82
2E	IVA 20% SU SPESE TECNICHE	€ 16.767,00
2F	IVA 10% PER SOMME IN APPALTO	€ 30.600,00
2G	SPESE DI GESTIONE, COORDINAMENTO, IMPREVISTI E LAVORI IN ECONOMIA, ADEGUAMENTO SPESE TECNICHE, ECC. IVA COMPRESA.	€ 30.000,00
2H		
2I	ACCANTONAMENTO DI CUI ALL'ART. 24, COMMA 2 DELLA Legge 109	€ 2.000,00
2N	ARROTONDAMENTO	€ 798,01
	<b>TOTALE 2</b>	<b>€ 164.000,00</b>
3	<b>COSTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO (1+2)</b>	<b>€ 470.000,00</b>