

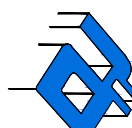
TITOLO :

INTERVENTI STRUTTURALI DI MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI MERLENGO

COMMITTENTE :

AMM.NE COM. DI PONZANO

Via G.B. Cicogna - 31050 Ponzano Veneto (TV)

**Albertin
& Company**
Società di Ingegneria
Via Padova, 96, 31015 Conegliano (TV)
T +39 0438 32857, F +39 0438 412713
e-mail: albertincompany@albertincompany.it

Progettista:
Dott. Ing. Dal Moro Roberto



DEFINITIVO ESECUTIVO

DESCRIZIONE DOCUMENTO :

Relazione tecnico illustrativa e
quadro economico di spesa

01	01	NOV 2020	prima emissione	MAR	RDM	RDM
ed. rev.	data	natura modifiche	eseg. verif.	appr.		

DOCUMENTO n. :

1.1

19033

file : 19033_DE_1.1_rel generale.doc

scala:

Interventi strutturali di miglioramento sismico della scuola primaria di Merlengo

OGGETTO: Interventi strutturali di miglioramento sismico della scuola primaria di Merlengo

UBICAZIONE INTERVENTO: Comune di Ponzano
Via Talponera 54a - 31050 Ponzano Veneto (TV)

RIFERIMENTI CATASTALI: Catasto Terreni: Foglio n. 6, mapp. n. 364

COMMITTENTE: Amm.ne comunale di Ponzano
Via B.G. Cicogna - 31050 Ponzano Veneto (TV)

PROGETTISTA: Ing. Dal Moro Roberto, via Padova 96, Conegliano (TV)

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE STATO DI FATTO	4
2.1. Nucleo originario scuola	4
2.2. Ampliamento anni '80.....	5
2.3. Ampliamento anni '90.....	6
3. Analisi e vulnerabilità sismica.....	7
4. DESCRIZIONE OPERE DI PROGETTO	11
4.1. Opere strutturali “corpo A” (scuola anni '60-'80).....	11
4.2. Opere strutturali “corpo B” (mensa palestra anni '90).....	13
4.3. Opere edilizie e CAM.....	14
4.4. Opere elettriche e rilevazione incendi.....	15
4.5. Aspetti di prevenzione incendi.....	16
5. VERIFICA TRASMITTANZA COPERTURA.....	17
6. TEMPISTICA.....	19
7. QUADRO ECONOMICO	20

1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo esecutivo è inerente alle opere necessarie all'adeguamento sismico ed in parte la rispondenza alla normativa antincendio dell'edificio della scuola Primaria "C. Galvan" (ex scuola elementare) comunale di Merlengo, ubicata in via Talponera 54a Ponzano Veneto (TV).

Il progetto discende da diverse analisi strutturali/ documentali effettuate nel corso del tempo, in particolare le indagini sperimentali effettuate dallo studio 4Emme nel giugno del 2020 allegate al presente progetto. In base ai risultati pervenuti in seguito all'analisi di vulnerabilità sismica è stata fatta la presente ipotesi di adeguamento ai sensi delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018, Circolare esplicativa del 21/01/2019 n°7 e tutta la normativa sismica vigente.

Nel progetto sono presenti anche alcune opere edili accessorie alle opere strutturali (rispristini pavimentazioni, smontaggi arredi, spostamento, installazione nuovi infissi, demolizione e ricostruzione recinzione, etc..) e di rispondenza alla normativa antincendio (per quanto riguarda le nuove opere realizzate) sulle indicazioni redatte dall'Ing. Taffarello in base all'esame progetto antincendio presentato nel dicembre 2018.



Figura 1.1: immagine satellitare con evidenziate le differenti coperture dei diversi corpi edilizi

2. DESCRIZIONE STATO DI FATTO

2.1. Nucleo originario scuola

La scuola "C. Galvan" si compone di diversi corpi edilizi venuti a formarsi nel corso degli anni a seconda delle mutate esigenze emerse dall'Amm.ne comunale. Il complesso degli edifici si sviluppa su un'area di ca 3.300 mq. Il nucleo originario (corpo A), ad un piano, risale ai primi anni '60 del secolo scorso. Presenta una forma rettangolare di circa 34x21 mq è composto da un piano fuori terra e una parte seminterrata. Il collaudo statico redatto dall'Ing. Guarnaccia risalente al 1961 comprendeva un primo nucleo costituito da 5 aule orientate a sud est-ovest con relativi servizi e spazi accessori. La costruzione risulta staticamente costituita da una struttura mista in cemento armato e muratura portante. Le fondazioni, profonde in media 1,2 m, in base ai saggi effettuati, emerge che sono costituite da travi in cls. non armato che sostengono i muri in laterizio rialzati da terra di circa 70 cm per consentire la realizzazione di un vespaio areato; le murature esterne ed interne di mattoni pieni rispettivamente da 40 e 25 cm. I solaio delle aule sono di laterocemento h 16,5+3 cm con mezza tavella a spacco intonacata su travetti armati. Le coperture del fabbricato sono state realizzate in parte con falde inclinate aventi diverse direzioni e altezze e in parte con solai piani. Principalmente sono costituite da travi varesi h 19 cm, interasse ca 108 cm e sovrastanti tavelloni e cappa sp. 5 cm con isolante e guaina sovrapposti. La copertura della sala attività collettive invece è realizzata in c.a. e laterizio impermeabilizzata superiormente. Il tetto sopra le attività collettive è realizzato con travi varesi h 28,5 cm, tavelloni, cappa cls 5 cm, guaine ed isolanti.

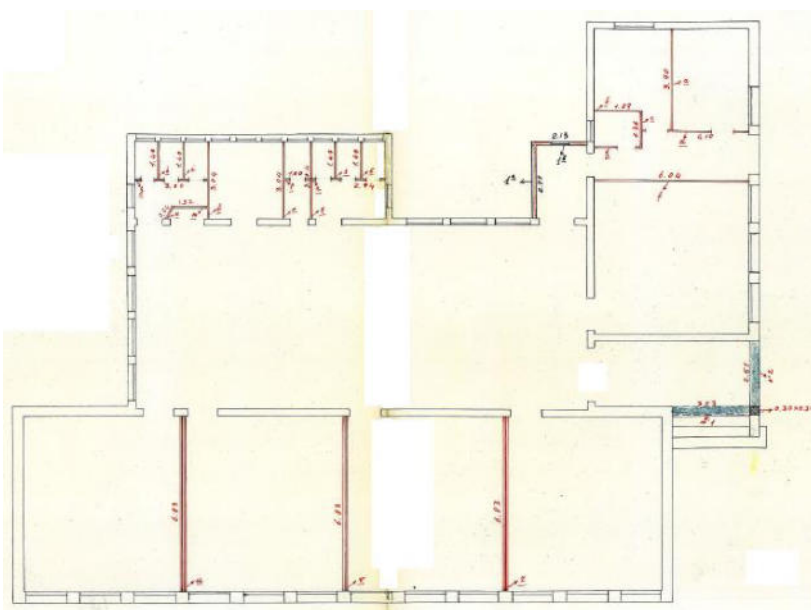


Figura 2.1: Vista nucleo scuola originaria anni '60 (un piano)

2.2. Ampliamento anni '80

Nel corso degli anni '80, come testimoniato dal collaudo dell'ing. Mason del 1983, che afferma che i lavori si sono conclusi il 31/12/1980, è stato attuato un primo ampliamento della struttura lungo il lato nord che ha previsto la realizzazione di altre 3 aule, la realizzazione di un doppio ingresso verso la strada per consentire una maggiore simmetrizzazione della scuola, l'inserimento dell'aula insegnanti ed un'altra aula a sud (vd. Figura 2.2). Le strutture di fondazioni sono costituite da plinti collegati mediante travi e presentano un vuoto sanitario; le strutture in elevazione sono composte da un pacchetto di 33cm composto da blocchi di laterizio forato 12+12 interposti da isolante in fibra di 5 cm e rivestiti da intonaco per 2cm di spessore. A seguito dell'ultimo ampliamento realizzato nel 1995, gran parte delle finestre del lato N-W sono state tamponate. Il solaio di copertura come visto in precedenza presenta travi varesi e tavelloni. Tra le finestre alte del salone sono presenti pilasti in c.a.

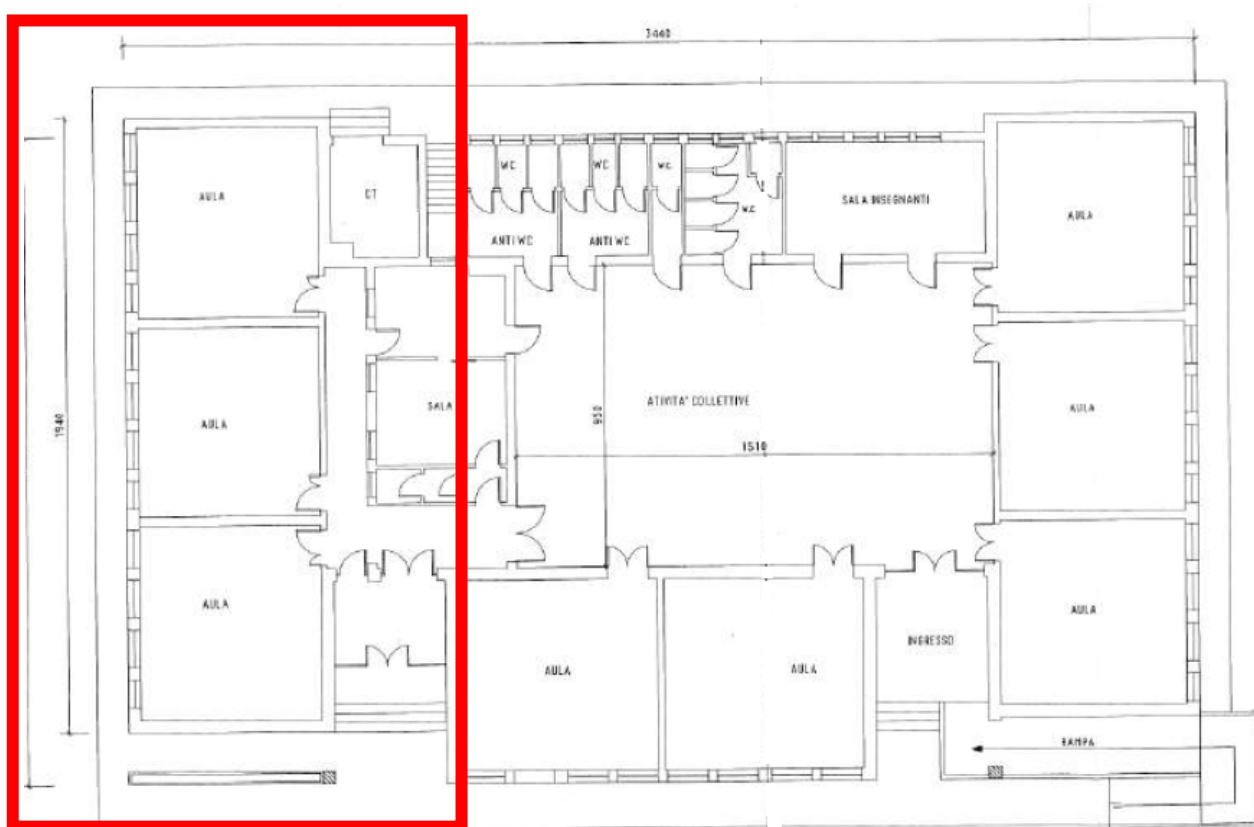


Figura 2.2: Vista in pianta del primo ampliamento scuola del 1980 (in rosso)

2.3. Ampliamento anni '90

A metà degli anni '90 l'Amm.ne comunale decise di dotare la scuola della palestra e della mensa, pertanto venne realizzato un'ulteriore ampliamento verso nord, in struttura resa indipendente da giunto sismico a forma di parallelepipedo su due piani. Quest'ultimo venne depositato al genio civile il 18/12/1995 e fu realizzato nello stesso anno. Al piano terra trova alloggio la palestra con i relativi servizi ed al primo la mensa con i relativi spogliatoi, aule. E' presente anche un corpo scala in c.a. e l'ascensore interni ed una scala di sicurezza esterna. L'edificio ha forma rettangolare di dimensioni di circa 12x26m ed è realizzato su 2 piani fuori terra. Le strutture sono composte da telai in cemento armato delle direzioni principali collegati da travi in c.a. nella direzione secondaria. I solai sono stati realizzati con elementi in c.a. prefabbricati in CAP 36,5 +6 cm con un'unica campata che copre l'intera larghezza di 12m del fabbricato. Il progetto strutturale depositato al genio civile il 18/12/1995 fu realizzato nel 1996.

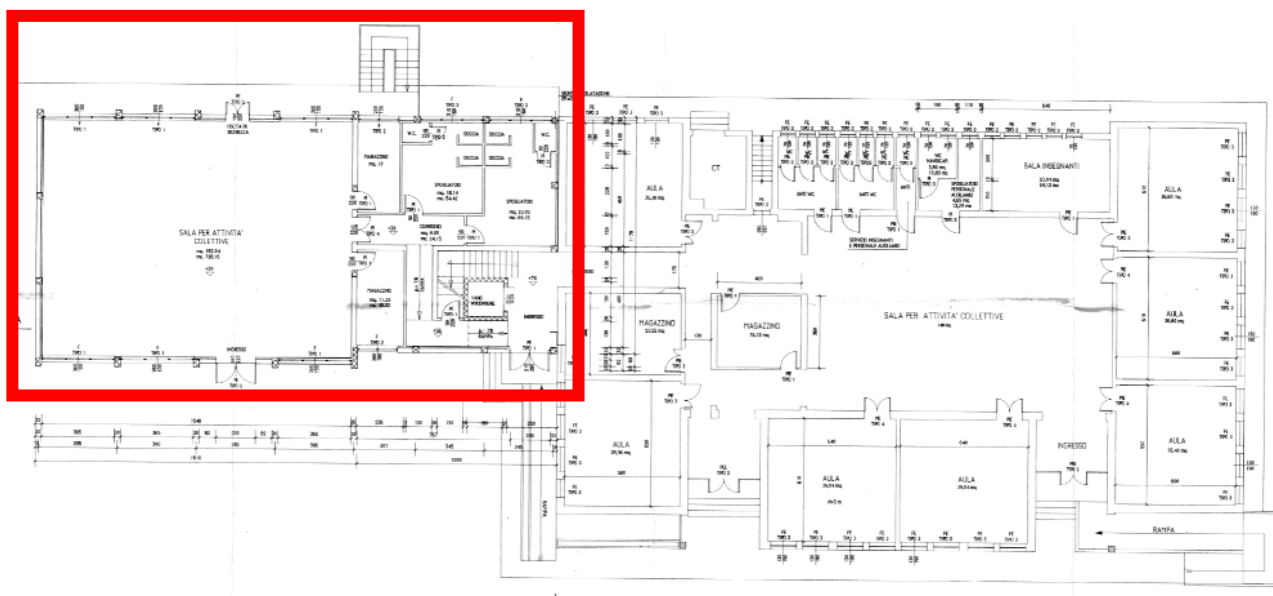


Figura 2.3: Vista in pianta del complesso con aggiunto il secondo ampliamento nord del 1996 (in rosso)

3. Analisi e vulnerabilità sismica

Da questa indagine storica, dalle prove e sondaggi effettuati in loco e dall'analisi di vulnerabilità sismica, è emerso pertanto un quadro sismicamente abbastanza critico per entrambi i corpi A e B.

Per quanto concerne la parte più vecchia (**blocco A**) si sono osservate diverse problematiche riguardanti soprattutto la capacità di deformazione della struttura (effetto torsionale) e la resistenza di alcuni setti murari e delle relative travi di collegamento (vd. *Figure 3.1-3.2*).

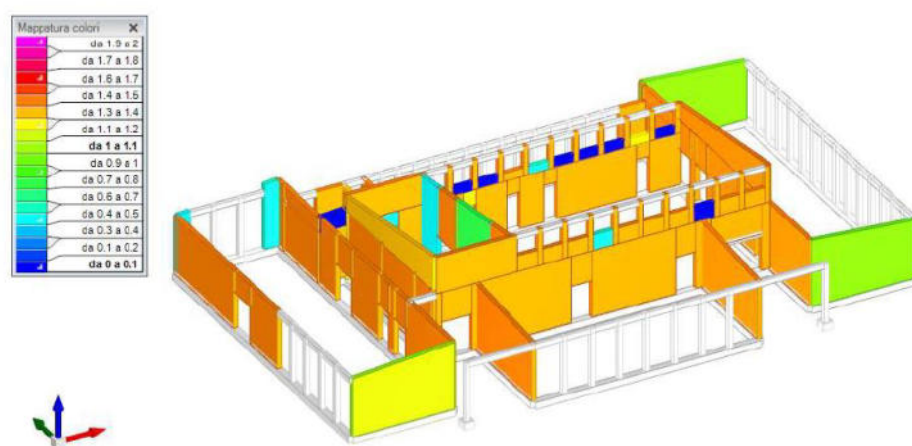


Figura 3.2: Indicatori di rischio sismico di PGA – CORPO A

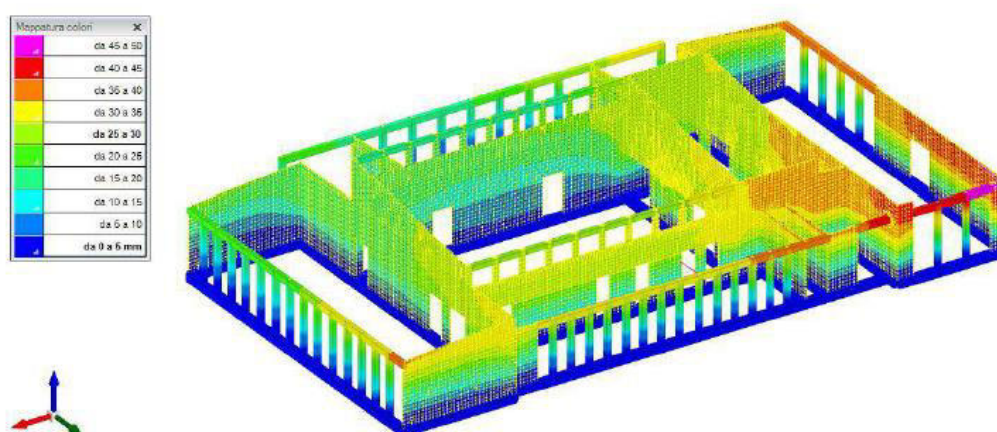


Figura 3.3: Spostamenti in combinazione sismica SLO – CORPO A

Sono necessari pertanto interventi consistenti sia sulle murature che sui solai di copertura, con la necessità di demolire e rifare la copertura del salone centrale. Questo anche in virtù del fatto che dalle indagini sperimentali del 2020 è emerso un potenziale alto rischio sfondellamento del medesimo solaio (vd. *Figura 3.3*). Per le lavorazioni in dettaglio si rimanda al paragrafo 4.1.

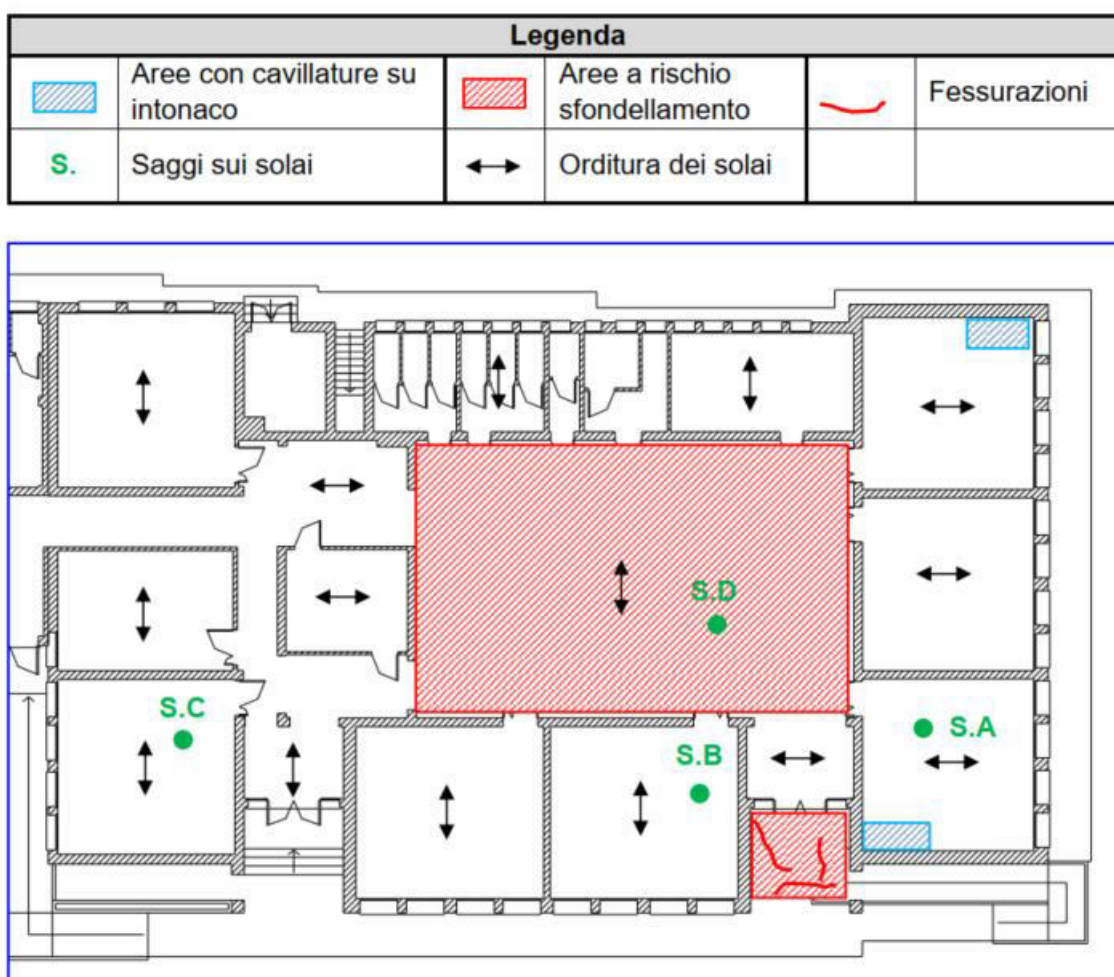


Figura 3.3: Ubicazione delle indagini ed individuazione aree a rischio sfondellamento

Anche nel **corpo B** dall'analisi critica dei risultati si sono osservate molteplici criticità negli elementi resistenti. In particolare, a causa della mancata progettazione per azioni orizzontali la struttura presenta un andamento delle deformazioni per lo più torsionale con un centro di rotazione prossimo all'asse del vano ascensore. Tale comportamento genera un valore notevole di sollecitazione e deformazione nelle strutture perimetrali (vd. *Figure 3.4-3.5*).

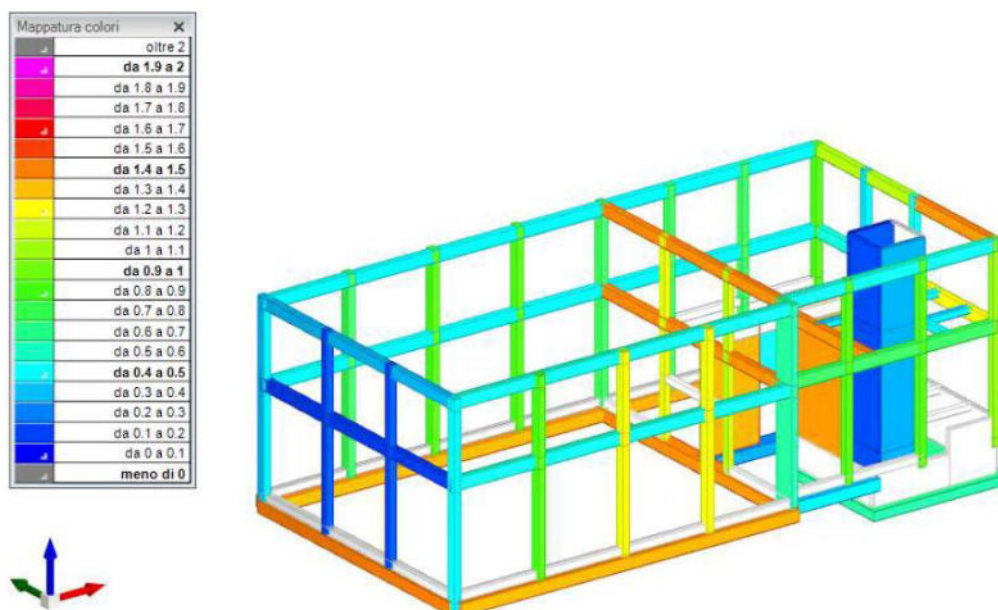


Figura 3.4: Indicatori di rischio sismico di PGA – CORPO B

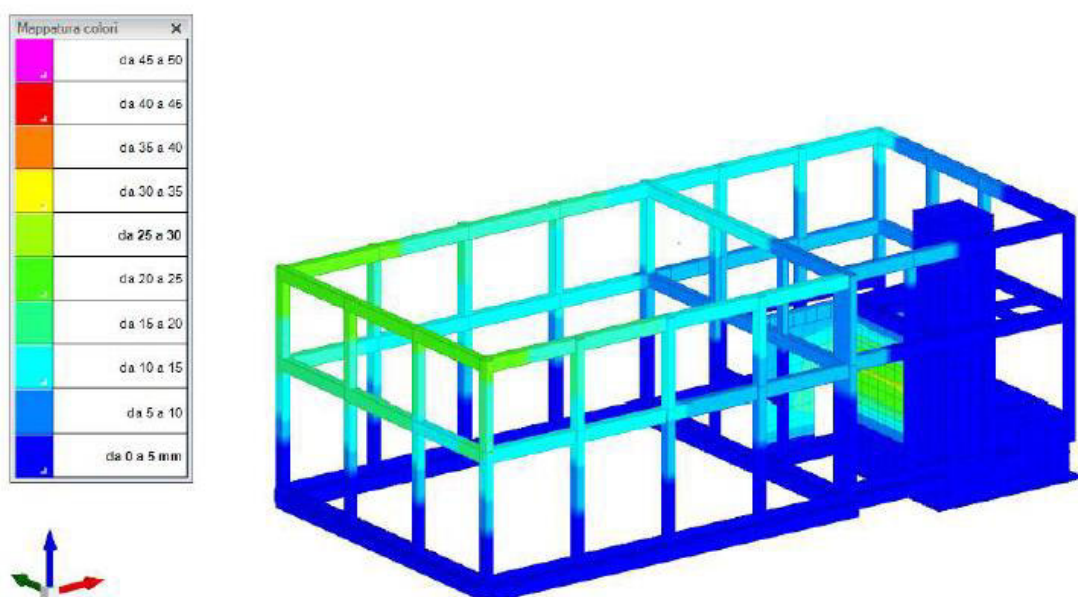


Figura 3.5: Spostamenti in combinazione sismica SLO – CORPO B

Necessita pertanto eseguire interventi in facciata (setti, controventi) senza toccare i solai come nel corpo A.

Accanto all'adeguamento strutturale verranno realizzate alcune opere edilizie complementari (intonacature, rifacimento pavimentazioni, etc...) necessarie al ripristino delle pavimentazioni, murature e solai in seguito alle varie demolizioni/lavorazioni strutturali. Ove possibile, verranno realizzate opere atte a soddisfare la normative antincendio prevedendo in particolare di curare la reazione al fuoco dei nuovi materiali, proteggendo le strutture in acciaio, realizzando controsoffitti REI, realizzando il nuovo filtro presso l'accesso palestra. Inoltre saranno predisposte le opere elettriche accessorie alle demolizioni eseguite, pertanto verranno realizzate nuove lampade a led nel corpo A sia nelle aule che nel salone dal momento che sarà necessario rifare i controsoffitti e una nuova copertura in legno, sia nelle parti interferenti nella realizzazione dei nuovi setti (spostamento interruttori, scatole elettriche etc...).



Figure 3.6-3.7: Vista esterna dalla strada ed interna del salone della scuola



4. DESCRIZIONE OPERE DI PROGETTO

Il progetto come anticipato prevede principalmente di adeguare sismicamente l'opera alle nuove normative antisismiche. Sono pertanto previste innanzitutto opere strutturali, accompagnate da opere edilizie ed elettriche accessorie, nello sfondo del rispetto della normativa antincendio. Non da ultimo sono state eseguite le verifiche dei nuovi pacchetti di copertura in modo da ottemperare alla normativa in tema di efficientamento energetico. La descrizione del progetto prevede per maggior semplicità una descrizione delle lavorazioni per paragrafi così suddivisa:

- opere strutturali corpo A (originario anni 60-80)
- opere strutturali corpo B (ampliamento palestra/mensa anni '90)
- opere edilizie accessorie alle opere strutturali
- opere elettriche accessorie alle opere strutturali
- opere di prevenzione incendi

4.1. Opere strutturali "corpo A" (scuola anni '60-'80)

L'intervento strutturale nel corpo originario e primo ampliamento prevede sostanzialmente di:

- 1) Creare nuovi setti sismoresistenti in cls;
- 2) Allargare il giunto esistente tra corpo A e corpo B;
- 3) Realizzare piano rigido sui solai di copertura in laterocemento 20+3 cm;
- 4) Realizzare piano rigido sui solai di copertura in travetti varesi (da mantenere);
- 5) Realizzare una nuova copertura in legno sopra il salone attività collettive previa demolizione di quella esistente.

1. Dal punto di vista strutturale l'edificio del corpo A non è stato progettato per le azioni orizzontali derivanti dal sisma. Alla luce di questo il primo intervento prevede di creare dei nuovi setti in cls sp. 20 cm sia interni che esterni, addossati alle murature esistenti (esterni) e creati al posto delle stesse (interni) che poggeranno su nuove fondazioni in cls armato per contrastare le azioni orizzontali del sisma. Sarà necessario procedere con la demolizione e ripristino dei marciapiedi esterni e delle murature in laterizio interne con il lievo di parti di solaio a terra su vespaio, realizzare scavi di profondità media -120 cm per il getto delle nuove fondazioni in cls innestate a ridosso alle fondazioni

esistenti e sotto in nuovi muri in cls. In ogni caso i setti saranno solidarizzati con inghisaggi sia alla copertura in c.a. che e agli orizzontamenti.

2. Il secondo punto prevede di allargare il giunto esistente sp. 3 cm tra il corpo A e il corpo B portandolo a 13 cm in quanto non risulta sufficiente e prevenire il rischio di martellamento tra i due corpi; verrà realizzato mediante interposizione di un isolante sp. 10 cm; si prevede pertanto di demolire la muratura esistente al piano terra e di gettare un nuovo setto sp. 20 cm lato verso scuola (corpo A). Tale setto prosegue sino a quota -130 cm nella nuova fondazione di progetto innestata nella fondazione esistente.

3. Il terzo punto prevede di realizzare un piano rigido nei solai di copertura al fine di garantire una efficace e regolare ripartizione delle forze sismiche sulle strutture di controventamento. Nella parte di copertura più recente (anni '80), situata sopra le aule site più a nord del corpo vecchio, nella parte di solai in laterocemento 20+3 cm che reggono la copertura in muretti e tavelloni, la creazione del piano rigido avverrà mediante il getto di una nuova soletta armata in calcestruzzo alleggerito, collegata ai travetti tramite barre inghisate in modo diffuso. Per realizzare tale intervento sarà necessario andare a demolire il pacchetto di finitura esistente e successivamente posare un nuovo manto di copertura

In particolare, si prevede di rimuovere la parte superiore della copertura inclinata esistente (muretti, tavelloni, cappa ed isolamenti/guaine) e di realizzarne una nuova con una cappa di cls di irrigidimento sp. 5 cm innestata nei travetti esistenti tra le pignatte e di creare uno strato isolante superiore costituito da barriera al vapore, strato pendenzato in EPS sp 18 – 30 cm, isolante in poliuretano sp. 4 cm, stesa di nuova guaina 4+4 mm, senza quindi ricreare i muretti e tavelloni. Solo nella parte sopra l'ingresso nord-ovest vi sarà una copertura a muretti e tavelloni sopra la cappa collaborante per allineare la parte superiore della copertura con quella proveniente dalle aule più a sud-ovest. Il pacchetto superiore sarà analogo a quello precedente. Data la nuova configurazione di copertura in questa parte si è prevista anche un'analisi stratigrafica per ricavare la trasmittanza e la verifica muffe/condense. Verranno rimosse e realizzate tutte le nuove lattonerie necessarie.

4. Il quarto punto prevede di realizzare un piano rigido nella parte di copertura aule/servizi che si affacciano perimetralmente sul salone collettivo costituita da travetti varese. In questo caso sarà necessario demolire completamente la parte di solaio in laterocemento inferiore costituito da travetti e mezze tavole compreso il controsoffitto a quadrotti ad esso appeso, mentre rimarrà inalterata la parte superiore della copertura inclinata. In questo caso il piano rigido verrà creato mediante applicazione di doppio tavolato in legno lamellare C 24 sp. 20+20 mm posato ortogonalmente e a 45° rispetto ai travetti esistenti; questo verrà appeso ai travetti varese mediante posa di doppie travi bilama poste ai lati del travese varese e collegate tra loro con pioli passanti. Il tutto verrà protetto da

doppia lastra in calcio silicato per proteggere la struttura dal fuoco e garantire l'R60. Inferiormente verrà posato un nuovo controsoffitto a quadrotti ispezionabile certificato per azioni sismiche.

5. Infine l'ultimo punto prevede il rifacimento della copertura della parte centrale del salone e della sala insegnanti al fine di eliminare il pericolo di sfondellamento della copertura dell'atrio e ridurre la forza sismica generata dal peso della stessa. Si prevede pertanto di demolire il solaio a travetti varesi e tavelloni esistente e di creare una nuova copertura in legno lamellare con travi a tutta lunghezza (luce di 10 mt ca) di base 24 cm ed altezza variabile tra 48-72 cm su cui si attesta un solaio in travi lamellari sdraiate sp. 8 cm. Questo e le travi si assesteranno su un nuovo cordolo in c.a. di larghezza 25 cm x altezza variabile, realizzato sopra il muro perimetrale esistente ed ad esso innestato mediante barre filettate.

Sarà necessario tamponare alcuni fori finestra per irrigidire la muratura perimetrale e creare un nuovo cordolo in cls armato sommitale.. La superficie areoilluminante non verrà modificata in quanto verranno realizzati due nuovi lucernari in copertura di dimensioni equivalenti ai fori tamponati. Gli innesti delle parti lignee saranno realizzati con viti a scomparsa per evitare di avere parti in acciaio esposte al fuoco. Lungo tutte le murature/cordolature sommitali verranno posizionati degli angolari a L 120*120*10 mm ammorsati nelle stesse.

4.2. Opere strutturali “corpo B” (mensa palestra anni ‘90)

Per adeguare il corpo B alle azioni sismiche si prevede di installare all'esterno del fabbricato dei controventi metallici di parete concentrici a V. Si prevede di rinforzare le fondazioni esistenti sotto i nuovi setti e controventi di progetto. Per fare ciò sarà necessario demolire e ripristinare una parte dei marciapiedi che corrono intorno a questa parte di struttura. Anche in questo caso verranno eseguiti alcuni interventi specifici consistenti in:

- 1) Creazione di nuovi setti sismoresistenti in cls;
- 2) Realizzazione di controventamenti a V esterni con profili in carpenteria metallica;

In questo caso verranno realizzati nei due lati corti 4 setti sismoresistenti sp. 25 cm a tutta altezza. I due setti attestati sulla facciata più a nord saranno ammorsati alla muratura esistente, mentre nella parte interna sarà necessario demolire la muratura esistente e creare due nuovi setti intonacati.

Verranno realizzate delle nuove travi di fondazione in adiacenza alle travi di fondazione esistenti e ad esse collegate, atte ad assorbire gli sforzi di trazione e di compressione che vengono a generarsi alle loro teste in caso di sisma. Le nuove travi di fondazione si estenderanno fino a quasi l'altezza del primo solaio, in modo che con la loro rigidità riescano a ripartire in modo ottimale le sollecitazioni sul

terreno. I telai verranno posizionati quasi tutti esternamente al fabbricato in modo da minimizzare l'invasività dell'intervento nei confronti dell'attività scolastica.

Per i controventi a V verranno realizzati dei tubolari cavi di 177,8 mm di diametro, sp. 6 mm, tassellati mediante piatti ai cordoli di solaio e di fondazione. Questo tipo di intervento riduce la domanda di spostamento che un sisma introdurrebbe nella struttura, ottenendo l'abbassamento del periodo di vibrazione, riducendo anche il pericolo di martellamento con il blocco palestra adiacente.

In corrispondenza delle pareti in cui sono presenti i pilastri di dimensione variabile che sporgono dalla struttura, i controventi verranno fissati direttamente sui pilastri in calcestruzzo e sulle travi a livello del solaio, tramite lame in acciaio e tasselli meccanici o barre filettate inghisate con resina strutturale/malta ad alta resistenza. I controventi si estendono per tutta l'altezza dell'edificio.

Nella parte più a nord della palestra sarà necessario demolire e ricostruire una piccola parte della recinzione esterna alla scuola essendo questa molto vicina alla palestra. Il comune si premurerà di indire le procedure atte a chiedere autorizzazione al confinante per l'esecuzione del lavoro.

4.3. Opere edilizie e CAM

Sarà necessario prevedere alcune opere accessorie necessarie in seguito alle lavorazioni strutturali. In particolare si renderà necessario ripristinare le pavimentazioni interne ed esterne con la creazione di nuovi marciapiedi ed il ripristino della pavimentazione e dei massetti sottostanti nel caso delle demolizioni interne. Sarà necessario demolire e ricostruire una parte di recinzione verso nord per consentire la realizzazione del setto in c.a. nord. Analogamente sarà necessario prevedere intonacature e/o nuove contropareti in cartongesso a copertura dei nuovi setti in cls. Verranno rasate e ritinteggiate le pareti toccate dagli interventi e ove possibile ritinteggiati alcuni locali. In copertura, al posto della copertura poco isolante attuale verranno incrementati gli spessori coibenti con EPS e poliuretano che oltre ad alleggerire la struttura comportano appunto notevoli miglioramenti termici. Ove realizzate nuove cordolature si è cercato di rivestirle con materiale isolante per limitare i ponti termici. Sotto i solai di copertura rinforzati del corpo A (travetti varesi), si prevede la realizzazione di un controsoffitto a quadrotti ispezionabile 60*60 cm con all'interno la rilevazione fumi. Ove necessario verranno rifatte le lattonerie di copertura. Sono state effettuate le verifiche del rispetto dei parametri di legge vigenti in merito che verranno allegate in specifico paragrafo. Infine è stato richiesto di creare, una zona filtro REI 60 nel corridoio esistente a lato di. Ove necessario tamponare le finestre dell'atrio, queste verranno sostituite da due lucernari motorizzati che garantiranno il medesimo rapporto aeroilluminante. I nuovi serramenti saranno in alluminio a taglio termico con trasmittanza inferiore a

1,3 W/mqK. Tutti i nuovi materiali rispetteranno per quanto possibile i limiti richiesti dal DM 11.10.2017 relativo ai Criteri minimi ambientali (CAM). *Vedasi relazione allegata 1.2.*

4.4. Opere elettriche e rilevazione incendi

Gli impianti elettrici interni all'edificio verranno eseguiti in accordo alla vigente regolamentazione e legislazione tecnica in materia specifica. In seguito agli interventi strutturali previsti per i solai si rende necessario, oltre che opportuno considerata la vetusta tecnologia illuminante di cui è dotato l'edificio, il rifacimento di parte dell'impianto elettrico. In particolare, in luogo degli apparecchi esistenti a fluorescenza (caratterizzati da una scarsa efficienza di funzionamento), l'impianto di illuminazione della parte oggetto di intervento sarà riqualificato con tecnologia LED con apparecchi di primaria marca ed elevata efficienza, i quali consentano un controllo accurato delle emissioni, della temperatura e resa dei colori, della garanzia nel tempo di mantenere le condizioni originarie del prodotto. Lo studio illuminotecnico effettuato garantisce gli standard previsti dalla normativa vigente in materia di illuminamento nei luoghi di lavoro all'interno dei locali (UNI12464-1). In particolare l'impianto nelle aule oltre che essere **dimmerabile** manualmente dai pulsanti di comando è dotato di sensori che regolano automaticamente il flusso emesso dagli apparecchi in base alle condizioni di luce diurna ed all'apporto fornito dalla stessa ai locali interni. Inoltre sarà possibile impostare l'accensione e spegnimento degli apparecchi con la presenza della persona, in modo tale da minimizzare il consumo di energia elettrico non necessaria.

La porzione di impianto interessata dall'intervento è quella costituita dalla struttura più vecchia del fabbricato e più precisamente, per quanto riguarda l'impianto di illuminazione: nelle aule saranno installati degli apparecchi idonei alla posa ad incasso in controsoffitto "a quadrotti" di dimensioni 60x60cm tipo ESSE-CI modello LITE 56W o equivalente.; nei corridoi verranno installati apparecchi con sagoma rettangolare 30x120cm tipo ESSE-CI modello ABSENT ESSENTIAL 36W o equivalente; nel salone adibito alle attività collettive verranno installate delle barre a LED tipo ESSE-CI modello BRIGHT o equivalente, incassate nelle nuove travi strutturali in legno.

L'impianto elettrico che fornirà la forza motrice necessaria al funzionamento degli impianti è sostanzialmente quello esistente, fatta eccezione per le tratte terminali ai vari utilizzatori e la nuova linea dedicata all'impianto di rivelazione incendi. E' stata prevista la motorizzazione dei due lucernari. Verrà infine realizzato, ad integrazione dell'impianto ordinario un impianto di rilevazione incendi nel controsoffitto nuovo con ripetizione di segnale inferiore in quanto passeranno in controsoffitto degli impianti e un allarme manuale nel corpo A. La centralina antincendio verrà posta in idoneo locale presidiato (sala personale non docente).

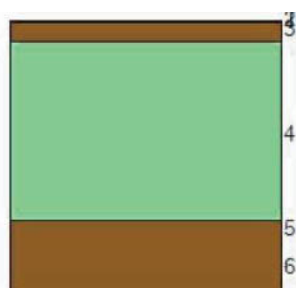
4.5. Aspetti di prevenzione incendi

Dal momento che l'intervento è una ristrutturazione importante, sono stati prese in considerazione gli aspetti inerenti la prevenzione incendi e la normativa ad essa afferita. Nell'approccio alla progettazione, si è pertanto cercato di rispettare le normative e di valutare tutti gli aspetti antincendio inerenti le nuove opere e materiali installati avendo come linee guida le direttive imposte dal parere sull'esame progetto presentato dall'Ing. Taffarello nel 2018. Verranno pertanto realizzati ed installati:

- **Materiali di idonea reazione e resistenza al fuoco.** In particolare si è cercato di rispettare per i nuovi elementi strutturali portanti la resistenza al fuoco richiesta in sede di esame progetto (R60) e di adottare materiali di bassa combustibilità. Pertanto ad esempio per quanto concerne la nuova copertura in legno, questa verrà trattata con vernice ignifuga di classe 1 (italiana) di reazione al fuoco e le travi presenteranno una resistenza di R60. Le giunture con l'acciaio verranno realizzate a scomparsa e ove non possibile verranno rivestite in legno o, nelle fessure, trattate con sigillature R60. Anche nella parte di copertura con travetti varesi il nuovo tavolato 20+20 mm verrà rivestito con lastre in calcio silicato che garantiranno oltre alla resistenza al fuoco richiesta (R60) anche un'adeguata reazione al fuoco. Le lastre a vista in cartongesso ed i nuovi controsoffitti a quadrotti presenteranno classe A1 di reazione al fuoco. Nella parte superiore della copertura nuova in legno si è optato per un isolante in lana di roccia materiale incombustibile. Non si rende
- **Realizzazione filtro palestra.** Nei pressi del vano scale palestra, su esplicita richiesta, verrà realizzato un nuovo filtro REI 60. Verranno installate pertanto tre nuove porte EI60 nel corridoio e verso il sottoscala. Le porte presenteranno verso di apertura verso l'esodo e idonea larghezza (> 90 -120 cm). I nuovi divisori in cartongesso installati presenteranno reazione al fuoco classe A1.
- **Realizzazione impianto di rilevazione incendi nel corpo A.** Dal momento che si rende necessario rifare i controsoffitti nella zona A è stato richiesto di installare un impianto di rilevazione incendi per disvelare gli incendi nascosti nel controsoffitto, in quanto vi passano impianti elettrici, potenziale causa d'incendio. A quel punto è stato deciso di estendere la rilevazione incendi a tutta la zona "corpo A" inserendo anche un impianto di allarme manuale come previsto dal progettista antincendio.

5. VERIFICA TRASMITTANZA COPERTURA

Dal momento che buona parte delle coperture del corpo A vengono riviste, ove vengono modificati i pacchetti di copertura è stata eseguita una verifica termoigrometrica e delle trasmittanze per verificare che le stesse rispettassero la normativa vigente ($U < 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$) in materia di risparmio energetico. In particolare è stata verificata la nuova copertura in legno del salone (caso 1) e la copertura delle aule vicine alla palestra (caso 2) in cui viene rifatto il pacchetto superiore. Di seguito si allegano le due verifiche. E' stata condotta anche una verifica dei ponti termici di alcuni nodi di progetto in cui è stato inserito dell'isolante con funzione di cappotto che per quanto emerso non evidenziano particolari problematiche.



1	MET	Acciaio inossidabile
2	IMP	Bitume feltro/foglio
3	LEG	Pannello OSB (pannello a fibre orientate)
4	ISO	Pannello in lana di roccia (densità 70 kg/m^3)
5	IMP	Membrana impermeabilizzante bituminosa
6	LEG	Pannelli di fibre di legno duri ed extraduri con contenuto di umidità del 10%

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S_D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,001	8000,0	17,000	502,1	2000000,0	5,6	0,00	1400,00	4,232
2	0,000	1100,0	0,230	1000,0	50000,0	0,4	0,00	20,00	0,209
3	0,022	650,0	0,130	1698,7	30,0	14,3	0,17	0,66	0,118
4	0,200	70,0	0,035	1029,3	1,0	14,0	5,71	0,20	0,486
5	0,000	1200,0	0,170	1000,0	50000,0	0,5	0,00	20,00	0,142
6	0,080	900,0	0,160	1698,7	72,0	72,0	0,50	5,76	0,105
							0,10		

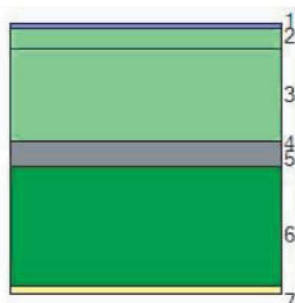
Verifica trasmittanza

Provincia TREVISO
 Comune Ponzano Veneto
 Gradi giorno 2408
 Zona E

Verifica invernale
 Trasmittanza 0,153 W/m²K
 Trasmittanza di riferimento 0,25 W/m²K
 (0,22 W/m²K per edifici pubblici)
 Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,26 W/m²K
Verifica superata

Figure 5.1: verifica trasmittanza pacchetto di copertura in legno del salone corpo A

Descrizione struttura



1	IMP	Bitume feltro/foglio
2	ISO	PUR Poliuretano in lastre ricavate da blocchi
3	ISO	EPS in lastre ricavate da blocchi, conforme a UNI 7819
4	IMP	Foglio in P.E. sp.1.6 mm.
5	CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito densità 900 kg/m ³
6	SOL	Soletta (blocchi in laterizio+travetti in cls) sp.24 cm, densità 900 kg/m ³
7	INT	Intonaco di calce e gesso

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	α [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,008	1100,0	0,230	1000,0	50000,0	8,8	0,03	400,00	0,209
2	0,040	32,0	0,032	1401,6	130,0	1,3	1,25	5,20	0,713
3	0,180	20,0	0,041	1451,8	30,0	3,6	4,39	5,40	1,412
4	0,000	950,0	0,150	2092,0	50000,0	0,4	0,00	20,00	0,075
5	0,050	900,0	0,580	1000,0	40,0	45,0	0,09	2,00	0,644
6	0,230	1800,0	0,559	1000,0	15,0	414,0	0,41	3,45	0,311
7	0,015	1400,0	0,700	1000,0	10,0	21,0	0,02	0,15	0,500
							0,10		

Verifica trasmittanza

Provincia TREVISO
 Comune Ponzano Veneto
 Gradi giorno 2408
 Zona E

Verifica invernale
 Trasmittanza 0,158 W/m²K
 Trasmittanza di riferimento 0,25 W/m²K
 (0,22 W/m²K per edifici pubblici)
 Trasmittanza limite per edifici esistenti 0,26 W/m²K
Verifica superata

Figure 5.2: verifica trasmittanza pacchetto di copertura aule corpo A vicino alla palestra

6. TEMPISTICA

In merito ai tempi relativi al completamento delle attività di progettazione, approvazione, affidamento, esecuzione e certificato di regolare esecuzione è previsto il seguente cronoprogramma:

- Approvazione progetto entro 20 gg;
- Gara e affidamento provvisorio: 60 gg da approvazione progetto;
- Consegna definitiva: 45 gg da affidamento provvisorio;
- Esecuzione entro 150 gg dalla consegna lavori;
- Collaudo, Certificato di regolare esecuzione entro 60 gg dall'ultimazione lavori.

Per il dettaglio delle lavorazioni sotto riportate ed il cronoprogramma specifico dei lavori si rimanda ad apposito allegato.

7. QUADRO ECONOMICO

TL	TOTALE LAVORI	€	532.993,30
OS	ONERI SICUREZZA	€	15.121,70
TA	TOTALE SOMME A	€	548.115,00
cod.	Somme B		
1B	Spese tecniche compresa CNPAIA 4%	€	66.600,00
2B	Collaudo statico compresa CNPAIA 4%	€	5.200,00
3B	IVA 22% su spese tecniche e collaudo statico	€	15.796,00
4B	IVA 10% su somme A	€	54.811,50
5B	Incentivo RUP	€	10.962,30
6B	Spese gara e Contributo ANAC	€	2.000,00
7B	Ricerca e allacci sottoservizi e imprevisti	€	6.515,20
TA	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE AC	€	161.885,00
	Riepilogo		
	Totale lavori e sicurezza	€	548.115,00
	Somme a disposizione AC	€	161.885,00
	Totale complessivo	€	710.000,00

Conegliano 19/11/2020

IL TECNICO

