

localizzazione

**REGIONE VENETO**  
**PROVINCIA DI TREVISO**  
**COMUNE DI BREDA DI PIAVE**

tavola

**D.01**

committente

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI BREDA DI PIAVE**

lavoro

**OPERE DI ADEGUAMENTO SISMICO E ENERGETICO  
 DELLA SCUOLA PRIMARIA DI SALETTO DI BREDA  
 DI PIAVE - CIG: Z3523230A0**  
**FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

oggetto

scala

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA  
 CRONOPROGRAMMA  
 QUADRO ECONOMICO**

responsabile di progetto

gruppo di progettazione

ambito progettuale

PROGETTAZIONE GENERALE  
 E COORDINAMENTO

PROGETTO ARCHITETTONICO

PROGETTO ARCHITETTONICO

ing. Matteo Bordugo

ing. Mario Visentin - arch. Paolo Peronio

ing. Mario Visentin

PROGETTO STRUTTURALE

ing. Tiberio Altinier

PROGETTO IMPIANTISTICO

ing. Maurizio Casoni

SICUREZZA

arch. Pier Nicola Carnier

collaborazione e aspetti specialistici

S.c.r.l.

- ingegneria  
 - urbanistica  
 - ambiente  
 - architettura  
 - ricerca

Sede

Via Montereale n. 10/C  
 33170 Pordenone

Telefono 0434-21085

Telefax 0434-520336

E-mail info@coprogetti.it

C.C.I.A. PN 19501

P.IVA 00170010938

data progetto	rev.	data	motivo	riferimenti
Agosto 2018	1	28/09/2018	Richieste RUP	redatto ALT
				controll. FLC
				archivio 1838P_DR01_R1.doc



REGIONE VENETO  
PROVINCIA DI TREVISO  
COMUNE DI BREDA DI PIAVE

**OPERE DI ADEGUAMENTO SISMICO ED EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA "EROI DEL PIAVE" DI  
SALETTO DI BREDA DI PIAVE**

**CIG. Z3523230A0**

**RELAZIONE GENERALE - STIMA DELL'INTERVENTO  
CRONOPROGRAMMA - QUADRO ECONOMICO**

**INDICE**

1	PREMESSA	2
2	STATO DI FATTO	5
3	OPERE DI PROGETTO	7
4	ADEGUAMENTO SISMICO	13
5	OPERE EDILI - IMPIANTI	15
6	OPERE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO	16
7	INDAGINI GEOGNOSTICHE E RELAZIONE GEOLOGICA	19
8	PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE	20
9	PRIME INDICAZIONI SICUREZZA E CANTIERABILITÀ	20
10	CRONOPROGRAMMA	26
11	STIMA DELL'INTERVENTO	27
12	QUADRO ECONOMICO DI SPESA	31

## 1 PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Breda di Piave ha manifestato interesse per eseguire opere di adeguamento sismico e di efficientamento energetico sui corpi di fabbrica della scuola primaria "Eroi del Piave" sito nella frazione di Saletto. Facendo seguito a studi preliminari è stato affidato allo Cooprogetti s.c.r.l. di Pordenone l'incarico di eseguire il presente studio di fattibilità tecnico economica ( determina n. 286 del 19.07.2018).

Il complesso di cui trattasi è suddiviso in diversi corpi di fabbrica, divisi fra loro da adeguato giunto tecnico di costruzione, come di seguito descritti:

- il corpo aule è il nucleo originario realizzato a partire dagli anni '60. L'edificio, a due livelli fuori terra realizzato a più riprese, ha struttura portante verticale in muratura e solai travetti prefabbricati, pavimenti in cotto e in marmetta alla veneziana, serramenti esterni con vetrocamera, intonaci interni ed esterni in malta, controsoffitti in quadrotti e tratti di copertura con doppi solai in laterizio con obsoleta funzione di controsoffitto. Il collegamento verticale è realizzato con una scala a due rampe in c.a.

- Il collegamento a raso diretto con spogliatoi e palestra. È un elemento ad un livello di larghezza interna 2.00m che permette il passaggio aule-palestra direttamente dall'interno. Tale elemento ha struttura in c.a. e giunto di almeno 2/3 cm in tutto il perimetro di contatto.

- gli spogliatoi hanno struttura in muratura e solaio a lastre prefabbricate con getto integrativo. I serramenti sono in alluminio ed i pavimenti in cotto. La forma rettangolare monopiano molto allungata del corpo di fabbrica è ridossata alla grande palestra, separata da questa da giunto tecnico di 5 cm.

- la palestra è un impianto sportivo indipendente che con gli spogliatoi è accessibile ed utilizzato anche da soggetti esterni alla scuola. La struttura portante principale è a pilastri e travi in c.a. in opera, mentre la copertura è a tegole prefabbricate appoggiate alle travi. Il pavimento della palestra è in legno trattato, i tamponamenti in laterizio, i serramenti in alluminio. Sul lato lungo sono posizionate delle gradinate per spettatori prefabbricate.

Questo progetto segue lo studio di vulnerabilità statica e sismica e la campagna di saggi non distruttivi, anni 2012 - 2013 a cura dello studio ITS di Pieve di Soligo a firma dell'ing. Giustino Moro.

I documenti depositati presso l'archivio del Comune hanno evidenziato la mancanza di studi specifici relativi al tema del risparmio energetico e del contenimento delle emissioni.

Nella figura di seguito riportata sono graficamente individuati i blocchi funzionali, aule, collegamento, spogliatoi e palestra che sono anche strutturalmente separati e realizzati in epoche successive al primo nucleo.

La separazione con giunto sismico strutturale non è realizzata per l'originario blocco aule, suddiviso in almeno tre parti distinte. Il blocco all'estremo nord in particolare ha separazione insufficiente rispetto alle aule, livelli di piano su quote diverse ed un piano seminterrato in più. Anche la destinazione d'uso e l'accesso esterno fanno sì che si tratti di una superfettazione incongrua rispetto al resto.



Planimetria complessiva del complesso scolastico di Saletto.

Con il presente progetto preliminare saranno recepite:

- le indicazioni contenute nell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" del 17.01.2018, in particolare con riferimento al punto 8.4.3 - "Interventi di Adeguamento" dove per edifici ad uso scolastico, classe d'uso III, va previsto un intervento di adeguamento con  $\zeta_E \geq 0.80$ ;
- le richieste di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni richieste per gli edifici pubblici, la necessità di contenere l'irraggiamento estivo e le perdite invernali nel fronte principale mediante studio appropriato della facciata;
- le esigenze di ottimizzazione funzionale della zona mensa e di eliminazione dei dislivelli del corpo di fabbrica nord - zona aule;
- la necessità di ammodernamento degli impianti, vetusti e rumorosi, e dei serramenti della palestra;
- la richiesta del parziale adeguamento dell'edificio alle norme di sicurezza e prevenzione incendi che a seguito dell'ampliamento del fabbricato vede la necessità di realizzazione di un ulteriore percorso di esodo in posizione opposta alla scala esistente. Il progetto di prevenzione incendi è oggetto di altro incarico;
- l'evidente necessità di migliorare e rinnovare i prospetti dei fabbricati.

**Le categorie di opere indispensabili da eseguire per ottenere l'adeguamento, risultano sostanzialmente così sintetizzabili:**

- a) opere di adeguamento/miglioramento strutturale ai sensi delle norme vigenti: D.M. 17-01-2018, circ. 02-02-2009 n.617 (nuovi telai di controvento in acciaio, rinforzo pilastri, travi, muri, fondazioni etc..). Anche la demolizione della superfettatura esistente e la nuova realizzazione di un corpo in ampliamento a struttura portante a setti in c.a. è funzionale alla ripresa delle sollecitazioni sismiche;
- b) opere che consentono la riduzione dei consumi e delle emissioni quali l'isolamento a cappotto, la sostituzione parziale di serramenti in alluminio con serramenti in vetrocamera, la posa del nuovo manto di copertura;
- c) riorganizzazione funzionale con realizzazione di un nuovo refettorio, di una nuova aula con una nuova scala di sicurezza con accesso dall'esterno;
- d) opere di tipo edilizio, quali ripristini demolizioni e nuove costruzioni di una porzione dell'edificio, opere relative alla finiture, controsoffitti, intonaci;
- e) rifacimento porzione ed adeguamento di impianti meccanici, elettrici e speciali quali la sostituzione della caldaia del corpo aule, degli aerotermini nella palestra etc.. come meglio specificato nel capitolo relativo;

Nella presente fase di fase di prefattibilità sono state fornite all'Amministrazione Comunale diverse ipotesi di intervento con i relativi scenari fra i quali è stato scelto il quadro di intervento presentato

nelle tavole allegare che prevede l'adeguamento sismico mediante posa di telai in acciaio con controventi metallici esterni collegati ad un sistema di fondazioni collegate e a completamento delle analoghe esistenti. Questa soluzione non prevede interventi invasivi all'interno ma solo alcune opere edili interne relative ai collegamenti strutturali ed impiantistici oltre che alla sostituzione parziale dei serramenti senza vetrocamera.

## 2 STATO DI FATTO

Il complesso di cui trattasi è suddiviso in diversi corpi di fabbrica, divisi fra loro da adeguato giunto tecnico di costruzione, come di seguito descritti:

- il corpo aule è il nucleo originario realizzato a partire dagli anni '60. L'edificio, a due livelli fuori terra realizzato a più riprese, ha struttura portante verticale in muratura in mattoni pieni a due e tre teste, solai travetti prefabbricati, copertura in latero-cemento con travetti prefabbricati e soletta con tratti con doppi solai in laterizio con obsoleta funzione di controsoffitto. Il collegamento verticale è realizzato con una scala a due rampe in c.a. Le aule e i bagni hanno pavimenti in cotto, l'atrio in marmetta alla veneziana, gli intonaci interni sono in malta di cemento, i controsoffitti in quadrotti. I serramenti sono in vetrocamera, mentre il prospetto è caratterizzato da grandi specchi che seppur in vetrocamera non riescono a sopperire all'irraggiamento estivo ed alle dispersioni invernali.

L'edificio è irregolare in altezza per la presenza sul lato nord del volume adibito a centrale termica e uffici che ha livelli non collegati sfalsati rispetto al resto del complesso.

Anche il corpo a sud sembra mal collegato al nucleo originario e pertanto il complesso, prima del miglioramento - adeguamento vanno realizzate opere di cucitura che permetta il collegamento solidale in modo da considerare compatto il complesso.

- Il collegamento a raso diretto con spogliatoi e palestra. È un elemento ad un livello di larghezza interna 2.00m che permette il passaggio aule-palestra direttamente dall'interno. Tale elemento ha struttura in c.a. e giunto di almeno 2/3 cm in tutto il perimetro di contatto. I serramenti vanno sostituiti essendo obsoleti.

- Gli spogliatoi hanno struttura in muratura in mattoni pieni a due teste e solaio a lastre prefabbricate con getto integrativo. I serramenti sono in alluminio ed i pavimenti in cotto. La forma rettangolare monopiano molto allungata del corpo di fabbrica è ridossata alla grande palestra, separata da questa da giunto tecnico di 5cm.

- la palestra è un impianto sportivo indipendente che con gli spogliatoi è accessibile ed utilizzato anche da soggetti esterni alla scuola. La struttura portante principale è a pilastri in c.a. gettati in opera 57x57 cm, travi principali in c.a. in altezza, mentre la copertura è a tegole prefabbricate appoggiate alle travi senza ancoraggio. Il pavimento della palestra è in legno trattato, i tamponamenti in laterizio, i serramenti in alluminio. Sul lato lungo sono posizionate delle gradonate per spettatori prefabbricate.

Anche in questo caso prima di procedere con le opere di adeguamento sismico si provvederà ad eseguire i completamenti minimi necessari quali gli ancoraggi tegoli - travi e la posa dei controventi di copertura per solidarizzare la struttura, evitare martellamenti e garantire la trasmissione degli sforzi ai telai in acciaio di progetto.

Come accennato in premessa dallo studio di vulnerabilità si ricavano le informazioni principali relativamente alle murature portanti della scuola ed alle dimensioni ed armature della palestra. Per le fondazioni si fa riferimento ai sondaggi meccanici ed alle ricerche riportati nello stesso documento



### 3 OPERE DI PROGETTO

Il progetto prevede opere strutturali per raggiungere l'adeguamento sismico e opere edili - impiantistiche per ottenere uno scenario di sostanziale riduzione dei consumi e delle emissioni oltre ad altre interventi edili indispensabili per il complesso. Di seguito si fornisce una breve descrizione dell'intervento.

#### 3.1 CORPO AULE

##### Opere edili

È prevista la demolizione e ricostruzione di una superfetazione su due livelli posta sul fronte nord, adibita a centrale termica nel seminterrato e uffici per associazioni al primo livello. Il nuovo corpo di fabbrica sarà ancorato al locale aule sia con i setti in c.a. che con i solai e avrà funzione di controvento per le azioni orizzontali da sisma. Il nuovo corpo avrà solai allo stesso livello dell'esistente e destinazioni d'uso refettorio e preparazione pasti con accesso diretto dal cortile; al piano primo la conformazione del nuovo corpo consente una ridistribuzione funzionale ed il recupero di un'aula refettorio. Il progetto prevede la realizzazione di una scala di sicurezza in acciaio esterna che raddoppia le vie di esodo dal piano primo.

Su tutta la scuola è prevista la posa dell'isolamento esterno a cappotto di spessore 14 cm e conseguenti opere accessorie.

In copertura è prevista la rimozione del manto esistente e la posa di pannelli isolanti, guaina, grondaie e pluviali, nonché di idonei sistemi anticaduta.

Il pavimento del piano terra, laddove possibile, sarà isolato mediante l'insufflaggio di materiale isolante in fiocchi nell'intercapedine esistente tra solaio e terreno.

Sui serramenti delle aule è prevista la posa di frangisole esterno a lamelle che schermano i raggi solari diretti, in sostituzione delle tapparelle esistenti.

I controventi in acciaio saranno mascherati con una lamiera, verticale ed orizzontale, che consente la ventilazione della parete.

Particolare importanza riveste la rivisitazione del prospetto principale che sarà caratterizzato dalla sostituzione completa dei serramenti di facciata, con modifica delle specchiature e dell'ingresso.

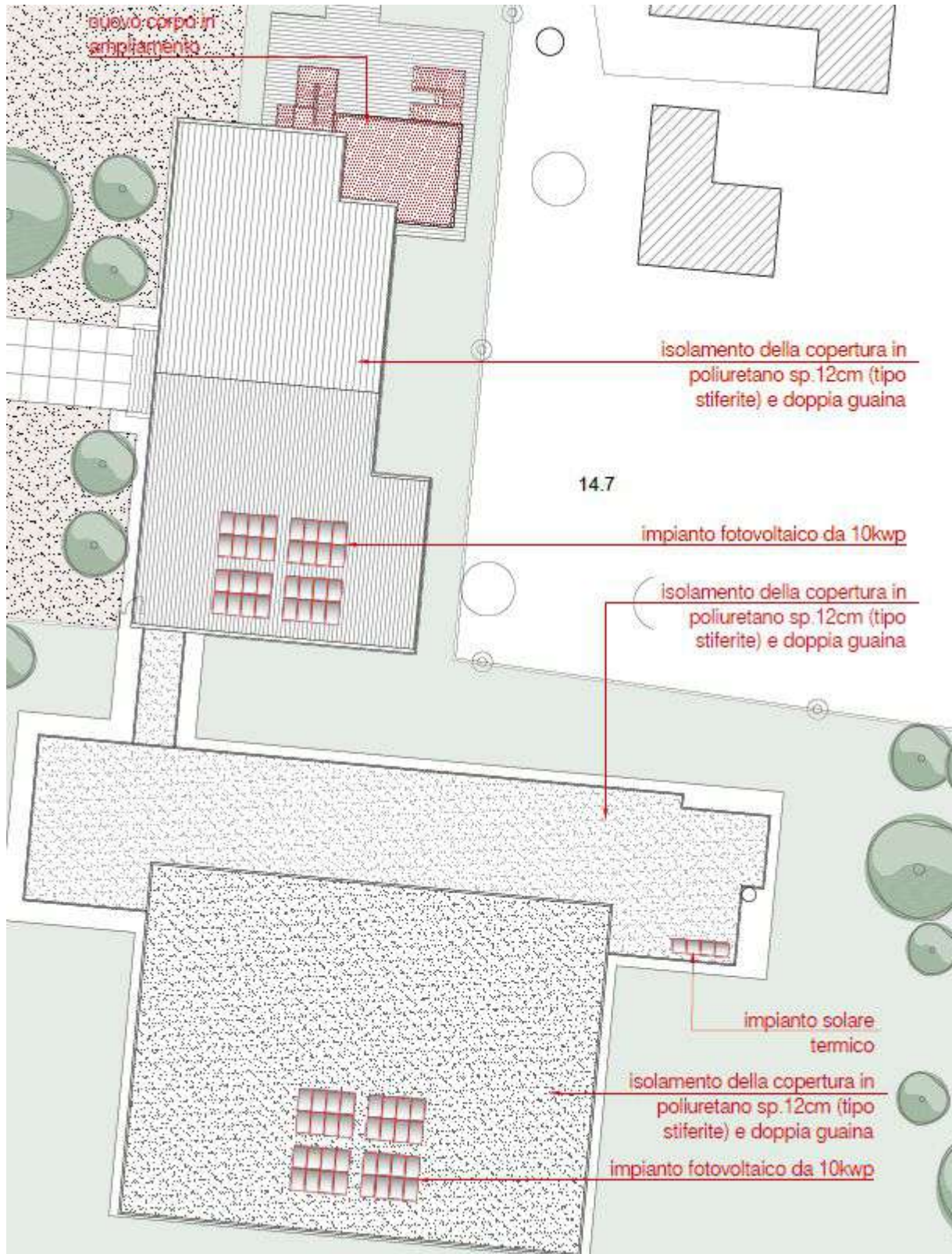
Anche l'accesso sarà completamente rifatto ed avrà scalinata e rampa per disabili.

##### Opere strutturali

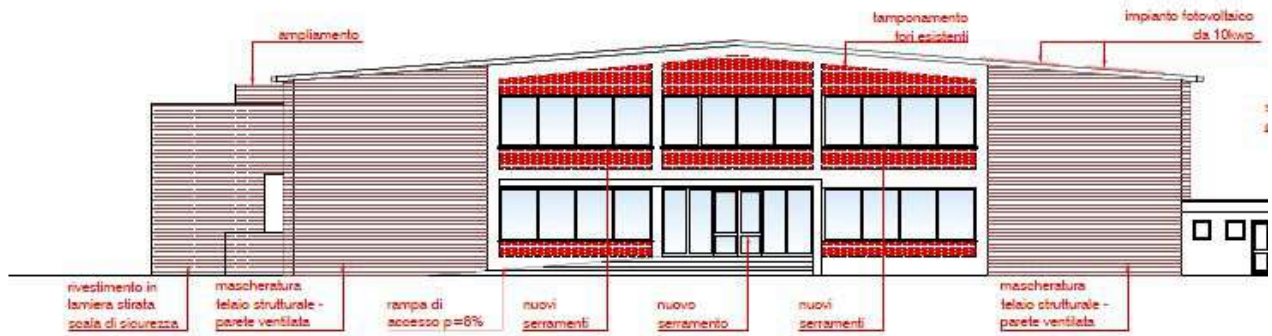
L'adeguamento sismico sarà ottenuto tramite la nuova posa di controventi metallici verticali in tubolari d'acciaio ancorati al livello di fondazione da un nuovo nastro orizzontale di larghezza adeguata a sua volta ancorato alla fondazione esistente. Il sistema di controventi è disposto lungo le direzioni principali del fabbricato ed occupa porzioni di parete il più possibile sgombri. Il sistema di controventi sarà collegato alle solette tramite ancoraggi puntuali con monconi di putrella annegati in corrispondenza dei nodi e collegamenti diffusi in lama al di sotto del cappotto mediante barre inserite ed iniezione di resina. I collegamenti costituiranno un ponte termico minimo vista la loro forma e dimensioni.



Vista dall'alto del complesso a seguito dell'intervento



Prospetto principale con evidenziate le nuove mascherature delle strutture e la modifica dei serramenti.



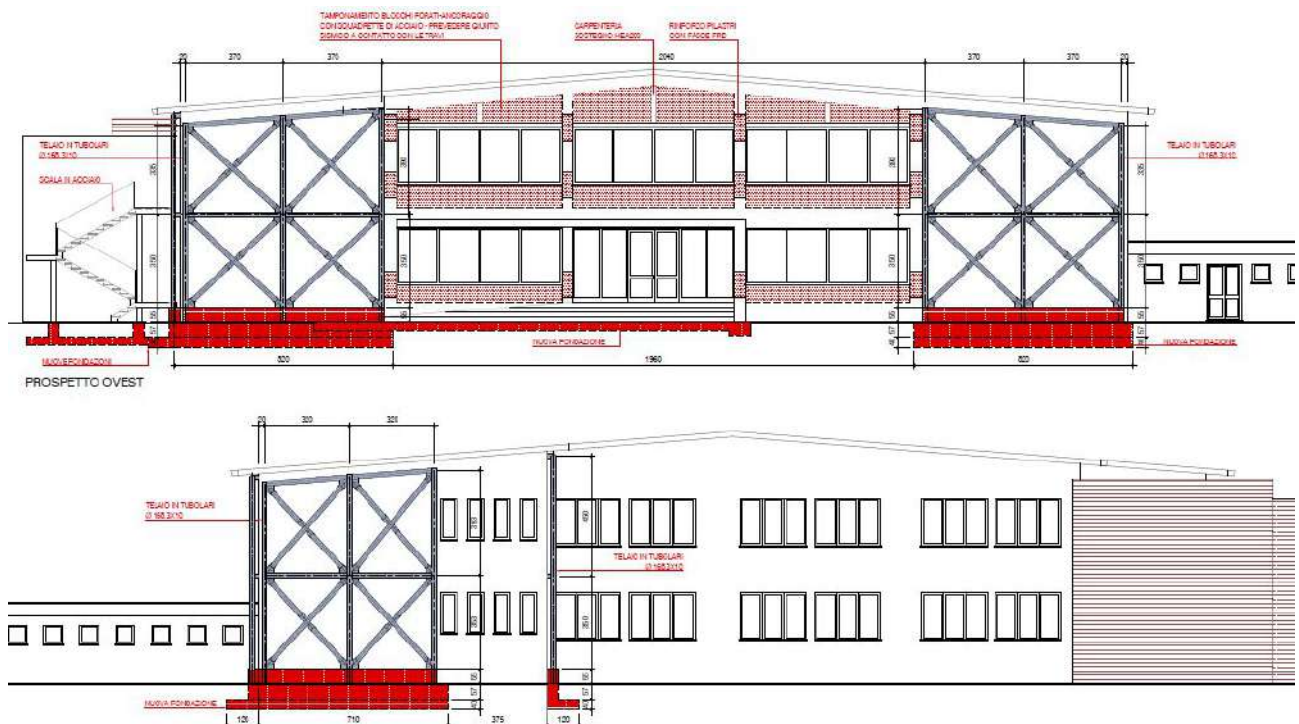
PROSPETTO OVEST  
scala 1:200



PROSPETTO EST (retro)

Per le indicazioni dettagliate si rimanda agli altri elaborati di progetto.

Indicazione delle opere strutturali sotto la finitura:



### 3.2 SPOGLIATOI - COLLEGAMENTO

Il blocco spogliatoi ha forma allungata, 11.50x47.00 m struttura portante in mattoni adiacente alla palestra con presenza di un giunto tecnico adeguato. Il corpo di fabbrica ha anche giunto intermedio di costruzione. La struttura portante verticale è in muratura, con forma molto allungata, l'adeguamento sismico sarà ottenuto con la realizzazione di un setto in muratura portante interno e rinforzi sulle pareti perimetrali in modo da ottenere l'adeguamento sul lato corto mentre il fronte longitudinale è già sufficiente a sostenere le azioni sismiche di normativa.

Si prevede la sostituzione dei serramenti esterni con elementi analoghi con vetrocamera e telaio a taglio termico. Su tutto il perimetro è prevista la posa di un cappotto in EPS di spessore 14 cm. La copertura verrà coibentata dall'esterno con pannelli isolanti, per cui si rende necessario il rifacimento del manto di impermeabilizzazione e altre opere accessorie.

Le stesse opere di efficientamento energetico sono previste anche per il collegamento scuola-palestra, mentre non ci saranno interventi di natura strutturale.

### 3.3 PALESTRA

La grande palestra è un locale che per il suo uso necessita di adeguamento sismico e di opere di efficientamento energetico.

Si prevede la sostituzione dei serramenti esterni con elementi analoghi con vetrocamera e telaio a taglio termico.

Su tutto il perimetro è prevista la posa di un cappotto in EPS di spessore 14 cm.

La copertura verrà coibentata dall'esterno con pannelli isolanti, per cui si rende necessario il rifacimento del manto di impermeabilizzazione e altre opere accessorie.

L'adeguamento sismico è ottenuto tramite la posa di controventi esterni sui fronti dell'edificio che collegano la copertura ed i pilastri principali al nuovo nastro di fondazione.

I collegamenti al telaio principale sono ottenuti mediante monconi di putrella e collegamenti in lama ancorati con barre ed iniezione di resina.

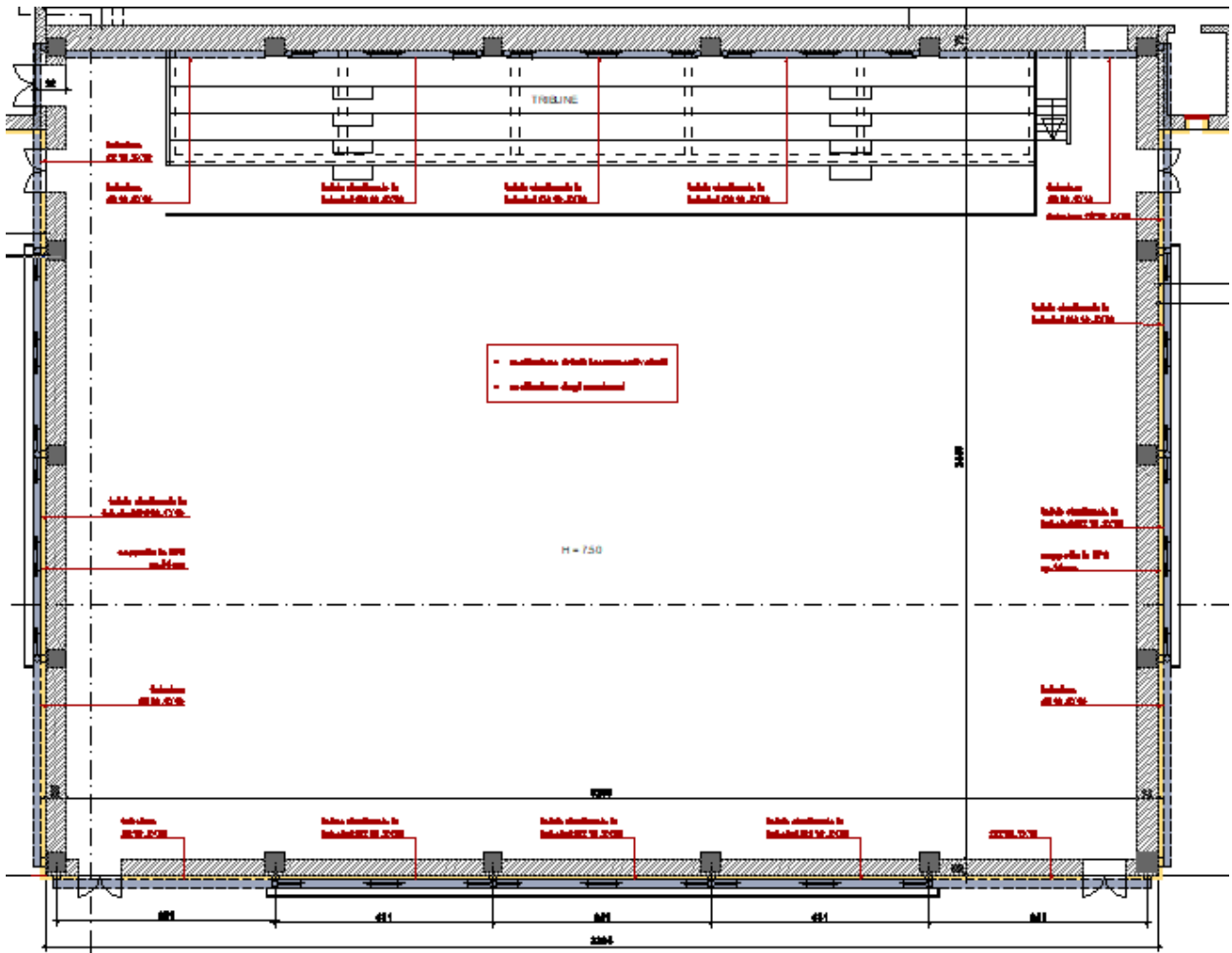
Il lato fronte spogliatoi non è accessibile dall'esterno e pertanto sarà realizzato un controvento dall'interno utilizzando dei setti in c.a. fino ad oltre le tribune.

La copertura in tegoli prefabbricati sarà collegata alle travi con squadrette e tasselli ed irrigidita sul suo piano con lame di ancoraggio delle solette.

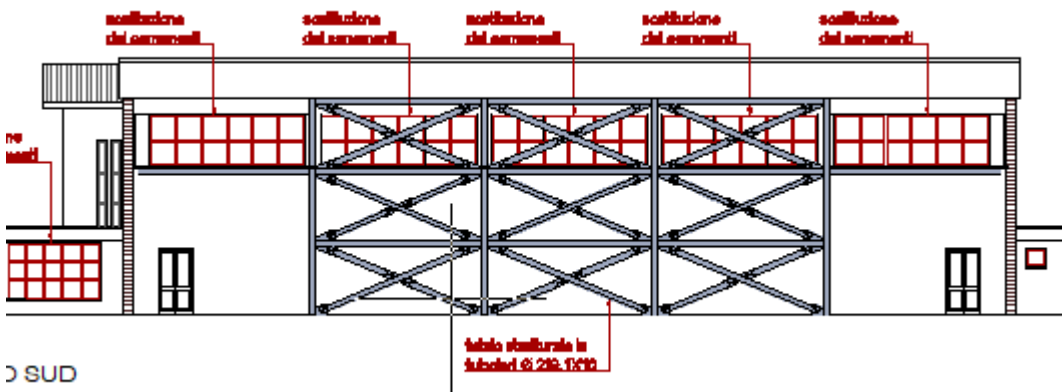
L'esecuzione di questo intervento prevede la rimozione e rifacimento del manto di copertura, previa applicazione della prevista coibentazione tramite pannelli isolanti.



### Pianta con indicazione degli interventi

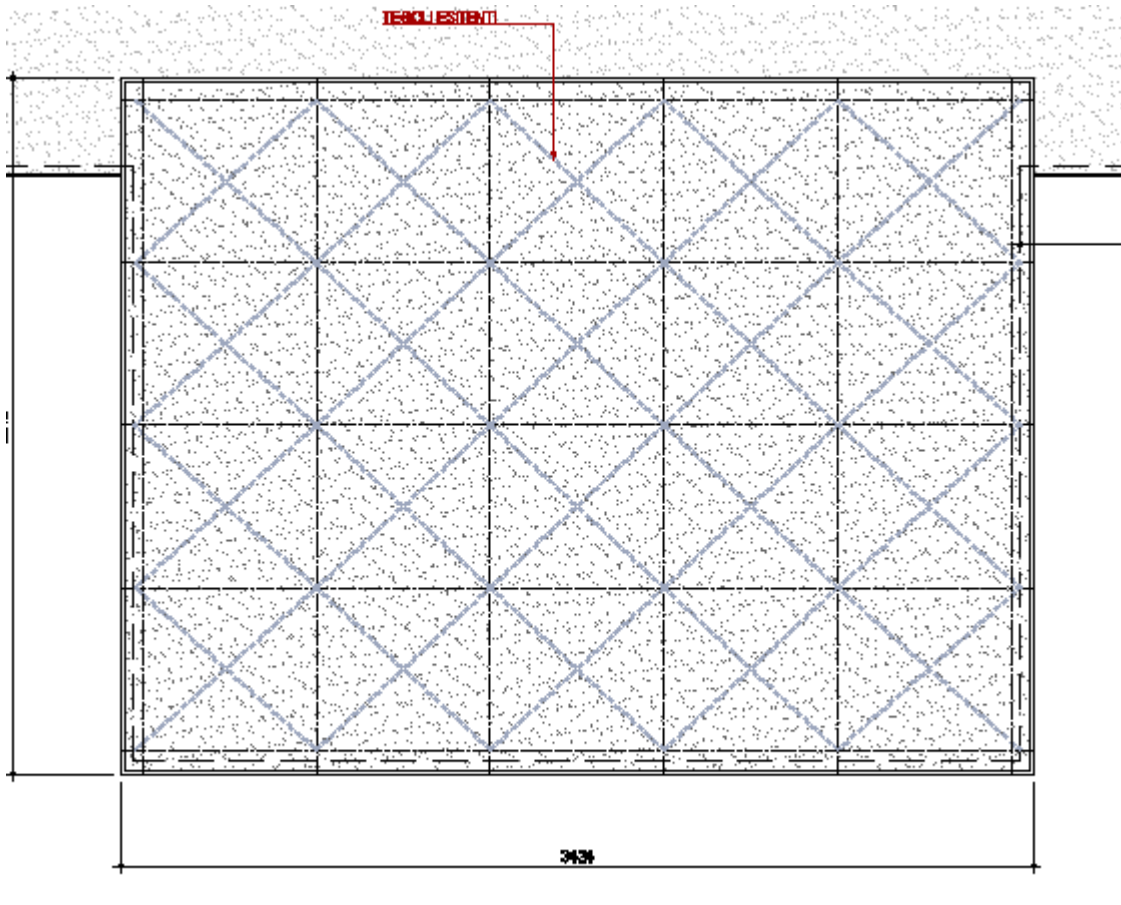


### Prospetto lato appoggio tegole di copertura





## Intervento di ancoraggio e collegamento copertura



## 4 ADEGUAMENTO SISMICO

Le opere di adeguamento sismico, descritte al punto precedente, saranno realizzate sulla base di un percorso normativo specifico per gli edifici ad uso scolastico e rilevanti ai fini di un eventuale collasso strutturale.

A valle dell'analisi dello stato di fatto si procede con l'aggiornamento delle analisi sismiche ai sensi del D.M 17.01.2018 - p.ti 8.2 - 8.3 - 8.4 - 8.5 - 8.6 - 8.7. Le indicazioni normative forniscono metodologia per definire gli interventi di adeguamento sismico, in particolare per edifici ad uso scolastico, classe d'uso III, va previsto **un intervento di adeguamento con  $\zeta_e \geq 0.80$** . Le basi dell'analisi dipendono dall'ubicazione del sito, dal tipo di costruzione e dalla sua classe d'uso. Si rinvia alla relazione tecnica allegata ed alle successive fasi l'approfondimento necessario.

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

LATITUDINE

Ricerca per comune

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

**Elaborazioni grafiche**

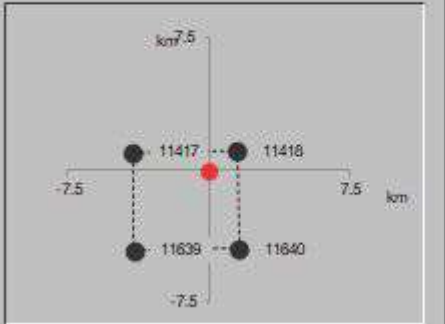
Grafici spettri di risposta ▶▶▶

Variabilità dei parametri ▶▶▶

**Elaborazioni numeriche**

Tabella parametri ▶▶▶

**Nodi del reticolo intorno al sito**




**Reticolo di riferimento**

Controllo sul reticolo

Sito esterno al reticolo

Interpolazione su 3 nodi

Interpolazione corretta



Interpolazione

superficie rigata ▼

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

Latitudine: 45.7199

Longitudine: 12.3980



### TIPO DI COSTRUZIONE

2	Opere ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale
---	---

### CLASSE D'USO

III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
-----	---

50	$V_N$ , VITA NOMINALE (anni)
----	------------------------------

1,5	$C_u$ , CLASSE D'USO
-----	----------------------

75	$V_R$ , PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA (anni)
----	--

### PERIODI DI RITORNO STATI LIMITE

45	Tr(SLO) Periodo di ritorno azione sismica Stato Limite di Operatività (anni)
----	--

75	Tr(SLD) Periodo di ritorno azione sismica Stato Limite di Danno (anni)
----	--

712	Tr(SLV) Periodo di ritorno azione sismica Stato Limite di Salvaguardia della Vita (anni)
-----	--

1462	Tr(SLC) Periodo di ritorno azione sismica Stato Limite di prevenzione del Collasso (anni)
------	---

Di conseguenza tramite interpolazione lineare sui punti definiti dal reticolo vengono calcolati i parametri sismici  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  per i vari stati limite presi in considerazione.

Al fine di definire lo spettro di risposta vengono presi in considerazione i seguenti parametri:

### TIPO DI TERRENO

C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina)
---	--

### CATEGORIA TOPOGRAFICA

T1	-
----	---

1	$S_T$ , coefficiente di amplificazione topografica
---	--

## 5 OPERE EDILI - IMPIANTI

Il progetto prevede, come descritto in precedenza, diverse tipologie di opere edili:

- demolizione e costruzione del corpo aggiunto nel lato nord delle aule, con nuova edificazione di pareti divisorie, rivestimenti e finiture;
- rimozione e nuova posa di serramenti e opere di completamento, quali scossaline e cornici;
- riparazioni locali delle cuciture, finiture esterne come le mascherature delle strutture, frangisole per le finestre delle aule, etc.;
- la posa sulle coperture di nuovo manto di impermeabilizzazione, pluviali e grondaie.

Gli interventi impiantistici per il corpo SCUOLA sono i seguenti:

- nuova centrale termica con caldaia a condensazione, riallacciando gli impianti meccanici esistenti a servizio della scuola alla nuova CT;
- inserimento di valvole termostatiche per i radiatori;
- impianti meccanici (termico e idrico-sanitario) del corpo aggiunto, come ampliamento degli impianti esistenti a servizio della scuola;
- impianto elettrico del corpo aggiunto, come ampliamento dell'impianto esistente a servizio della scuola;

Gli interventi impiantistici per il corpo PALESTRA-SPOGLIATOI sono i seguenti:

- nuova caldaia a condensazione e revisione del sistema di regolazione;
- impianto solare termico per la produzione dell'acqua calda sanitaria;
- inserimento di valvole termostatiche per i radiatori;
- nuovi aerotermini per la palestra;
- impianto fotovoltaico;
- ripristini e riparazioni locali.

Per maggiori dettagli si rinvia alla descrizione delle opere di efficientamento energetico, alle tavole grafiche del progetto architettonico, alla stima dei costi riportata al capitolo 11 della presente relazione.



## 6 OPERE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Per la metodologia utilizzata per l'individuazione degli interventi di efficientamento energetico si rimanda alla reazione D.02 "Diagnosi Energetica".

In questo capitolo ci si limiterà ad una descrizione sommaria degli interventi prettamente finalizzati all'efficientamento energetico dei due sistemi edificio-impianti che compongono il plesso in oggetto, per la cui giustificazione energetica ed economica-finanziaria si rimanda alle conclusioni della Diagnosi Energetica e dei relativi allegati.

### A. Sistema edificio-impianto "SCUOLA"

#### *1 - Cappotto*

In relazione alla tipologia delle pareti perimetrali esistenti è necessario intervenire con una coibentazione dall'esterno con pannelli in EPS con spessore 14cm, comunque non interferente con le opere strutturali previste per l'adeguamento sismico dell'edificio; tale scelta ottimizza l'investimento in termini di TRS (tempo di ritorno semplice) ed elimina (o corregge) gran parte dei ponti termici esistenti; per raggiungere tale obiettivo si rende necessario risvoltare il cappotto attorno ai fori finestra e pertanto si prevede la rimozione delle tapparelle esistenti; nel costo dell'intervento sono comprese tutte le opere accessorie, quali ad esempio la modifica/rifacimento dei davanzali, dei pluviali e delle lattonerie in generale, oltre alle modifiche e agli adeguamenti degli impianti inseriti nelle facciate da rivestire; il costo per la realizzazione delle nuove schermature esterne (raffstore) per le aule, in sostituzione delle tapparelle rimosse, è stato esplicitato nella stima dell'intervento riportata nella Relazione Generale D.01, ma non rientra nell'analisi economica costi-benefici eseguita per lo scenario 1.

#### *2 - Sostituzione serramenti*

In relazione alla tipologia dei serramenti esistenti si è optato per la sostituzione (con modifica dimensionale) solo dei serramenti del prospetto ovest, visto che i restanti serramenti sono stati sostituiti di recente; al posto delle vetrate esistenti (telai metallici con vetro singolo) si prevedono serramenti a taglio termico con vetrocamera ad elevate prestazioni termiche ( $U \leq 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) e acustiche (doppi vetri accoppiati di sicurezza e vetrocamera riempita con gas argon).

#### *3 - Coibentazione copertura*

In relazione alla tipologia delle coperture esistenti è necessario intervenire con una coibentazione dall'esterno, con pannelli in schiuma poliuretanic (tipo Stiferite) idonei per la posa diretta della nuova guaina di impermeabilizzazione; tale intervento è giustificato a maggior ragione dai previsti interventi strutturali in copertura, che prevedono l'inserimento di controventi previa rimozione della sovrastruttura esistente; la coibentazione con impermeabilizzazione dall'esterno della copertura elimina/corregge i ponti

termici e dovrà essere eseguita dopo aver predisposto idonei ancoraggi per la successiva installazione dei sistemi anticaduta (linee vita) e dei sistemi di fissaggio del previsto impianto fotovoltaico (cfr. scenario 6).

#### *4 - Insufflaggio intercapedini*

In relazione alla tipologia del pavimento esistente per gran parte del piano terra si prevede la coibentazione dello stesso agendo nell'intercapedine esistente tra solaio e terreno, comunque non ventilata; si prevede pertanto l'insufflaggio, fino a saturazione, dell'intercapedine utilizzando materiale isolante in fiocchi "pompato" da apposito macchinario attraverso fori praticati lungo il perimetro dell'intercapedine stessa; con tale intervento si ottiene inoltre un miglioramento per quanto concerne il rendimento di distribuzione dell'impianto termico, generando un sostanziale isolamento delle tubazioni esistenti, attualmente prive di coibentazione, come rilevabile dalla fotografia 3 del paragrafo 2.4 della presente relazione.

#### *5 - Sostituzione generatore di calore*

In relazione alla prevista demolizione della CT esistente si prevede la realizzazione di una nuova centrale termica con caldaia a condensazione ad altissimo rendimento e di potenza ridotta in relazione alla diminuzione del fabbisogno generato dagli interventi edili di cui sopra (scenari 1, 2, 3 e 4); nel costo di tale intervento è incluso l'onere per l'inserimento di valvole termostatiche per i radiatori esistenti.

#### *6 - Impianto fotovoltaico*

Per il contenimento dei consumi di energia elettrica prelevati dalla rete elettrica nazionale si prevede l'installazione in copertura (falda sud) di un impianto fotovoltaico con potenza pari a circa 10 kWp, costituito da 32 moduli in silicio da 315 kwp/cad, fissati su strutture secondarie ancorate ai punti fissi predisposti durante il rifacimento della copertura; la taglia dell'impianto è ottimizzata in ragione dell'autoconsumo istantaneo sul posto e l'eventuale surplus tra produzione e autoconsumo verrà immesso nella rete elettrica nazionale e retribuito attraverso la convenzione GSE per lo scambio sul posto.

### **B. Sistema edificio-impianto "PALESTRA-SPOGLIATOI"**

#### *1 - Cappotto*

In relazione alla tipologia delle pareti perimetrali esistenti è necessario intervenire con una coibentazione dall'esterno con pannelli in EPS con spessore 14cm, comunque non interferente con le opere strutturali previste per l'adeguamento sismico dell'edificio; tale scelta ottimizza l'investimento in termini di TRS (tempo di ritorno semplice) ed elimina (o corregge) gran parte dei ponti termici esistenti; per raggiungere tale obiettivo si rende necessario risvoltare il cappotto attorno ai fori finestra; nel costo dell'intervento sono comprese tutte le opere accessorie, quali ad esempio la modifica/rifacimento dei davanzali, dei

pluviali e delle lattonerie in generale, oltre alle modifiche e agli adeguamenti degli impianti inseriti nelle facciate da rivestire.

### *2 - Sostituzione serramenti*

In relazione alla tipologia dei serramenti esistenti si è optato per la sostituzione di tutti i serramenti vetrati, ad esclusione di quelli interni, che non fanno parte dell'involucro disperdente; al posto dei serramenti esistenti (telai metallici con vetrocamere di primissima generazione) si prevedono serramenti a taglio termico con vetrocamera ad elevate prestazioni termiche ( $U \leq 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) e acustiche (doppi vetri accoppiati di sicurezza e vetrocamera riempita con gas argon).

### *3 - Coibentazione copertura*

In relazione alla tipologia delle coperture esistenti è necessario intervenire con una coibentazione dall'esterno, con pannelli in schiuma poliuretanic (tipo Stiferite) idonei per la posa diretta della nuova guaina di impermeabilizzazione; tale intervento è giustificato a maggior ragione dai previsti interventi strutturali per la copertura della palestra, che prevedono l'inserimento di controventi previa rimozione della sovrastruttura esistente; la coibentazione con impermeabilizzazione dall'esterno della copertura elimina/corregge i ponti termici e dovrà essere eseguita dopo aver predisposto idonei ancoraggi per la successiva installazione dei sistemi anticaduta (linee vita) e dei sistemi di fissaggio del previsto impianto fotovoltaico (cfr. scenario 6).

### *4 - Sostituzione generatore di calore*

In relazione allo stato di conservazione della caldaia esistente se ne prevede la sostituzione con caldaia a condensazione ad altissimo rendimento e di potenza ridotta in relazione alla diminuzione del fabbisogno generato dagli interventi edili di cui sopra (scenari 1, 2 e 3); nel costo di tale intervento è incluso l'onere per l'inserimento di valvole termostatiche per i radiatori esistenti nel corpo spogliatoi e l'adeguamento del sistema di termoregolazione esistente.

### *5 - Impianto solare termico*

Per ridurre i consumi di gas per la produzione dell'acqua calda sanitaria si prevede l'installazione di un impianto solare termico sulla copertura adiacente alla centrale termica, dimensionato sulla base del fabbisogno di ACS stimato in base al numero di utenti e al profilo di utilizzo degli spogliatoi.

### *6 - Impianto fotovoltaico*

Per il contenimento dei consumi di energia elettrica prelevati dalla rete elettrica nazionale si prevede l'installazione sulla copertura della palestra di un impianto fotovoltaico con potenza pari a circa 10 kWp,

costituito da 32 moduli in silicio da 315 kwp/cad, fissati su strutture secondarie ancorate ai punti fissi predisposti durante il rifacimento della copertura; la taglia dell'impianto è ottimizzata in ragione dell'autoconsumo istantaneo sul posto e l'eventuale surplus tra produzione e autoconsumo verrà immesso nella rete elettrica nazionale e retribuito attraverso la convenzione GSE per lo scambio sul posto.

## **7 INDAGINI GEOGNOSTICHE E RELAZIONE GEOLOGICA**

L'Amministrazione ha messo a disposizione degli scriventi la documentazione geologica - geognostica generale svolta su tutto il territorio del Comune in particolare tutti i dati relativi alla frazione di Saletto:

- Il Piano di Assetto del Territorio Comunale del 2014 con gli allegati;
- la relazione e le prove geologiche per le varianti di PRGC del 1995/2002;
- gli studi di compatibilità idraulica del 2003;
- Lo studio di Microzonazione Sismica con gli allegati e le prove sul territorio 2017/2018;

Il geologo del raggruppamento dott. sa Paola Parente ha inoltre predisposto ed eseguito una campagna di prove geognostiche a completamento dei dati mancanti nel mese di Luglio 2018 sulla base delle quali sono state svolte tutte le considerazioni geologiche - geotecniche riguardo il suolo di posa delle fondazioni attuali e di progetto.

I dati principali sono riportati nella relazione geologica allegata e parte integrante del presente progetto a cui si rimanda per dettagli.

## 8 PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE

Lo Studio di Prefattibilità Ambientale relativo al Progetto di Fattibilità tecnica ed economica delle Opere di adeguamento sismico ed efficientamento energetico della scuola primaria 'Eroi del Piave' di Saletto Breda di Piave, è stato redatto in ottemperanza al disposto del D.Lgs 50/2016 recante *Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture* e del DPR 207/2010 s.m.i. recante *Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE* (di cui all'art.20). Per una descrizione dello stesso si rimanda alla relazione D.01.1 "Studio di prefattibilità ambientale"

## 9 PRIME INDICAZIONI SICUREZZA E CANTIERABILITÀ

Le presenti prime indicazioni sono il risultato di una attenta indagine sulla natura dei futuri lavori, limitatamente al grado di progettazione in corso, al fine di programmare una corretta stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento (in seguito PSC) previsto dall'art. 100 del D.Lgs 81/08 e successive integrazioni.

In sintesi le esigenze principali risultano quelle di definire, in linea di massima, le misure necessarie per una corretta analisi delle condizioni delle diverse aree accantierabili, al fine di poter evidenziare le possibili interferenze del cantiere con le aree immediatamente limitrofe; definire le modalità di cooperazione con l'attività di progettazione al fine di raggiungere un sempre maggiore grado di sicurezza nella esecuzione delle lavorazioni; infine definire, attraverso un'analisi delle possibili attività di cantiere, l'azione del coordinatore in fase di esecuzione.

### 9.1 I CONTENUTI MINIMI DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Caratteristiche fondamentali del PSC: Il PSC dovrà essere specifico per il cantiere o per aree cantierabili dello stesso, di concreta fattibilità, e coerente con le scelte progettuali; i suoi contenuti sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative conformi alle prescrizioni del capo III D.Lgs. n. 81/08. Il PSC sarà redatto in un linguaggio facilmente comprensibile sia dai tecnici delle imprese che dai lavoratori ed utilizzabile dalle imprese ai fini della informazione dei lavoratori e della consultazione dei loro rappresentanti per la sicurezza, nonché per integrare, ove necessario, la formazione dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'opera. Il PSC dovrà contenere almeno l'identificazione e la descrizione dell'opera, l'identificazione dei soggetti con compiti di sicurezza, una breve relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi, in riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze, le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive (per area di cantiere, per l'organizzazione del cantiere, le lavorazioni, le interferenze tra le lavorazioni), eventuali procedure

complementari connesse alle scelte autonome dell'impresa esecutrice, da esplicitare nel POS, le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la specificazione del tipo di organizzazione prevista per il pronto soccorso e per la gestione delle emergenze, nei casi di organizzazione comune e nei casi di cui all'articolo 94 comma 4 del D.Lgs. 81/08, la durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno ed infine la stima dei costi della sicurezza.

### **IL COORDINAMENTO PROGETTISTA – COORDINATORE: LA RICERCA DELLA DIMINUZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO PRESENTE IN CANTIERE**

In relazione a quanto sopra esposto diventa quindi evidente che sarà necessario introdurre uno stretto coordinamento nelle successive fasi di progettazione (definitiva ed esecutiva) tra il coordinatore in fase di progettazione (di seguito CSP) ed il progettista o i progettisti dell'opera.

Tale coordinamento dovrà consentire di poter monitorare, in relazione appunto alle esigenze progettuali del CSP, l'evolversi della progettazione nelle diverse sue fasi avendo cura di realizzare, nel rapporto tra i diversi professionisti i seguenti obiettivi :

- l'abbattimento dei tempi di esposizione al rischio per quanto riguarda le lavorazioni più pericolose, con la scelta di tecnologie tali da consentire all'impresa una diminuzione dei tempi di esecuzione;
- la scelta di materiali che prevedono livelli di esposizione al rischio possibilmente bassi, che prevedono sia la minor produzione di polveri che la minor produzione di rumore durante la fase di posa, compatibili con l'ecosistema nel quale sarà prevista la loro posa in opera, meglio trasportabili, con possibile futuro riutilizzo e/o uno smaltimento facilitato degli stessi in fase di dismissione;
- la scelta operativa che preveda la possibilità di operare dal basso e comunque che preveda la possibilità di realizzare dispositivi di protezione oggettiva rispetto a quelli di protezione soggettiva (cadute dall'alto);
- la suddivisione in fasi di lavoro, segnalando eventuali contemporaneità nella esecuzione, potenzialmente pericolose ed adattando di conseguenza le scelte progettuali volte ad una diminuzione dei rischi inducibili nelle diverse fasi;
- le adeguate opere di pulizia e rimozione di materiali;
- la valutazione di tutte le interferenze con l'ambiente esterno tali da indurre o ricevere rischi all'esterno o dall'esterno del cantiere privilegiando, nella progettazione, quelle forme di intervento che considerassero un abbassamento del livelli di rischio presente;
- la valutazione di tutte le opere di ripristino ambientale.

Definite in linea generale le indicazioni progettuali, verranno esaminate, sia pure a livello di progettazione preliminare, le condizioni di lavoro, con riferimento alla sicurezza, in relazione alle principali situazioni di rischio presenti nelle diverse aree cantierabili, alle principali situazioni di rischio inducibili dal cantiere nell'ambiente circostante ed ai principali coordinamenti da prevedere nella definizione del Piano di Sicurezza e Coordinamento. Saranno perciò argomento di analisi gli accessi esistenti alle proprietà ed un'adeguata compartimentazione delle aree di lavoro, la verifica preventiva della presenza di sottoservizi, l'organizzazione del pronto soccorso, l'organizzazione delle strutture fisse di cantiere, la viabilità di cantiere, le modalità di accesso dei mezzi di fornitura delle materie prime necessarie ai lavori, le aree destinate a depositi temporanei, le recinzioni e le delimitazioni di cantiere, il coordinamento dei mezzi meccanici all'interno del cantiere, i rischi legati all'investimento di persone, il coordinamento nelle operazioni di scavo, il coordinamento nelle operazioni di sollevamento dei materiali, il coordinamenti nel posizionamento delle macchine pesanti in genere e soprattutto per quanto attiene a quelle dedite al sollevamento, i coordinamenti nell'esecuzione delle opere in presenza di impiantistica aerea e/o interrata, i coordinamenti nella esecuzione di opere provvisoriale comuni a più imprese, i coordinamenti nella esecuzione delle opere di finitura.

Nel PSC, infine, dovranno essere previste idonee istruzioni per il Coordinatore in fase di esecuzione per garantire l'esatta attuazione di quanto indicato nel PSC. Tali istruzioni dovranno tenere conto di programmare, fin dalla fase di progettazione del PSC l'attività del Coordinatore in relazione alle diverse fasi di rischio presenti in cantiere.

Ciò verrà attuato mediante l'individuazione di idonei elementi di giudizio della "rischiosità" del cantiere attraverso la definizione di specifici (livelli di attenzione), cui corrisponderà un grado di presenza del Coordinatore in cantiere, ferme restando le garanzie di presenza nelle fasi tipiche dei lavori (inizio di tutti i lavori, inizio di una nuova fase lavorativa, modifica delle fasi lavorative, introduzione di nuove lavorazioni, ripresa dei lavori a seguito di una sospensione degli stessi, ingresso in cantiere di una nuova impresa e/o di un lavoratore autonomo, esecuzione di fasi critiche).

Il PSC si chiuderà con la stima dei costi della sicurezza, che terranno conto di apprestamenti previsti nel PSC, misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti, impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi, mezzi e servizi di protezione collettiva, procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza, eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti, misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, mezzi e servizi di protezione collettiva.

## 9.2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE OPERE

### LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DEL CONTESTO

La scuola elementare è situata lungo la Strada Provinciale 116, denominata Via Sergente Massimiliano Davanzo, a Saletto di Breda di Piave in provincia di Treviso.

Il contesto in cui si inserisce l'intervento è caratterizzato dalla presenza di diversi edifici residenziali, da attività commerciali e dalla stessa Strada Provinciale in cui si attestano gli ingressi della scuola.



### INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONI DEI RISCHI IN RIFERIMENTO ALL'AREA DI CANTIERE E ALLE LAVORAZIONI INTERFERENTI.

La scuola rispetto al contesto in cui si inserisce è, a livello interferenziale, bene isolata poiché ha un'area di pertinenza di discrete dimensioni che ne determina una posizione sufficientemente distanziata dagli edifici confinanti.

Quindi la superficie esterna a disposizione permetterà di allestire un'area di cantiere in modo funzionale e razionale che consentirà di ridurre al minimo gli impatti sul contesto.

Sicuramente l'interferenza più significativa sarà rappresentata dalle attività della stessa scuola che dovranno continuare parallelamente alle attività del cantiere.

Dovrà quindi essere posta particolare attenzione nel pianificare le attività di cantiere in sintonia con le attività della scuola e quindi definito un programma concordato con i responsabili della struttura scolastica che prevede i locali interessati dai lavori e i locali in cui traslocare temporaneamente le attività interessate.



### 9.3 SCELTE PROGETTUALI E ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PROTETTIVE

L'intervento, in sintesi, prevede l'adeguamento sismico e l'efficientamento energetico della scuola e della palestra annessa, per cui gli interventi comprenderanno opere di scavo e demolizione, realizzazione telai strutturali per l'adeguamento, la coibentazione esterna mediante la posa in opera di un "cappotto", il rifacimento del manto di copertura previa coibentazione, gli interventi di natura elettrica e meccanica per l'efficientamento energetico (con particolare riferimento alla realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture) e le opere edili per la finitura e il completamento del tutto.

Dal punto di vista della sicurezza, le criticità più alte, durante le fasi realizzative, sono evidenziate come di seguito riportato.

#### DEMOLIZIONI E SCAVI

La fase di intervento relativa alle demolizioni e agli scavi, considerato il contesto in cui si inserirà il cantiere, sarà sicuramente la più impattante.

Va sottolineato che prima di procedere con le opere di demolizione, dovranno essere valutate attentamente le opere di segregazione del cantiere e le opere provvisorie per il contenimento delle polveri. Le opere provvisorie e le modalità operative di intervento (mezzi, attrezzature, personale impiegato, tempi) dovranno essere definite dall'impresa esecutrice sul Piano delle Demolizioni.

Quindi in questa fase si dovranno anche organizzare le lavorazioni al fine di abbattere il più possibile le produzioni di polveri e rumori, in modo da impattare meno possibile sulle attività della scuola.

Preventivamente alle operazioni di demolizione e scavo dovrà essere verificata la presenza dei vari sottoservizi e realizzate le opere di deviazione o disalimentazione degli stessi.

#### LAVORI IN QUOTA

Considerata la necessità di rifare il manto di copertura, di posare il cappotto esterno e di realizzare impianti fotovoltaici e solare termico, una parte considerevole dei lavori verrà svolta in quota.

Per tanto sarà necessario valutare i sistemi di protezione da preferire in funzione delle tecnologie previste, privilegiando sempre i DPC rispetto ai DPI.

#### OPERE STRUTTURALI

La fase relativa alla realizzazione delle strutture in c.a. dovrà essere attentamente pianificata al fine di coordinare le fasi di allestimento delle cassetture e armature con le fasi di getto del conglomerato che avverrà preferenzialmente mediante autobetoniera. Saranno quindi da pianificare gli allestimenti necessari per le lavorazioni di armo e disarmo che si svilupperanno in quota.



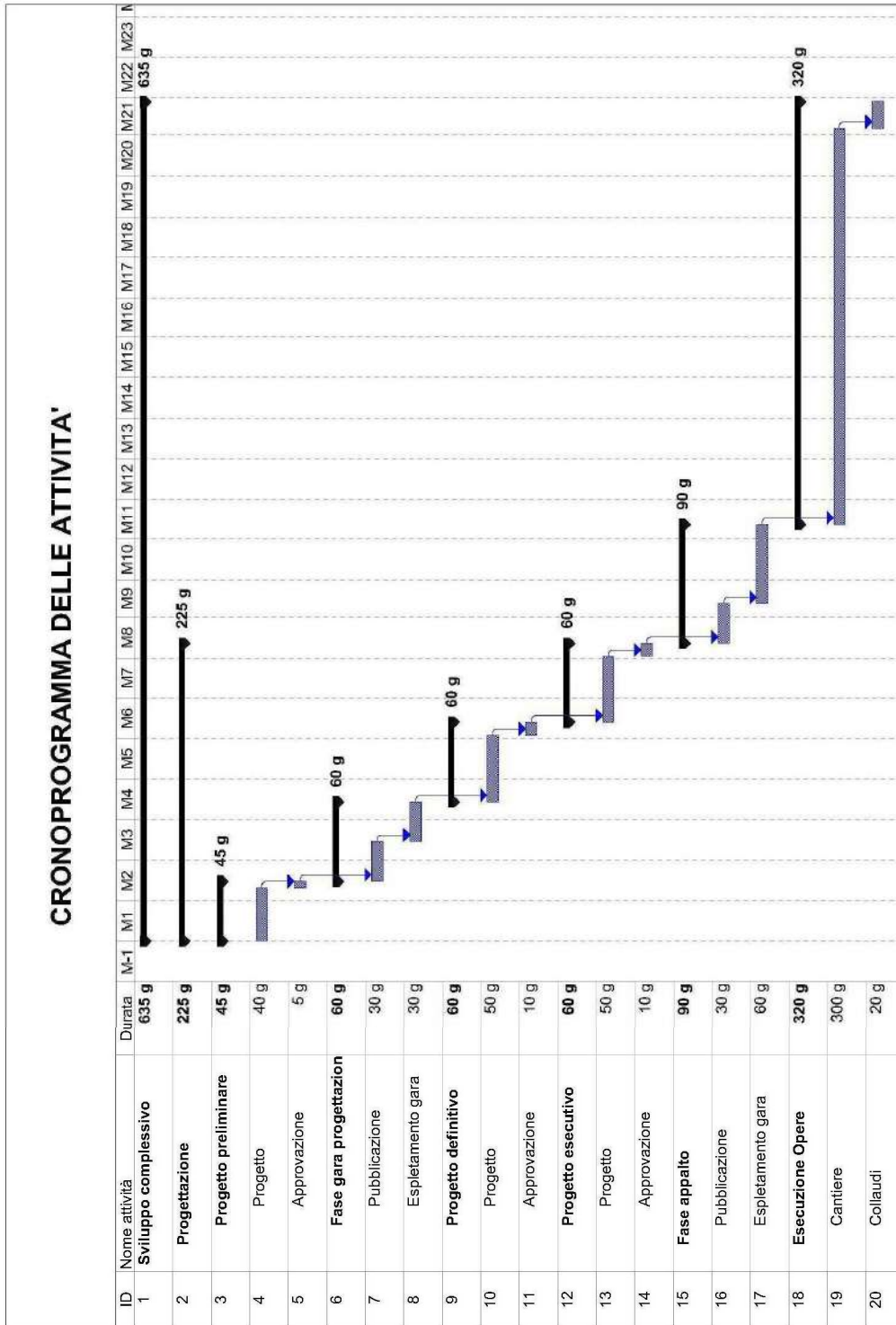
#### 9.4 STIMA DI MASSIMA SUI COSTI DELLA SICUREZZA

Dall'analisi del progetto preliminare e delle lavorazioni che lo compongono, del sito oggetto dei lavori e quindi dei vincoli ad esso connessi relativi all'esecuzione in sicurezza delle lavorazioni, è stata elaborata la stima sommaria comparando tale intervento con interventi analoghi per tipologia di intervento e collocazione.

In sintesi l'importo degli oneri per la sicurezza avrà un'incidenza sul totale dell'ammontare delle opere corrispondente a circa il 7,00%.



## 10 CRONOPROGRAMMA





## 11 STIMA DELL'INTERVENTO

IPOTESI INTERVENTO					
progr.	DESCRIZIONE LAVORAZIONE	U.M.	Qtà	P.U.	Importo
	<b>SUPERFETAZIONE ESISTENTE/NUOVA</b>				
1	demolizione vuotoxpieno di fabbricati, dal piano di campagna alla linea di gronda, demolizione delle parti interrato				
	fuori terra	mc	235.000	€ 15.00	€ 3,525.00
	entro terra	mc	30.000	€ 172.00	€ 5,160.00
	demolizioni/rimozioni puntuali-	corpo	1.000	€ 250.00	€ 250.00
	<b>sommano</b>				<b>€ 8,935.00</b>
2	Nuovo fabbricato composto da piano seminterrato di mq 35,00+32,50 spazio morto, piano rialzato adibito ad aula per mq 75,00 e piano primo uso refettorio di mq 75. Realizzato con fondazioni ed elevazioni in cls, ammorsate ai cordoli dei solai esistenti, orizzontamenti tipo Predalle al 1 livello e Bausta ai livelli successivi, pavimenti in gres maiolicato, serramenti in pvc con vetrocamera, isolamento a cappotto, tetto piano isolato e impermeabilizzato con doppia guaina, pareti interne intonacate e tinteggiate. Impianti elettrici e meccanici				
	scavi e reinterri	mc	240.000	€ 36.00	€ 8,640.00
	strutture cls -fondazioni,elevazioni, scale e armo	mc	94.000	€ 285.00	€ 26,790.00
	orizzontamenti -bausta,predalles e armo	mq	225.000	€ 90.00	€ 20,250.00
	finiture: pavimenti completi massetti, zoccolino	mq	225.000	€ 63.50	€ 14,287.50
	isolamenti interni	mq	160.000	€ 30.00	€ 4,800.00
	intonaci e pitture	mq	310.000	€ 27.00	€ 8,370.00
	serramenti -interni/esterni	mq	17.500	€ 550.00	€ 9,625.00
	isolamenti esterni - verticali ed orizzontali	mq	349.500	€ 120.00	€ 41,940.00
	impermeabilizzazioni- fondazioni e copertura	mq	98.500	€ 45.00	€ 4,432.50
	lattonerie: converse,grembiuli,pluviali etc	corpo	1.000	€ 4,100.00	€ 4,100.00
	impianti elettrici -esclusa C.T.- inc/mq	mq	150.000	€ 200.00	€ 30,000.00
	impianti meccanici - esclusa C.T. inc/mq	mq	150.000	€ 200.00	€ 30,000.00
	Opere esterne di completamento (all. scarichi etc)	corpo	1.000	€ 2,500.00	€ 2,500.00
	<b>sommano</b>				<b>€ 205,735.00</b>



CORPO AULE					
3	Demolizione serramenti	mq	150.000	€ 30.00	€ 4,500.00
4	Demolizioni pensilina e scala ingresso in cls	mc	21.000	€ 212.00	€ 4,452.00
5	scavi e riporti piano fondazione	mc	89.000	€ 36.00	€ 3,204.00
6	impermeabilizzazioni fondazioni	mq	148.000	€ 30.00	€ 4,440.00
7	impermeabilizzazioni tetto completa di cappa e isolamento cm 16	mq	620.000	€ 105.00	€ 65,100.00
8	interventi puntuali per rimozioni, assestamenti, allettamenti etc	corpo	1.000	€ 1,000.00	€ 1,000.00
9	Tamponamenti nuovi fori finestra con blocchi semipieni portanti in laterizio	mc	15.000	€ 299.00	€ 4,485.00
10	Intonaco a tre strati su nuovi tamponamenti fori finestra con blocchi in laterizio	mq	50.000	€ 25.00	€ 1,250.00
11	Idropittura interna lavabile a due strati Atrio ingresso e aule del corpo centrale dell'edificio esistente: del piano terra e del primo piano	mq	1,250.000	€ 7.00	€ 8,750.00
12	Cappotto EPS sp. 14 incluse opere accessorie	mq	642.600	€ 110.00	€ 70,686.00
13	Insufflaggio intercapedine pavimento P.T. con materiale isolante in fiocchi	mc	862.400	€ 15.00	€ 12,936.00
14	Schermature aule con raffstore esterni compresa rimozione tapparelle esistenti	mq	107.260	€ 150.00	€ 16,089.00
15	Nuovi Serramenti prospetto ovest U<1,30 W/mqK	mq	70.000	€ 550.00	€ 38,500.00
16	Rivestimento esterno (della carpenteria di consolidamento) mediante f.p.o. di pannelli stratificati HPL	mq	401.000	€ 96.00	€ 38,496.00
17	strutture cls -fondazioni,elevazioni	mc	75.500	€ 285.00	€ 21,517.50
18	Nuova rampa in cls, scala (rivestita), ringhiera, compresi ancoraggi e finiture: accesso principale	corpo	1.000	€ 13,500.00	€ 13,500.00
19	Formazione di scala di sicurezza avente struttura metallica, zincata; basamento in cls e mascheratura laterale in lamiera stirata su idonea baraccatura, adeguamenti murari per sostituzione serramenti e nuovi serramenti.				
	scavo e reinterro	mc	20.000	€ 36.00	€ 720.00
	basamento in cls	mc	5.500	€ 285.00	€ 1,567.50
	struttura portante	kg	2,120.000	€ 4.49	€ 9,518.80
	struttura secondaria -gradini, pianerottoli, corrimano etc	kg	730.000	€ 4.49	€ 3,277.70
	mascheramento in lamiera strirata su baraccatura in acciaio	mq	87.500	€ 73.43	€ 6,425.13
	opere murarie per adattamento/tamponamento fori esistenti	corpo	1.000	€ 620.00	€ 620.00
	demolizione serramenti	mq	7.440	€ 30.00	€ 223.20
	serramenti -interni/esterni	mq	5.280	€ 550.00	€ 2,904.00
20	Nuova pensilina con struttura in carpenteria metallica e pannello grecato di copertura, comprese lattonerie e opere accessorie: lungo nuova rampa/scala ingresso.	corpo	1.000	€ 6,800.00	€ 6,800.00



21	Consolidamento (pilastri) mediante matrice polimerica e filamenti in fibra di carbonio FRP nelle forme di tessuti unidirezionali/lamine	mq	45.000	€ 235.00	€ 10,575.00
22	Consolidamento giunto verticale e orizzontale mediante esecuzione di cuciture a secco con barre elicoidali e riempimento foro con resina epossidica specifica, compresi ripristini murari e opere accessorie (n. 3 coppie/ml)				
	giunto verticale edificio esistente (7,50ml)	cad	23.000	€ 72.83	€ 1,675.09
	giunto orizzontale edificio esistente 21,85x2	cad	132.000	€ 72.83	€ 9,613.56
	giunto orizzontale tra esistente e nuovo ampliamento 8,90x2	cad	54.000	€ 72.83	€ 3,932.82
	giunto orizzontale tra esistente e nuovo ampliamento in copertura 8,90	cad	27.000	€ 72.83	€ 1,966.41
	Sulla sup. tra setto esistente e nuovo setto ampliamento lato ovest 36,19 mq (n° 4 coppie/mq)	cad	145.000	€ 72.83	€ 10,560.35
23	Collegamento verticale del setto dell' ampliamento alla muratura dell'esistente mediante diatonature in cls int. 50cm a "coda di rondine"	ml	8.000	€ 156.00	€ 1,248.00
24	Lungo soletta di copertura, lungo giunto orizzontale: demolizione soletta esistente (Largh.=0,70+0,70), nuovo getto di soletta armata, ripristini impermeabilizz. e copertura comprese opere accessorie	mq	30.590	€ 122.85	€ 3,757.98
25	carpenteria metallica pesante -zincata, verniciata: in facciata PER MODULO DOPPIO n° 3	kg	8,935.000	€ 5.25	€ 46,908.75
	PER MODULO SINGOLO n° 5	kg	6,474.000	€ 5.25	€ 33,988.50
	in copertura - controventatura PROFILO100X8	kg	1,500.000	€ 5.25	€ 7,875.00
	architravi HEA200 nuovi fori finestra e ammorsamenti (prospetto ovest)	kg	1,100.000	€ 5.25	€ 5,775.00
26	Impianto fotovoltaico comprese opere accessorie	kWp	10.000	€ 2,000.00	€ 20,000.00
27	Rifacimento Centrale termica con nuova caldaia a condensazione e valvole termostatiche per radiatori	a corpo	1.000	€ 25,000.00	€ 25,000.00
	<b>sommano</b>				<b>€ 523,838.29</b>

CORPO SPOGLIATOI					
28	Demolizione serramenti	mq	42.000	€ 30.00	€ 1,260.00
29	demolizioni e rifacimenti locali docce	mq	20.000	€ 615.00	€ 12,300.00
30	Cappotto EPS sp. 14 incluse opere accessorie	mq	246.000	€ 110.00	€ 27,060.00
31	Nuovi Serramenti U<1,30 W/mqK	mq	42.000	€ 490.00	€ 20,580.00
32	Coibentazione copertura sp. 12 compresa nuova impermeabilizzazione e opere accessorie	mq	540.000	€ 100.00	€ 54,000.00
33	rinforzi strutturali con rete in fibra FRP e betoncino, compresa rasatura e tinteggiatura finale	mq	430.000	€ 111.00	€ 47,730.00
34	interventi strutturali in cls	mc	15.000	€ 285.00	€ 4,275.00
35	adeguamento impianti	corpo	1.000	€ 6,000.00	€ 6,000.00
	<b>sommano</b>				<b>€ 173,205.00</b>



CORPO PALESTRA					
36	Demolizione serramenti	mq	120.000	€ 30.00	€ 3,600.00
37	Demolizioni interne in cls	mc	26.700	€ 175.00	€ 4,672.50
38	interventi puntuali per rimozioni, assestamenti, allettamenti etc	corpo	930.000	€ 45.00	€ 41,850.00
39	scavi e riporti piano fondazione	mc	175.000	€ 36.00	€ 6,300.00
40	impermeabilizzazioni fondazioni	mq	130.000	€ 30.00	€ 3,900.00
41	Cappotto EPS sp. 14 incluse opere accessorie	mq	880.000	€ 110.00	€ 96,800.00
42	Nuovi Serramenti U<1,30 W/mqK	mq	118.000	€ 490.00	€ 57,820.00
43	impermeabilizzazioni tetto completa di cappa e isolamento cm 16	mq	890.000	€ 105.00	€ 93,450.00
44	Rivestimento esterno della carpenteria di consolidamento mediante f.p.o. di pannelli HPL	mq	313.000	€ 96.00	€ 30,048.00
45	Isolamento acustico retro gradinate con pannelli in melammina espansa su sottostruttura in alluminio	mq	45.000	€ 75.00	€ 3,375.00
46	strutture cls -fondazioni,elevazioni	mc	148.000	€ 285.00	€ 42,180.00
47	Interventi per ammorsamenti strutture metalliche: piastre su cordoli per ammorsamenti tassellati, scassi per innesto spezzoni putrelle, intasamenti con malte antiritiro, perforazioni H/V, tasselli meccanici etc con lama 1500*200 sp010	m	93.000	€ 93.00	€ 8,649.00
48	carpenteria metallica pesante -zincata, verniciata: in facciata PER MODULO DOPPIO n° 2	kg	16,000.000	€ 5.25	€ 84,000.00
	carpenteria metallica pesante -zincata, verniciata: in facciata PER MODULO TRIPLO-ridotto	kg	7,800.000	€ 5.25	€ 40,950.00
	carpenteria metallica pesante -zincata, verniciata: in facciata PER MODULO TRIPLO	kg	12,150.000	€ 5.25	€ 63,787.50
	in copertura - controventatura PROFILO100X8	kg	300.000	€ 5.25	€ 1,575.00
49	Revisione centrale termica con nuova caldaia a condensazione e valvole termostatiche per radiatori spogliatoi	a corpo	1.000	€ 25,000.00	€ 25,000.00
50	Impianto solare termico per ACS comprese opere accessorie	a corpo	1.000	€ 15,000.00	€ 15,000.00
51	Impianto fotovoltaico comprese opere accessorie	kWp	10.000	€ 2,000.00	€ 20,000.00
52	Sostituzione areotermi palestra	cad	6.000	€ 600.00	€ 3,600.00
	<b>sommano</b>				<b>€ 646,557.00</b>
	<b>TOT.</b>				<b>€ 1,558,270.29</b>



## 12 QUADRO ECONOMICO DI SPESA

### A SOMME A BASE D'ASTA

A.1	LAVORI	
E08	Opere edili	€ 849,080.70
S04	Opere strutturali	€ 534,589.59
IA03	Impianti elettrici	€ 73,000.00
IA02	Impianti meccanici	€ 101,600.00

**TOTALE SOMME A € 1,558,270.29**

*di cui ONERI PER LA SICUREZZA - 7%- € 109,078.92  
(non soggetti a ribasso)*

### B SOMME A DISPOSIZIONE

B.1	SPESE TECNICHE	€ 267,689.49
B.2	ONERI PREVIDENZIALI (4% su B.1)	€ 10,707.58
B.3	IVA (10% su A.1)	€ 155,827.03
B.4	IVA (22% su B.1+B.2+B.7)	€ 61,247.36
B.5	Incentivo art. 113 d. lgs 50/2016 (irap e oneri)	€ 30,048.87
B.6	IMPREVISTI	€ 77,209.39
B.7	SPESE VARIE	€ 5,000.00

**TOTALE SOMME B € 607,729.71**

**TOTALE SOMME A+B € 2,166,000.00**

Pordenone, 27/09/2018

Il tecnico

Ing. Matteo Bordugo

