

Libero Consorzio Comunale di Trapani

(ex art. 1 della L.R. n. 15 del 04/08/2015)

già Provincia Regionale di Trapani

SETTORE

GESTIONE E COORDINAMENTO SERVIZI TECNICI E PUBBLICA ISTRUZIONE

9° Ufficio Tecnico Edilizia, Gestione Beni Immobili Patrimoniali

P.E.C.: provincia.trapani@cert.prontotp.net - C.F. : 93004780818

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

RELAZIONE TECNICO – ILLUSTRATIVA

Lavori di miglioramento sismico e manutenzione straordinaria del Liceo Classico “Pantaleo” Castelvetro – Cod. edif. 0810062566



Il Progettista

arch. Giuseppe Rivetti

Il Responsabile Unico del Procedimento

arch. Antonino Massimo Gandolfo

Documento informatico sottoscritto con firma elettronica qualificata ai sensi dell'art. 1 lett. s) del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 – Codice dell'amministrazione digitale – il quale sostituisce il testo cartaceo e la firma autografa.

SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Descrizione Generale Edificio	4
3. Esito Verifica di Vulnerabilità Sismica	8
4. Proposta di Miglioramento Sismico	10
5. Calcolo Sommario della Spesa	11
6. Quadro Tecnico Economico	12
7. Schema Calcolo Parcelle	13

1-PREMESSA

L'edificio oggetto di studio è sito nel centro abitato del Comune di Castelvetro (TP), in piazza Regina Margherita n. 1 (lat.:37.676911°; long.: 12.794090°; alt.: 190m s.l.m.).

Nella seguente immagine è rappresentata una vista aerea del fabbricato.

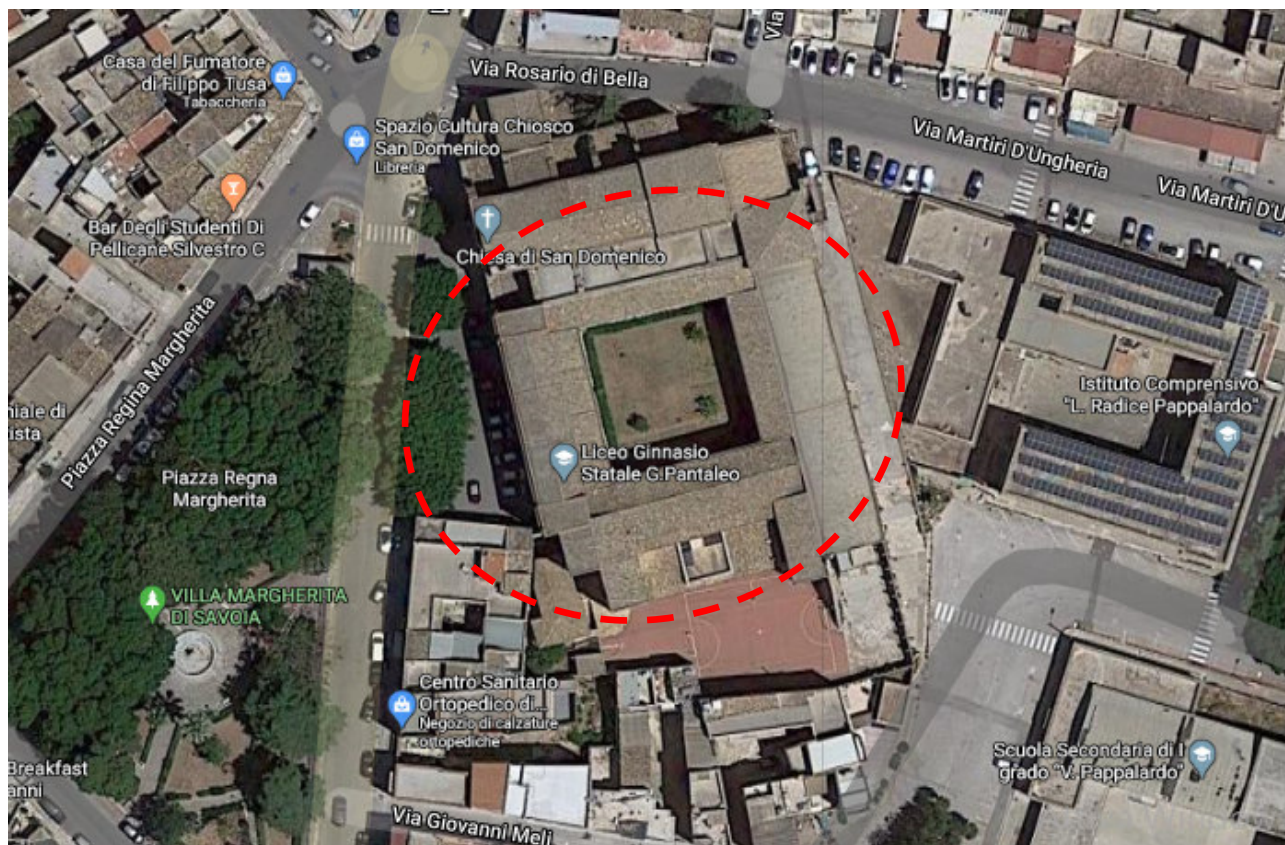


Figura 1 - Vista aerea dell'edificio

L'edificio, avente forma in pianta quadrata con un cortile centrale, è costituito da due piani fuori terra con elementi portanti in muratura, di spessore variabile tra 130 cm e 30 cm, con orizzontamenti costituiti da volte portanti e solai in laterocemento, con copertura a falde accessibile per sola manutenzione. Ciascun piano ha una superficie coperta di circa 1900 m². Il cortile interno ha una superficie di circa 500 m².

Dai sopralluoghi effettuati è emerso che nel complesso la struttura non presenta significativi dissesti o criticità strutturali. Non si rilevano dissesti dovuti alla perdita di capacità portante del terreno, a fenomeni di instabilità del terreno o a scorrimenti relativi tra le fondazioni. In corrispondenza di alcuni davanzali sono stati riscontrati segni di degrado dovuti all'umidità, che tuttavia riguardano solo le finiture superficiali e pertanto sono tali da non comprometterne la stabilità strutturale e le condizioni di sicurezza degli occupanti dell'immobile.

2-DESCRIZIONE GENERALE EDIFICIO

Il Liceo Classico di Castelvetro sorse una prima volta, per pochi anni, nel 1774.

Dopo anni di preparativi, risorse nel 1847, grazie soprattutto al canonico Giovanni La Croce, che ne fu anche docente di “Filosofia e matematiche”.

Fu chiuso nel 1860, come gli altri istituti post-elementari del Regno delle Due Sicilie, dopo l’annessione al Regno d’Italia.

Nel 1870 fu istituito il Ginnasio comunale.

Nel 1884 il Ginnasio divenne Regio, ovvero statale.

Nel 1923 nacque il Liceo comunale, che nel 1925 venne pareggiato e intitolato a Giovanni Gentile.

Nel 1934 tutto il Liceo (ormai Classico) divenne statale, grazie a Giovanni Gentile.

Nel 1935 il Liceo – Ginnasio venne unificato e intitolato a Giovanni Pantaleo.

La storia conosciuta del Ginnasio-Liceo di Castelvetro riguarda gli avvenimenti occorsi dal 1870 al 1934; inizia, quindi, con quanto accadde dopo l’Unità d’Italia, si interrompe con l’epoca di Giovanni Gentile. Si potrebbe essere indotti pertanto a pensare che, prima del 1870, nel Regno delle Due Sicilie, ci fossero in Castelvetro soltanto le scuole elementari. La verità, anche in questo campo, faticosamente, si sta facendo strada. Dopo l’annessione del 1860, le autorità del nuovo regno soppressero quasi tutte le scuole “superiori”, ovvero quelle che seguivano le elementari, in tutto il territorio dello Stato borbonico conquistato. Dopo dieci anni circa, lentamente, furono istituite nuove scuole secondo l’ordinamento sabauda. Per quanto riguarda l’istruzione classica, o liceale che dir si voglia, dopo la fine delle elementari si proseguiva con un Ginnasio di cinque anni e, successivamente, con un Liceo Classico triennale. I primi tre anni del suddetto Ginnasio equivalevano all’attuale scuola media; gli altri due corrispondevano all’attuale biennio liceale. Un secolo dopo, a seguito dell’istituzione della Scuola media unica, nel 1963, gli ultimi due anni del Ginnasio divennero il biennio del Liceo Classico; fino al 2015 questo biennio si è chiamato ancora Ginnasio, con le classi denominate IV e V (mantenendo, fino al 1968, pure l’esame di passaggio dal Ginnasio al Liceo, ovvero ormai dal biennio al triennio), come retaggio dell’organizzazione precedente.

Esso si sviluppa su 2 piani fuori terra ed un piano sottotetto ricavato tra il piano terra ed il primo, per una superficie coperta di mq. 1.900,39, ed un volume costruito di mc. 30.274,50, inserita in un lotto avente superficie di mq. 3.372,00.

Negli anni ’80 del secolo scorso l’edificio è stato oggetto di interventi di consolidamento che hanno riguardato la cerchiatura con telai in calcestruzzo armato di alcune aperture interne, l’inserimento di cordoli in calcestruzzo armato alla testa dei maschi murari della copertura, la realizzazione di alcuni architravi in calcestruzzo e la realizzazione di solai in calcestruzzo armato al di sopradelle volte esistenti. Più recentemente, è stata realizzata su via Martiri d’Ungheria una scala di sicurezza esterna

con struttura portante in carpenteria metallica.

Il fabbricato ha una conformazione plano-altimetrica regolare, dovuta principalmente alla forma quadrata con qualche dissimmetria in altezza dovuta alla presenza del torrino scala e di una porzione di edificio ad una sola elevazione. La presenza di cordoli di piano alla quota della copertura migliora sensibilmente il comportamento scatolare d'insieme della struttura, riducendo la probabilità di formazione di cinematismi locali di ribaltamento. Sulla scorta dell'esperienza si ritiene quindi di poter affermare che un eventuale azione sismica potrebbe far sorgere delle criticità nel comportamento globale della struttura o nella risposta locale dei singoli maschi murari.

3-ESITO DELLE VERIFICHE TECNICHE DI VULNERABILITÀ

Lo studio di vulnerabilità sismica condotto sull'edificio del Liceo Classico “*Pantaleo*”, sito in Piazza Regina Margherita nel Comune di Castelvetro (TP), ha rilevato un'elevata vulnerabilità sismica della struttura.

Le verifiche svolte sulla struttura, considerando l'azione sismica in combinazione allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV), hanno evidenziato delle carenze nella resistenza a taglio e nella resistenza a pressoflessione (sia per azioni nel piano che per azioni fuori piano) dei maschi murari, e soprattutto delle carenze nelle resistenze a flessione e a taglio delle fasce di piano. Nella seguente tabella si riportano gli indicatori di rischio ζ_E , calcolati come rapporto tra capacità e domanda, per ciascuna delle verifiche di resistenza eseguite sui maschi murari e sulle fasce di piano.

Tabella 1 - Sintesi delle verifiche di resistenza (indicatori di rischio)

Verifica	ζ_E
Verifica a pressoflessione fuori dal piano dei maschi murari	0.10
Verifica a pressoflessione nel piano dei maschi murari	0.10
Verifica a taglio dei maschi murari	0.10
Verifica a taglio delle fasce di piano	0.10
Verifica a flessione delle fasce di piano	0.10

Si può notare che:

- per le verifiche dei maschi murari l'indicatore di rischio minimo è 0.10
- per le verifiche delle fasce di piano l'indicatore di rischio minimo è 0.10

Per quanto riguarda le verifiche eseguite considerando le combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU) dei carichi verticali e dell'azione del vento, le verifiche a pressoflessione (sia per azioni nel piano che per azioni fuori piano) dei maschi murari risultano soddisfatte per tutti gli elementi al piano terra e per la maggior parte degli elementi al piano primo. Non risultano soddisfatte la verifica a taglio in alcuni maschi murari del primo piano e le verifiche a taglio e a flessione delle fasce di piano. Tuttavia, le suddette verifiche, eseguite considerando le combinazioni dei carichi allo SLE, cioè le

normali condizioni di esercizio dell'edificio, risultano soddisfatte per tutti i maschi murari e tutte le fasce di piano.

La verifica di rigidezza, eseguita valutando gli spostamenti allo Stato Limite di Operatività (SLO), non risulta soddisfatta solo per alcuni nodi relativi al paramento murario che affaccia su Piazza Regina Margherita.

La classificazione sismica, eseguita secondo le indicazioni fornite dal D.M. n°65 del 07/03/2017 e successivo aggiornamento con D.M. n. 24 del 09/01/2020, ha condotto ad una classe di rischio **G**.

4- Proposta di Miglioramento Sismico

La misura degli interventi di miglioramento rispetto all'adeguamento, per ogni alternativa progettuale proposta, sarà scandita in funzione del parametro "z (richiamato nel capitolo 8 delle NTC 2018) che indica il "rapporto tra l'azione sismica massima sopportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione".

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica comprende gli elaborati per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare. Il progetto è stato redatto sulla base degli esiti dei rilievi topografici, delle indagini strutturali e geofisiche, delle risultanze ottenute nell'ambito delle verifiche tecniche dei livelli di sicurezza sismica ai sensi dell'O.P .C.M. n.3274/2003 e s.m.i." effettuate sull'edificio scolastico.

Vengono di seguito singolarmente descritti tutti gli interventi previsti in progetto.

Nel seguente paragrafo vengono espone le diverse tipologie di interventi proposte ritenute più idonee per la struttura in esame e le modalità di esecuzione di ciascuna di esse.

Gli interventi proposti per il rinforzo delle pareti murarie, i quali consentono di incrementare i valori di resistenza (f , τ_0 , f_{v0}) e/o di rigidezza (E , G) della muratura così come indicato al paragrafo C8.5.3.1 della Circolare n. 7 del 21/01/2019, possono essere realizzati alternativamente l'uno all'altro o in combinazione tra loro.

Tabella C8.5.II -Coefficienti correttivi massimi da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone; ricorsi o listature sistematiche; connessioni trasversali; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato; ristilatura armata con connessione dei paramenti.

Tipologia di muratura	Stato di fatto			Interventi di consolidamento			
	Malta buona	Ricorsi o listature	Connessione trasversale	Iniezione di miscele leganti (*)	Intonaco armato (**)	Ristilatura armata con connessione dei paramenti (**)	Massimo coefficiente complessivo
Muratura in pietrame disordinata (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	1,3	1,5	2	2,5	1,6	3,5
Muratura a conci sbazzati, con paramenti di spessore disomogeneo	1,4	1,2	1,5	1,7	2,0	1,5	3,0
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	2,4
Muratura irregolare di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,5	1,2	1,3	1,4	1,7	1,1	2,0
Muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,6	-	1,2	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura a blocchi lapidei squadriati	1,2	-	1,2	1,2	1,2	-	1,4
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	(***)	-	1,3 (****)	1,2	1,5	1,2	1,8
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤40%)	1,2	-	-	-	1,3	-	1,3

(*) I coefficienti correttivi relativi alle iniezioni di miscele leganti devono essere commisurati all'effettivo beneficio apportato alla muratura, riscontrabile con verifiche sia nella fase di esecuzione (iniettabilità) sia a posteriori (riscontri sperimentali attraverso prove soniche o similari).

(**) Valori da ridurre convenientemente nel caso di pareti di notevole spessore (p.es. > 70 cm).

(***) Nel caso di muratura di mattoni si intende come "malta buona" una malta con resistenza media a compressione f_m superiore a 2 N/mm². In tal caso il coefficiente correttivo può essere posto pari a $f_m^{0.2}$ (f_m in N/mm²).

(****) Nel caso di muratura di mattoni di intonaco con spessore superiore a 2 cm, il coefficiente correttivo deve essere ridotto a $f_m^{0.2}$ (f_m in N/mm²).

Figura 2 - Tabella C8.5.II della Circolare n. 7 del 21/01/2019

In particolare, i valori di resistenza e/o di rigidezza della muratura possono essere incrementati mediante i coefficienti correttivi riportati nella Tabella C8.5.II della suddetta Circolare, per tener conto degli interventi di consolidamento previsti in progetto, combinandoli tra loro in forma moltiplicativa nel caso di concomitanza di più interventi ma comunque non superando il valore massimo del coefficiente complessivo indicato nella stessa tabella (per muratura a conci regolari di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) il coefficiente migliorativo complessivo non può essere superiore a 1,8).

Oltre agli interventi di rinforzo della muratura vengono proposti degli interventi volti ad eliminare le vulnerabilità locali riscontrate e a migliorare il comportamento globale della struttura in risposta all'azione sismica e alle altre azioni a cui essa potrebbe essere soggetta.

Consolidamento della muratura con intonaco armato

La tecnica dell'intonaco armato proposta consente il consolidamento degli elementi in muratura (maschi murari e fasce di piano) mediante l'applicazione di reti in materiale composito preformato (G.F.R.P. - *Glass Fiber Reinforced Polymer*), costituiti da fibre di vetro e resine termoindurenti, su entrambi i lati della parete e collegati trasversalmente mediante connettori disposti ad un passo in orizzontale ed in verticale non superiore a 50 cm. Il sistema di rinforzo viene completato con malte da intonaco strutturale a base di calce o cementizie.

Tale intervento consente un miglioramento strutturale omogeneo e diffuso delle resistenze a taglio, a

flessione e a compressione della muratura, con un modesto incremento della rigidità.

L'utilizzo di reti in materiale composito per la realizzazione dell'intonaco armato è preferibile all'utilizzo della rete elettrosaldata, in quanto l'utilizzo di quest'ultima comporterebbe maggiori incrementi di spessore delle pareti murarie, per garantire un adeguato ricoprimento di calcestruzzo della rete, e conseguentemente degli incrementi di rigidità non trascurabili. Pertanto, l'intervento con reti in materiale composito garantisce una migliore distribuzione dei carichi all'interno dei maschi murari e migliora l'ammorsamento tra le pareti ortogonali. Inoltre, il sistema G.F.R.P. garantisce un'elevata durabilità, grazie all'assenza di corrosione delle barre di armatura, e una maggiore facilità e praticità nella movimentazione nell'ambito del cantiere, grazie alla notevole leggerezza degli elementi che costituiscono il rinforzo.

La realizzazione dell'intervento con G.F.R.P. prevede le seguenti fasi:

- 1) Rimozione dell'intonaco esistente e delle eventuali parti ammalorate, e scarifica di circa 10-15 mm dei giunti di allettamento per favorire l'aderenza della malta; eventuale ricostruzione di parti di muratura mancanti o particolarmente danneggiate.
- 2) Esecuzione dei fori del diametro di 24 mm, per i connettori passanti disposti con un passo di 50 cm sia in orizzontale che in verticale, da realizzare in zone compatte della muratura preferibilmente con utensili a rotazione.
- 3) Pulizia dei fori e della muratura con aria compressa, lavaggio e bagnatura della superficie a saturazione (dove possibile) e applicazione di un primo strato di rinzafo al paramento murario.
- 4) Messa in opera della rete in fibra di vetro con maglia 66x66 mm, srotolando il rotolo dall'alto verso il basso, fra il ponteggio e la muratura.
- 5) Fissaggio provvisorio della rete alla muratura con chiodi da carpenteria per permettere il corretto posizionamento e il taglio della rete in corrispondenza delle aperture; il taglio della rete viene realizzato mediante cesoie e/o tronchesi da cantiere o con smerigliatrice angolare; le fasce di reti vengono sovrapposte per circa 15 cm, al fine di garantire la continuità meccanica; le reti non vengono piegate ad angolo vivo per evitare l'eventuale rottura delle fibre, ma, in corrispondenza degli spigoli, vengono applicati degli angolari sovrapponendoli alla rete già stesa per 15 cm.
- 6) Inserimento dei connettori di lunghezza pari allo spessore della muratura e, se necessario, taglio della parte eccedente del connettore con dischi diamantati per laterizio; applicazione del fazzoletto di ripartizione con maglia 33x33 mm prima dell'inserimento del connettore.
- 7) Posa della rete sull'altro lato del paramento murario.
- 8) Inserimento nel foro del secondo connettore, creando una sovrapposizione di almeno 10-15

cm e iniezione di resina epossidica tissotropica per solidarizzare i due elementi; applicazione del fazzoletto di ripartizione con maglia 33x33 mm prima dell'inserimento del connettore.

- 9) Applicazione di un nuovo strato di intonaco di malta, di spessore minimo pari a 3 cm per lato; al fine di evitare fessurazioni della malta da intonaco, gli elementi dovranno essere coperti da almeno 1 cm di malta; la rete deve essere posizionata in mezzera dello spessore di malta.

Così come indicato al paragrafo C8.5.3.1 della Circolare n. 7 del 21/01/2019, l'intervento di consolidamento con intonaco armato consente di applicare il coefficiente correttivo pari a 1.5, riportato nella Tabella C8.5.II, sia ai parametri di resistenza (f , τ_0 , f_{v0}) sia ai parametri elastici (E , G).

Si ipotizza di applicare il rinforzo su tutte le pareti murarie dell'edificio.

Consolidamento della muratura con iniezioni armate

La tecnica di consolidamento con iniezioni armate consiste nella realizzazione di perforazioni nella muratura e nell'inserimento di barre in acciaio inghisate con malta cementizia espansiva. Tale intervento migliora la resistenza del pannello murario, consente una ridistribuzione dei carichi nello spessore murario e garantisce una più efficace connessione trasversale tra le pareti ortogonali, favorendo in tal modo un comportamento d'insieme di tutto l'edificio in risposta alle sollecitazioni sismiche.

La realizzazione dell'intervento prevede le seguenti fasi:

- 1) Esecuzione dei fori del diametro di 25 mm sulla parete.
- 2) Pulizia dei fori e della muratura con aria compressa, lavaggio e bagnatura della superficie.
- 3) Inserimento nei fori predisposti di barre in acciaio B450C di diametro 16 mm e inghisaggio mediante malta cementizia espansiva.

Così come indicato al paragrafo C8.5.3.1 della Circolare n. 7 del 21/01/2019, l'intervento di consolidamento mediante inserimento di diatoni artificiali consente di applicare il coefficiente correttivo pari a 1.3, riportato nella Tabella C8.5.II, ai soli parametri di resistenza (f , τ_0 , f_{v0}).

Si ipotizza di applicare l'intervento in corrispondenza degli spigoli dell'edificio e di tutte le fasce di piano.

Consolidamento degli archi della corte interna con catene

L'inserimento di catene in corrispondenza degli archi consentirà di contrastare la spinta degli archi sia in presenza di condizioni sismiche, sia in presenza di condizioni statiche. L'intervento sarà eseguito realizzando delle perforazioni passanti in corrispondenza dell'imposta dell'arco, all'interno delle quali sarà posta la catena metallica che sarà resa solidale alla muratura mediante malta espansiva. Le catene saranno dotate di appositi manicotti per il serraggio. L'intervento sarà realizzato

su tutti gli archi del piano terra adiacenti al cortile.

Confronto tra le soluzioni alternative proposte

Al fine di migliorare il comportamento sismico della struttura, nel presente studio di fattibilità tecnico-economica vengono proposte due soluzioni progettuali alternative, in cui vengono combinati gli interventi descritti nel precedente paragrafo e ai quali corrispondono due diversi livelli di sicurezza conseguibili. In accordo a quanto prescritto al paragrafo 8.4.2 del D.M. 17/01/2018, ciascuna soluzione progettuale di miglioramento sismico comporterà il raggiungimento di un valore dell'indicatore di rischio ζ_E , calcolato come rapporto tra capacità e domanda per tutte le verifiche di resistenza allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV), non inferiore a 0.60.

In particolare, si propone di eseguire il consolidamento della muratura mediante la realizzazione di intonaco armato (soluzione 1), oppure di eseguire congiuntamente l'intervento di intonaco armato e la realizzazione di iniezioni armate (soluzione 2).

Si ritiene che l'esecuzione del solo intervento di consolidamento con iniezioni armate non è possa essere sufficiente al raggiungimento del valore minimo richiesto $\zeta_E=0.60$.

Si consiglia di applicare l'intervento di consolidamento con le catene indipendentemente dalla soluzione proposta.

Sulla base dei coefficienti migliorativi delle proprietà della muratura associati a ciascun intervento, riportati Tabella C8.5.II della Circolare n. 7 del 21/01/2019, è possibile affermare che in seguito alla realizzazione degli interventi si avrà:

$$0.60 \leq \zeta_{E,1} \leq \zeta_{E,2}$$

dove $\zeta_{E,1}$ e $\zeta_{E,2}$ sono i valori degli indicatori di rischio conseguibili rispettivamente con le soluzioni progettuali 1 e 2.

Tuttavia, a causa dell'elevata vulnerabilità sismica dell'edificio che è stata riscontrata nello stato di fatto e dei valori degli indicatori di rischio piuttosto bassi che sono stati ottenuti, non si ritiene di poter affermare a priori che sia possibile raggiungere un livello di sicurezza corrispondente all'adeguamento sismico ($\zeta_E \geq 1$).

Inoltre, gli interventi proposti garantiranno il soddisfacimento di tutte le verifiche allo Stato Limite Ultimo (SLU) anche per i maschi murari e le fasce di piano per cui non sono soddisfatte nello stato di fatto.

Nella seguente tabella si riporta la stima economica degli interventi, distinguendo tra i lavori espressamente strutturali e i lavori edili connessi ai lavori strutturali, per ciascuna soluzione progettuale proposta.

5-CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Nella seguente tabella si riporta la stima economica dell'intervento relativo alla 2 soluzione, tenendo conto inoltre che dal momento della verifica di vulnerabilità, sono stati segnalati ed accertati fenomeni di degrado delle coperture lignee presenti di cui nelle previsioni di spesa si deve tenere conto.

Inoltre, tenuto conto che qualsiasi intervento strutturale incide sia sulle finiture edili sia sugli impianti in particolar modo sull'impianto elettrico, la citata tabella riassume le valutazioni sin qui fatte.

Tabella 2 - Stima economica delle soluzioni progettuali proposte

Intervento	Soluzione 2
Consolidamento della muratura con intonaco armato	300.000 €
Consolidamento della muratura con iniezioni armate	100.000 €
Inserimento di catene	50.000 €
Ristrutturazione coperture lignee	300.000 €
Lavori edili connessi alle lavorazioni strutturali	200.000 €
Manutenzione Impianto elettrico	100.000 €
TOTALE	1.050.000 €

6-QUADRO TECNICO ECONOMICO

A) LAVORI A MISURA compresi costi della sicurezza	€ 1.050.000,00	€ 1.050.000,00
B) Somme a dispos. Ammin.ne		
1 Imprevisti		€ 45.455,00
2 Spese Tecniche i cui schemi si riporta in allegato relativa progettazione ect....		
On+Sp Prog. Def. Ed Esec. + Coord. Prog.	€ 42.177,32	
On+Sp Direzione Lavori - Misura e Contab.	€ 96.730,83	
On+Sp Coord. della Sicurezza in Fase di Esec.	€ 24.268,44	
On+Sp Collaudo Tecnico Amministrativo	€ 7.765,90	
On+Sp Collaudo Statico in corso d'opera	€ 15.449,15	
On+Sp Verificatore	€ 12.619,59	
Inc. fun. tecn. art. 113 D.lgs 50/2016-Servizi	€ 3.000,00	
Inc. fun. tecn. art. 113 D.lgs 50/2016-Lavori	€ 21.000,00	
Sommano	<u>€ 223.011,23</u>	€ 223.011,23
3 Spese commissione giudicatrice		€ 5.000,00
4 Spese per accertamenti		€ 10.000,00
5 Spese pubblicità		€ 5.000,00
6 Oneri a discarica		€ 5.000,00
7 Tassa autorità di vigilanza		€ 1.000,00
8 Assicurazione professionale		€ 5.000,00

9 IVA 22% e tasse sui servizi	€ 45.533,77	
10 IVA sui lavori 10%	€ 105.000,00	
SOMMANO	€ 450.000,00	€ 450.000,00
IMPORTO TOTALE PROGETTO (A + B)		€ 1.500.000,00

7-SCHEMI DI PARCELLE

Ai sensi del regolamento recante le modalità per la determinazione dei corrispettivi a base di gara per l'affidamento dei contratti pubblici di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria (D.M. 17/06/2016), si identificano le seguenti competenze da porre a base di gara:

COMPENSO PER PRESTAZIONI PROFESSIONALI

INCARICO: Progettazione Esecutiva e Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione

Descrizione	Importo euro
1) E.08 Edilizia	
Sanita', istruzione, ricerca	
Valore dell'opera [V]: 200'000.00 €	
Categoria dell'opera: EDILIZIA	
Destinazione funzionale: Sanita', istruzione, ricerca	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 10.5786%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [E.08] Sede azienda sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo nido, Scuola materna, Scuola elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Relazione generale e specialistiche, elaborati grafici, calcoli esecutivi [QbIII.01=0.07]	1'406.95 €
Particolari costruttivi e decorativi [QbIII.02=0.13]	2'612.91 €
Computo metrico estimativo, quadro economico, elenco prezzi e eventuale analisi, quadro dell'incidenza percentuale della quantita' di manodopera [QbIII.03=0.04]	803.97 €
Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma [QbIII.04=0.02]	401.99 €
Piano di manutenzione dell'opera [QbIII.05=0.02]	401.99 €
Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche [QbIII.06=0.03]	602.98 €
Piano di sicurezza e coordinamento [QbIII.07=0.1]	2'009.94 €
Totale	8'240.73 €
2) S.03 - Strutture	
Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Valore dell'opera [V]: 750'000.00 €	
Categoria dell'opera: STRUTTURE	
Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 7.4666%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie complesse.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Relazione generale e specialistiche, elaborati grafici, calcoli esecutivi [QbIII.01=0.12]	6'383.94 €
Particolari costruttivi e decorativi [QbIII.02=0.13]	6'915.94 €

Computo metrico estimativo, quadro economico, elenco prezzi e eventuale analisi, quadro dell'incidenza percentuale della quantita' di manodopera [QbIII.03=0.03]	1'595.99 €
Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma [QbIII.04=0.01]	532.00 €
Piano di manutenzione dell'opera [QbIII.05=0.025]	1'329.99 €
Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche [QbIII.06=0.03]	1'595.99 €
Piano di sicurezza e coordinamento [QbIII.07=0.1]	5'319.94 €
Totale	23'673.79 €

3) IA03-Impianti ELETTRICO

Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota

Valore dell'opera [V]: 100'000.00 €

Categoria dell'opera: IMPIANTI

Destinazione funzionale: Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota

Parametro sul valore dell'opera [P]: 13.0000%

Grado di complessità [G]: 1.15

Descrizione grado di complessità: [IA.03] Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - Singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice.

Specifiche incidenze [Q]:

Relazione generale e specialistiche, elaborati grafici, calcoli esecutivi [QbIII.01=0.15]	2'242.50 €
Particolari costruttivi e decorativi [QbIII.02=0.05]	747.50 €
Computo metrico estimativo, quadro economico, elenco prezzi e eventuale analisi, quadro dell'incidenza percentuale della quantita' di manodopera [QbIII.03=0.05]	747.50 €
Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma [QbIII.04=0.02]	299.00 €
Piano di manutenzione dell'opera [QbIII.05=0.03]	448.50 €
Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche [QbIII.06=0.03]	448.50 €
Piano di sicurezza e coordinamento [QbIII.07=0.1]	1'495.00 €
Totale	6'428.50 €

TOTALE PRESTAZIONI 38'343.02 €

TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI 3'834.30 €

TOTALE ON+SP 42'177.32 €

Diconsi euro quarantaduemila-centosettantasette/32.

Onorario +Spese						€ 42.177,32
Contrib. Integr. Cassa Previd.	€	42.177,32	X	4%	=	€ 1.687,09
Sommano						€ 43.864,41
I.V.A.	€	43.864,41	X	22%	=	€ 9.650,17
TOTALE						€ 53.514,58

INCARICO: Direzione Lavori – Misura e Contabilità

Descrizione	Importo euro
1) E.08 Edilizia	
Sanita', istruzione, ricerca	
Valore dell'opera [V]: 200'000.00 €	
Categoria dell'opera: EDILIZIA	
Destinazione funzionale: Sanita', istruzione, ricerca	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 10.5786%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [E.08] Sede azienda sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo nido, Scuola materna, Scuola elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione [QcI.01=0.32]	6'431.79 €
Liquidazione (art. 194, comma 1, d.P.R. 207/2010) - Rendicontazioni e liquidazione tecnico contabile [QcI.02=0.03]	602.98 €
Controllo aggiornamento elaborati di progetto, aggiornamento dei manuali d'uso e manutenzione [QcI.03=0.02]	401.99 €
Coordinamento e supervisione dell'ufficio di direzione lavori [QcI.04=0.02]	401.99 €
Ufficio della direzione lavori, per ogni addetto con qualifica di direttore operativo [QcI.05=0.1]	2'009.93 €
Variante del progetto in corso d'opera [QcI.08=0.41]	8'240.73 €
Contabilità dei lavori a misura:	
- Fino a 200'000.00 €: QcI.09=0.06	1'205.96 €
Totale	19'295.37 €
2) S.03 - Strutture	
Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Valore dell'opera [V]: 750'000.00 €	
Categoria dell'opera: STRUTTURE	
Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 7.4666%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie complesse.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione [QcI.01=0.38]	20'215.82 €
Liquidazione (art. 194, comma 1, d.P.R. 207/2010) - Rendicontazioni e liquidazione tecnico contabile [QcI.02=0.02]	1'063.99 €
Controllo aggiornamento elaborati di progetto, aggiornamento dei manuali d'uso e manutenzione [QcI.03=0.02]	1'063.99 €
Coordinamento e supervisione dell'ufficio di direzione lavori [QcI.04=0.02]	1'063.99 €
Ufficio della direzione lavori, per ogni addetto con qualifica di direttore operativo [QcI.05=0.1]	5'319.95 €

Variante del progetto in corso d'opera [QcI.08=0.43]	22'875.80 €
Contabilita' dei lavori a misura:	
- Fino a 500'000.00 €: QcI.09=0.06	2'127.98 €
- Sull'eccedenza fino a 750'000.00 €: QcI.09=0.12	2'127.98 €
Totale	55'859.50 €

3) IA03-Impianti ELETTRICO

Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota

Valore dell'opera [V]: 100'000.00 €

Categoria dell'opera: IMPIANTI

Destinazione funzionale: Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota

Parametro sul valore dell'opera [P]: 13.0000%

Grado di complessità [G]: 1.15

Descrizione grado di complessità: [IA.03] Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - Singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice.

Specifiche incidenze [Q]:

Direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione [QcI.01=0.32]	4'784.00 €
Liquidazione (art. 194, comma 1, d.P.R. 207/2010) - Rendicontazioni e liquidazione tecnico contabile [QcI.02=0.03]	448.50 €
Controllo aggiornamento elaborati di progetto, aggiornamento dei manuali d'uso e manutenzione [QcI.03=0.02]	299.00 €
Coordinamento e supervisione dell'ufficio di direzione lavori [QcI.04=0.02]	299.00 €
Ufficio della direzione lavori, per ogni addetto con qualifica di direttore operativo [QcI.05=0.1]	1'495.00 €
Variante del progetto in corso d'opera [QcI.08=0.32]	4'784.00 €
Contabilita' dei lavori a misura:	
- Fino a 100'000.00 €: QcI.09=0.045	672.75 €
Totale	12'782.25 €

TOTALE PRESTAZIONI 87'937.12 €

TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI 8'793.71 €

NETTO A PAGARE 96'730.83 €

Diconsi euro novantaseimila-settecentotrenta/83.

Onorario +Spese						€ 96.730,83
Contrib. Integr. Cassa Previd.	€	96.730,83	X	4%	=	€ 3.869,23
Sommano						€ 100.600,06
I.V.A.	€	100.600,06	X	22%	=	€ 22.132,01
TOTALE						€ 122.732,08

INCARICO: Coordinatore della Sicurezza in Fase di Esecuzione

Descrizione	Importo euro
1) E.08 Edilizia	
Sanita', istruzione, ricerca	
Valore dell'opera [V]: 200'000.00 €	
Categoria dell'opera: EDILIZIA	
Destinazione funzionale: Sanita', istruzione, ricerca	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 10.5786%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [E.08] Sede azienda sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo nido, Scuola materna, Scuola elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Coordinamento della sicurezza in esecuzione [QcI.12=0.25]	5'024.84 €
Totale	5'024.84 €
2) S.03 - Strutture	
Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Valore dell'opera [V]: 750'000.00 €	
Categoria dell'opera: STRUTTURE	
Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 7.4666%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali complesse.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Coordinamento della sicurezza in esecuzione [QcI.12=0.25]	13'299.88 €
Totale	13'299.88 €
3) IA03-Impianti ELETTRICO	
Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota	
Valore dell'opera [V]: 100'000.00 €	
Categoria dell'opera: IMPIANTI	
Destinazione funzionale: Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 13.0000%	
Grado di complessità [G]: 1.15	
Descrizione grado di complessità: [IA.03] Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - Singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Coordinamento della sicurezza in esecuzione [QcI.12=0.25]	3'737.50 €
Totale	3'737.50 €
TOTALE ONORARIO	22'062.22 €
TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI	2'206.22 €
TOTALE ON+SP	24'268.44 €
Diconsi euro ventiquattromiladuecentosessantotto/44.	=====

Onorario +Spese					€	24.268,44
Contrib. Integr. Cassa Previd.	€	24.268,44	X	4%	=	€ 970,74
Sommano					€	25.239,18
I.V.A.		€ 25.239,18	X	22%	=	€ 5.552,62
TOTALE					€	30.791,80

INCARICO: Collaudo Tecnico Amministrativo

Descrizione	Importo euro
1) E.08 Edilizia	
Sanita', istruzione, ricerca	
Valore dell'opera [V]: 200'000.00 €	
Categoria dell'opera: EDILIZIA	
Destinazione funzionale: Sanita', istruzione, ricerca	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 10.5786%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [E.08] Sede azienda sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo nido, Scuola materna, Scuole elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Collaudo tecnico amministrativo [QdI.01=0.08]	1'607.95 €
Totale	1'607.95 €
2) S.03 - Strutture	
Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Valore dell'opera [V]: 750'000.00 €	
Categoria dell'opera: STRUTTURE	
Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 7.4666%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie complesse.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Collaudo tecnico amministrativo [QdI.01=0.08]	4'255.96 €
Totale	4'255.96 €
3) IA03-Impianti ELETTRICO	
Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota	
Valore dell'opera [V]: 100'000.00 €	
Categoria dell'opera: IMPIANTI	
Destinazione funzionale: Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 13.0000%	
Grado di complessità [G]: 1.15	
Descrizione grado di complessità: [IA.03] Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - Singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Collaudo tecnico amministrativo [QdI.01=0.08]	1'196.00 €
Totale	1'196.00 €

TOTALE PRESTAZIONI	7'059,91 €
TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI	705,99 €
TOTALE ON+SP	7'765,90 €
Diconsi euro settemilasettecentosessantacinque/90.	=====

Onorario +Spese						€ 7.765,90
Contrib. Integr. Cassa Previd.	€	7.765,90	X	4%	=	€ 310,64
Sommano						€ 8.076,54
I.V.A.	€	8.076,54	X	22%	=	€ 1.776,84
TOTALE						€ 9.853,37

INCARICO: Collaudo Statico in corso d'opera

Descrizione	Importo euro
1) S.03 - Strutture	
Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Valore dell'opera [V]: 750'000.00 €	
Categoria dell'opera: STRUTTURE	
Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 7.4666%	
Grado di complessità [G]: 0.95	
Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie complesse.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Collaudo statico (Capitolo 9, d.m. 14/01/2008) [QdI.03=0.22]	11'703,90 €
Totale	11'703,90 €
TOTALE PRESTAZIONI	11'703,90 €
TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI	1'170,39€
TOTALE ON+SP	12'874,29 €
Diconsi euro settemilasettecentosessantacinque/90.	=====

Onorario +Spese						€ 12.874,29
Maggiorazione 20% in corso d'opera						€ 2.574,86
Sommano						€ 15.449,15
Contrib. Integr. Cassa Previd.	€	15.449,15	X	4%	=	€ 617,97
Sommano						€ 16.067,11
I.V.A.	€	16.067,11	X	22%	=	€ 3.534,77
TOTALE						€ 19.601,88

INCARICO: Verificatore

Descrizione	Importo euro	
1) E.08 Edilizia		
Sanita', istruzione, ricerca		
Valore dell'opera [V]: 200'000.00 €		
Categoria dell'opera: EDILIZIA		
Destinazione funzionale: Sanita', istruzione, ricerca		
Parametro sul valore dell'opera [P]: 10.5786%		
Grado di complessità [G]: 0.95		
Descrizione grado di complessità: [E.08] Sede azienda sanitaria, Distretto sanitario, Ambulatori di base. Asilo nido, Scuola materna, Scuola elementare, Scuole secondarie di primo grado fino a 24 classi, Scuole secondarie di secondo grado fino a 25 classi.		
Specifiche incidenze [Q]:		
Supporto al RUP: per la verifica della progettazione esecutiva [QbIII.09=0.13]	2'612.91 €	
Totale	2'612.91 €	
2) S.03 - Strutture		
Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche		
Valore dell'opera [V]: 750'000.00 €		
Categoria dell'opera: STRUTTURE		
Destinazione funzionale: Strutture, opere infrastrutturali puntuali, verifiche soggette ad azioni sismiche		
Parametro sul valore dell'opera [P]: 7.4666%		
Grado di complessità [G]: 0.95		
Descrizione grado di complessità: [S.03] Strutture o parti di strutture in cemento armato di media complessità o ricadenti in zona sismica - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali complesse.		
Specifiche incidenze [Q]:		
Supporto al RUP: per la verifica della progettazione esecutiva [QbIII.09=0.13]	6'915.94 €	
Totale	6'915.94 €	
3) IA03-Impianti ELETTRICO		
Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota		
Valore dell'opera [V]: 100'000.00 €		
Categoria dell'opera: IMPIANTI		
Destinazione funzionale: Impianti elettrici e speciali a servizio delle costruzioni - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota		
Parametro sul valore dell'opera [P]: 13.0000%		
Grado di complessità [G]: 1.15		
Descrizione grado di complessità: [IA.03] Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - Singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice.		
Specifiche incidenze [Q]:		
Supporto al RUP: per la verifica della progettazione esecutiva [QbIII.09=0.13]	1'943.50 €	
Totale	1'943.50 €	
TOTALE PRESTAZIONI		11'472.35 €
TOTALE SPESE E ONERI ACCESSORI		1'147.24 €
NETTO A PAGARE		12'619.59 €
Diconsi euro dodicimila-seicentodiciannove/59.		

Onorario +Spese						€	12.619,59
Contrib. Integr. Cassa Previd.	€	12.619,59	X	4%	=	€	504,78
Sommano						€	13.124,37
I.V.A.	€	13.124,37	X	22%	=	€	2.887,36
TOTALE						€	16.011,74

Trapani, 17/06/2021

IL TECNICO
(arch. Giuseppe Rivetti)

Documento informatico sottoscritto con firma elettronica qualificata ai sensi dell'art. 1 lett. s) del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82 – Codice dell'amministrazione digitale – il quale sostituisce il testo cartaceo e la firma autografata.