

PNRR – MISSIONE 4 – COMPONENTE 1 – INVESTIMENTO 3.3
“PIANO DI MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE DELL’EDILIZIA SCOLASTICA” –
“Finanziato dall’Unione Europea – Next GenerationEU”
Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell’I.C. 82 S. D’Acquisto (ex Rosa Taddei)

CUP: B69J22001850006

CIG Accordo quadro lavori - Lotto ERP_1: 9471187EC0

CIG contratto specifico: A067F4539F

Impresa: ATI CLEI SOCIETA' COOPERATIVA e CON.AR.ED CONSORZIO ARTIGIANI EDILI con impresa mandataria CLEI SOCIETA' COOPERATIVA (Codice fiscale 01230600775 e Partita IVA 01230600775) con sede in Piazza Vanvitelli, 15 – 80129, Napoli (NA).

Contratto AQ: repertorio n. 86818 del 08/04/2024

Contratto specifico n.2 repertorio n.ro n. 7666 del 31/10/2024

Addendum al Contratto specifico n. 7666 del 31/10/2024 con Repertorio n. 8784 del 14/03/2025

Determina di approvazione del progetto: n. 41 del 29 dicembre 2023 (DETDI n. 2 del 02/01/2024)

Determina di impegno di spesa dell’ODA 2: n. 14 del 23/02/2024 I.G. 697 del 13/03/2024

PERIZIA DI VARIANTE SOSTANZIALE
(art. 106 - comma 1 lett. b) e lett. c) - d. Lgs. 50/16)

RELAZIONE DI VARIANTE

1. Premesse

1.1 Iter amministrativo

Il Ministero dell'Istruzione, con il Decreto n. 343 del 02/12/2021, ha definito i criteri di riparto, su base regionale, delle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e le modalità di individuazione degli interventi di edilizia scolastica, rispetto anche al "Piano di messa in sicurezza e riqualificazione delle scuole" di cui alla Missione 4, Componente 1 – Istruzione e ricerca – Investimento 3.3 la cui attuazione è stata demandata alle Regioni e per il quale la Regione Campania ha emesso apposito Avviso con decreto dirigenziale n. 6 del 12/01/2022.

Rispetto a tale Missione, i primi elenchi di interventi del piano della Regione Campania hanno trovato attuazione con il decreto Ministero dell'Istruzione e del Merito 6 dicembre 2022, n. 318, nell'ambito del quale è stato ammesso a finanziamento l'intervento di Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei) per un importo complessivo di € 7.631.224,25.

Con Determinazione Dirigenziale n. 12 del 12/04/2023, IG 760 del 18/04/2023, è stata indetta – a norma del combinato disposto dell'art. 192 del D.lgs. n. 267/2000 e dell'art. 32, comma 2, del D.lgs. n. 50/2016 – la gara europea a procedura aperta, di cui all'art. 60 del medesimo D.lgs. 50/2016, per l'affidamento dei servizi di ingegneria e architettura consistenti nella progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per l'intervento denominato "Lotto 1 Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei) – B69J22001850006 – CIG 9769017FD7.

Con Determinazione dirigenziale n. 6 del 18/07/2023 - I.G. n. 1394 del 25/07/2023, sono stati affidati al RTP Pasquale Raffa Architettura S.r.l. (capogruppo mandataria), Gbidello engineering & Partners S.r.l., Ing. Rocco Antonio Gravinese, Arch. Paola Abbonandi, Ing. Gianpietro Santoro, Ing. Marcello Orsini, Ing. Angela Maria Coscia, Dott. Antonio Milano (mandanti) con sede legale in Napoli, alla Piazza Gabriele D'Annunzio n. 56, C.F. e P.IVA 09660801219, i SIA di progettazione definitiva ed esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, per un importo di € 208.928,64 oltre IVA ed oneri di legge, per un valore complessivo pari a € 265.088,67, sotto condizione risolutiva in ordine all'accertamento del possesso in capo all'affidatario dell'assenza dei motivi di esclusione ex art. 80 del D.Lgs. 50/2016.

Nelle more della verifica dei requisiti di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura di gara, ricorrendo per le procedure d'appalto di interventi finanziati nell'ambito del PNRR il presupposto per l'avvio dell'esecuzione del servizio in via d'urgenza previsto dall'art. 32, comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016, pena la perdita dei finanziamenti, previa acquisizione della documentazione occorrente per l'avvio del servizio, richiesta con pec del Servizio Edilizia Scolastica del 24/07/2023, con verbale del 12 ottobre 2023, il RUP/DEC ha dato avvio all'esecuzione del

contratto relativo ai servizi professionali finalizzati alla progettazione definitiva, esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dell'intervento di *“Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei)”*, secondo le previsioni del capitolato tecnico prestazionale.

In considerazione dell'approssimarsi della scadenza del 30 novembre 2023, con nota PG/2023/860971 del 25/10/2023, il RUP ha invitato, tra gli altri, l'RTP Pasquale Raffa Architettura S.r.l. (capogruppo mandataria) a trasmettere i progetti definitivi/esecutivi entro il 6 novembre 2023 e – contestualmente - nelle more dell'acquisizione dei necessari pareri, di inoltrarli anche alla società incaricata delle attività di verifica della progettazione ex art. 26 del D. Lgs. 50/2016, “Protos Check Srl”, per le conseguenziali attività di competenza.

Al fine di consentire al RUP e alla Direzione Lavori di procedere alla consegna delle aree e dare inizio alle prime operazioni di cantiere nel rispetto del termine improrogabile del 30/11/2023, con nota PG/2023/861795 del 25/10/2023 e successiva mail di precisazione, il RUP, altresì, ha chiesto di anticipare la trasmissione degli elaborati relativi alla sicurezza e alla cantierizzazione dell'area di intervento (Piano di sicurezza e coordinamento – relazione tecnica – planimetria organizzazione dell'area di cantiere – cronoprogramma – stima dei costi – fascicolo con le caratteristiche dell'opera) entro e non oltre il 27/10/2023, così da consentire il completamento della verifica parziale degli stessi elaborati entro il termine del 06/11/2023.

In esito alle note PG/2023/860971 e PG/2023/861795, nelle more della stipula contrattuale, in data 25/10/2023 l'RTP Pasquale Raffa Architettura S.r.l. (capogruppo mandataria) ha trasmesso a mezzo pec, anche alla società individuata per la verifica, il primo stralcio del progetto definitivo/esecutivo afferente alla cantierizzazione e alla sicurezza dell'area di intervento.

A seguito di verifica e validazione, con Determinazione del Dirigente del Servizio Edilizia Scolastica e supporto alle strutture tecniche per lavori pubblici ed espropri n. 53 del 17/11/2023, I.G. 2416 del 30/11/2023, è stato approvato detto stralcio progettuale, nell'ambito del progetto definitivo/esecutivo di Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei), per l'importo complessivo di € 317.149,27 di cui € 259.958,42 per costi della sicurezza e € 57.190,85 per IVA.

Il Comune di Napoli, al fine di snellire i tempi e rispettare le scadenze imposte dagli interventi finanziati ed efficientare le procedure amministrative nel rispetto dei principi di trasparenza, ha inteso disciplinare l'affidamento dell'esecuzione dei lavori attraverso la predisposizione di una procedura di Accordo Quadro con un unico operatore economico, ai sensi dell'art. 54 del D.lgs. 50/2016 e ss.mm.ii.

All'esito della procedura di gara indetta dal Servizio Tecnico Patrimonio del Comune di Napoli, relativamente al Lotto ERP_1 - CLUSTER 1 *“Nuova realizzazione e riqualificazione immobili ERP”*, nel quale ricade l'intervento denominato Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei), con Determina Dirigenziale n. 11 del 15/03/2023 (DETDI n. 187 del 23/03/2023), è stata approvata la proposta di aggiudicazione ed aggiudicata la gara di appalto, suddivisa in 23 lotti, per

l'esecuzione dei succitati lavori e dei lavori in appalto integrato, per la conclusione, per ciascun lotto, di un Accordo Quadro con un solo operatore economico, ex art. 54, comma 3, del D.Lgs. 50/2016, in favore del Raggruppamento Temporaneo di Imprese RTI "CLEI SOCIETA' COOPERATIVA", "ADIRAMEF SPA" e "CON.AR.ED. CONSORZIO ARTIGIANI EDILI" con impresa mandataria "CLEI SOCIETA' COOPERATIVA" (Codice fiscale 01230600775 e Partita IVA 01230600775), con sede in Piazza Vanvitelli, 15 – 80129, Napoli (NA), a seguito del ribasso offerto del 18,565% sul valore massimo stimato del Lotto.

Nelle more della verifica sul possesso dei requisiti di ordine generale e dei requisiti speciali richiesti nella *lex specialis* in capo all'affidatario, con Determinazione del Dirigente del Servizio Edilizia scolastica e supporto alle strutture tecniche per lavori pubblici ed espropri n. 53 del 17/11/2023, I.G. 2416 del 30/11/2023, è stato assunto l'impegno di spesa di € 317.149,27, di cui € 259.958,42 per costi della sicurezza e € 57.190,85 per IVA al 22%, sul capitolo 204821 codice bilancio 04.02-2.02.01.09.003 del Bilancio Previsionale 2023/2025 Esercizio 2023, in favore dell'operatore economico RTI CLEI SOCIETA' COOPERATIVA, ADIRAMEF SPA e CON. AR.ED CONSORZIO ARTIGIANI EDILI, con impresa mandataria CLEI SOCIETA' COOPERATIVA (Codice fiscale 01230600775 e Partita IVA 01230600775), con sede in Piazza Vanvitelli, 15 – 80129, Napoli (NA), per l'esecuzione dei lavori di avvio cantiere e relativi - nello specifico - alla cantierizzazione e sicurezza dell'area di intervento nell'ambito del progetto definitivo/esecutivo denominato "Lotto 1 Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei)".

Ai fini del rispetto della Milestone europea del 30 novembre 2023 per l'avvio dei lavori, in data 23/11/2023 il Dirigente del Servizio Edilizia Scolastica, nonché RUP dell'intervento di cui trattasi, ed il Dirigente del Servizio Coordinamento e Gestione Tecnica del Patrimonio hanno autorizzato il Direttore dei lavori a procedere alla consegna urgente dei lavori, ai sensi dell'art. 32, comma 8, del D.lgs. n. 50/2016, secondo le modalità ed i termini previsti dall'art. 5 del D.M. n. 49/2018, nelle more della verifica dei requisiti di cui agli artt. 80 e 83 del medesimo decreto legislativo.

In data 28/11/2023 è stato emesso l'Ordine di Attivazione del Contratto Applicativo n. 1, di seguito per semplicità ODA n. 1, relativo alle sole opere di cantierizzazione e messa in sicurezza dell'area di intervento, per l'importo di € 259.958,42 oltre IVA come per legge.

In pari data (28/11/2023), il Direttore dei Lavori ha proceduto alla consegna urgente dei lavori di avvio cantiere all'affidatario RTI CLEI SOCIETA' COOPERATIVA (impresa mandataria), relativi - nello specifico - alla cantierizzazione e sicurezza dell'area di intervento, nell'ambito del progetto in parola, ai sensi dell'art. 5 del D.M. n. 49 del 07/03/2018, con riserva di affidare le ulteriori lavorazioni all'esito della verifica e validazione del progetto esecutivo nella sua interezza.

In data 28/12/2023 la società incaricata della verifica della progettazione ex art. 26 del D. Lgs. 50/2016, "Protos Check srl", ha emesso il rapporto finale di verifica del progetto esecutivo, acquisito al PG/2023/1054299 del 29/12/2023, con il quale è stato valutato positivamente il progetto in questione.

Con Determinazione Dirigenziale n. 41 del 29/12/2023 (DETDI n. 2 del 02/01/2024), previa validazione del RUP effettuata con verbale del 29/12/2023, è stato approvato il progetto definitivo/esecutivo dell'intervento denominato "Adeguamento Sismico ed Efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei)", redatto e trasmesso dal RTP affidatario "Pasquale Raffa Architettura Srl" (capogruppo mandataria).

Con Determinazione Dirigenziale n. 14 del 23/02/2024 I.G. 697 del 13/03/2024, nelle more della stipula del contratto specifico, sono state affidate le lavorazioni successive alla cantierizzazione e sicurezza dell'area oggetto dell'intervento denominato "Lotto 1 Adeguamento sismico ed efficientamento energetico dell'I.C. 82 S. D'Acquisto (ex Rosa Taddei)", al Raggruppamento Temporaneo di Imprese CLEI SOCIETA' COOPERATIVA, ADIRAMEF SPA e CON. AR.ED CONSORZIO ARTIGIANI EDILI con impresa mandataria CLEI SOCIETA' COOPERATIVA (Codice fiscale 01230600775 e Partita IVA 01230600775) con sede in Piazza Vanvitelli, 15 – 80129, Napoli (NA), per l'importo di € 4.855.254,98 per lavori al netto del ribasso offerto del 18,565%, oltre IVA al 22% per € 1.068.156,09, per un valore complessivo di € 5.923.411,07, disponendo altresì l'impegno contabile, ai sensi dell'art. 183 D.lgs. 267/2000, sul Capitolo 204821, codice bilancio 04.02-2.02.01.09.003 del Bilancio di Previsione 2023/2025 – Esercizio provvisorio 2024, della somma di € 5.923.411,07 (compreso IVA) per lavori in favore del RTI aggiudicatario CLEI SOCIETA' COOPERATIVA (impresa mandataria) ed € 880,00 per contributo ANAC sui lavori.

In data 22/03/2024 è stato emesso l'Ordine di Attivazione del Contratto Applicativo n. 2, di seguito per semplicità ODA n. 2, relativo ai lavori successivi alla cantierizzazione e sicurezza dell'area, consistenti nelle opere edili, strutturali ed impiantistiche previste nel progetto esecutivo approvato dall'Amministrazione con Determinazione Dirigenziale n. 41 del 29/12/2023 (DETDI n. 2 del 02/01/2024), per l'importo netto di € 4.855.254,98 oltre IVA come per legge.

In pari data (22/03/2024) il Direttore dei Lavori, alla luce dell'autorizzazione alla consegna dei lavori in via d'urgenza resa in data 23/11/2023 congiuntamente dal RUP nonché Dirigente del Servizio Edilizia Scolastica e Supporto alle strutture tecniche per i lavori pubblici ed espropri e dal Dirigente del Servizio Coordinamento e Gestione Tecnica, nelle more della stipula dell'Accordo Quadro e del successivo contratto specifico, al fine di garantire il rispetto dello stringente cronoprogramma procedurale dell'intervento *de quo* imposto dalle prescrizioni del PNRR e, pertanto, il raggiungimento del risultato della realizzazione dell'opera e di evitare il definanziamento della stessa, ha proceduto alla consegna urgente dei lavori successivi alla cantierizzazione e sicurezza dell'area in favore dell'affidatario RTI CLEI SOCIETA' COOPERATIVA (impresa mandataria), ai sensi dell'art. 5 del D.M. n. 49 del 07/03/2018.

In data 08/04/2024 si è provveduto alla stipula – *inter partes* – dell'Accordo Quadro di cui è cenno in oggetto, repertoriato in pari data al n. 86818.

In data 25/10/2024 si è provveduto alla stipula – *inter partes* – del contratto applicativo n. 1, relativo all'ODA n. 1 del 28/11/2023, repertoriato in data 29/10/2024 al n. 7651.

In data 28/10/2024 si è provveduto alla stipula – *inter partes* – del contratto applicativo n. 2, relativo all'ODA n. 2 del 22/03/2024, repertoriato in data 31/10/2024 al n. 7666.

In data 13/03/2025 si è provveduto alla stipula – *inter partes* – dell'*Addendum* al contratto applicativo n. 2, repertoriato in data 14/03/2025 al n. 8784, con il quale si è unicamente preso atto che il CIG corretto, cui si riferisce il Contratto specifico rep. n. 7666 del 31/10/2024 relativo all'ODA n. 2 è: A067F4539F.

Con Disposizione Dirigenziale del Servizio Tecnico Patrimonio n. 1124I_24 del 12/02/2026 (DISP/2026/0002002 del 03/03/2026) è stato autorizzato, ai sensi dell'art. 48, comma 19, del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, il recesso per motivi organizzativi dell'impresa ADIRAMEF S.p.A, dal RTI affidatario del Contratto di Accordo Quadro rep. 86818 del 8/4/2024, avente ad oggetto il Lotto ERP_1 - CLUSTER 1- CIG: 9471187EC0, dando atto che la nuova configurazione del RTI si è ridotta a due componenti: l'impresa CLEI SOCIETÀ COOPERATIVA, con sede legale a Napoli in Piazza Vanvitelli 15 C.F./P.IVA 01230600775 (mandataria), e l'impresa CON.AR.ED. Consorzio Artigiani Edili, con sede legale a Napoli in Via Luca Giordano 92 C.F./P.IVA 03273320634 (mandante).

1.2 Problematiche tecniche emerse in corso d'opera

Nel corso delle lavorazioni, sono emerse criticità, impreviste ed imprevedibili al momento della redazione della progettazione esecutiva, come meglio di seguito specificato.

In fase esecutiva è stato possibile accertare, altresì, che, al fine di garantire il raggiungimento dei target richiesti dalla misura di finanziamento, si rende indispensabile realizzare lavorazioni supplementari, non previste nell'originaria progettazione.

Con particolare riferimento alle lavorazioni di variante supplementari, necessarie al raggiungimento dei target prescritti, meglio di seguito descritte, si evidenzia che, per esse, ricorrono le condizioni previste dall'art. 106, comma 1, lettera b), del D. Lgs. 50/2016 e, pertanto, affidabili allo stesso contraente originale, poiché, pur non essendo incluse nell'appalto iniziale, un cambiamento del contraente originario risulterebbe impraticabile sia sotto il profilo economico che tecnico, stante la stretta correlazione tra la natura delle opere aggiuntive e quelle in progetto, e poiché comporterebbe per la Stazione Appaltante notevoli disagi e/o un consistente aumento dei costi.

In particolare, si ritiene che ricorrano le condizioni espressamente previste dall'art. 106, comma 1, lettera b), del D. Lgs. 50/2016, in quanto:

- trattasi di prestazioni ulteriori rispetto al progetto originario, emerse in fase esecutiva, indispensabili al raggiungimento della piena funzionalità dell'opera ed a garantire migliori condizioni di sicurezza per gli utilizzatori tutti dell'edificio scolastico;
- il cambio del contraente non risulta praticabile poiché comporterebbe:

- a) incompatibilità tecnica con le infrastrutture esistenti è già installate, con conseguente rischio di malfunzionamenti e riduzione delle prestazioni complessive;
 - b) incremento significativo dei costi dovuto alla necessità di sostituire o adattare parti già installate, con impatto negativo sulla sostenibilità economica dell'intervento, considerata la percentuale di ribasso offerta dalla ditta a vantaggio dell'Amministrazione;
 - c) allungamento dei tempi di esecuzione per le attività di affidamento, integrazione e collaudo aggiuntivi, il tutto incompatibile con lo stringente cronoprogramma procedurale imposto dalla misura del PNRR, che impone inderogabilmente la conclusione dei lavori entro il 30/06/2026.
- la variante di cui trattasi non altera la natura generale dell'appalto principale;
 - l'incremento di costo è pari ad € 149.980,39 (al netto del ribasso), corrispondente al 3,089% in più è imputabile sulla rimodulazione delle somme a disposizione del quadro economico.

Alla luce delle criticità sopra evidenziate, si è reso necessario, pertanto, procedere alla stesura della presente variante sostanziale, ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. b) e lett. c), del D. Lgs. 50/2016, il cui aumento di prezzo complessivo non eccede il 50% del valore del contratto originario, il tutto finalizzato alla realizzazione di ulteriori interventi indispensabili al raggiungimento dei target previsti dalla misura del PNRR.

Con particolare riferimento alle lavorazioni rientranti nell'ambito dell'art. 106, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 50/2016, si precisa che:

- la necessità di modifica è determinata da circostanze impreviste e imprevedibili all'atto della redazione della progettazione esecutiva;
- le modifiche non alterano la natura generale del contratto;
- l'incremento di costo è pari ad € 335.415,34 (al netto del ribasso), corrispondente al 6,908% in più dell'importo del contratto principale ed è imputabile sulla voce imprevisti del quadro economico e sulla rimodulazione delle somme a disposizione del quadro economico.

Le opere da eseguirsi, in ogni caso, non alterano e/o modificano le caratteristiche architettoniche dell'edificio.

2. Descrizione delle opere di variante

1. La presente variante in corso d'opera prevede variazioni nell'esecuzione dei lavori e riguarda modifiche sostanziali, per opere supplementari da affidare allo stesso contraente originale, che si sono rese necessarie e non erano inclusi nell'appalto iniziale, ai sensi dell'art. 106 - comma 1, lett. b), del d.Lgs. 50/16, nonché per opere impreviste ed imprevedibili, ai sensi dell'art. 106 - comma 1, lett. c), del d.Lgs. 50/16.
2. Le opere da eseguirsi non alterano e/o modificano le caratteristiche architettoniche dell'edificio.

3. Le opere da eseguirsi non alterano la natura del Contratto e prevedono una rimodulazione del quadro economico ammesso a finanziamento con risorse PNRR, utilizzando le economie accertate all'attualità.

3. DESCRIZIONE STATO DEI LUOGHI

Durante l'esecuzione dei lavori sono emerse talune criticità che non era possibile conoscere in modo dettagliato ed esteso a priori, nello specifico è emerso quanto segue:

1. La tamponatura iniziale dei vari fabbricati era costituita da una doppia parete con intercapedine con il lato interno in tavelle di spessore 6 cm e lato esterno con mattoni pieni. Il progetto prevedeva la rimozione per intero del paramento esterno in mattoni pieni e la demolizione parziale di quello interno al fine di mettere a nudo i pilastri e le travi oggetto di consolidamento e la successiva ricostruzione del paramento interno e la realizzazione di un ulteriore paramento esterno in poroton da 30 cm e cappotto da 5 cm con una trasmittanza termica della tamponatura di progetto di $U=0,299 \text{ W/mqK}$. Durante le fasi di demolizione del paramento interno, per la messa a nudo dei pilastri e delle travi oggetto di consolidamento, si è reso impossibile mantenere lo stesso per problemi di instabilità del paramento. Ciò ha determinato la necessità di rivalutare la modalità di esecuzione della tamponatura esterna sia in corrispondenza dei dissipatori sia in assenza degli stessi.



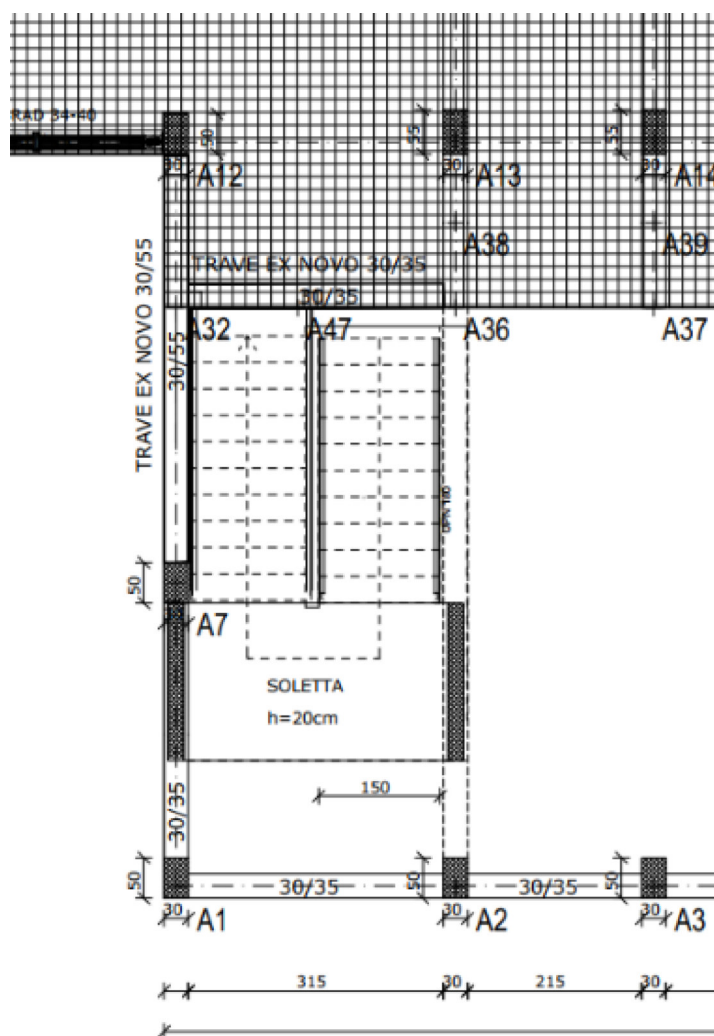
2. Durante le fasi di installazione dei connettori del piano terra del blocco B (la stessa problematica si rileva anche per gli altri blocchi), accedendo tramite la botola dell'ascensore realizzata all'intercapedine esistente tra la fondazione ed il solaio di calpestio, si è rilevato lo stato di avanzato degrado dei travetti del solaio di calpestio con copriferro dei travetti completamente scalzato e ferri ammalorati (si riportano a seguire foto dello stato rilevato). Si è reso necessario, pertanto, prima della realizzazione della soletta di spessore 5,5 cm come prevista da progetto, sentiti per le vie brevi i progettisti, valutare possibili soluzioni da adottare, al fine di risolvere la problematica.



3. Da progetto, come da tavola STR - PLABC – 03, è previsto la realizzazione di una nuova trave orizzontale che collega i pilastri A7-A12 di dimensioni 30x55. Dallo stato dei luoghi si rileva la presenza di una trave a ginocchio inclinata per il tratto A7-A32 ed orizzontale per il tratto A32-A12 di dimensione 30x70. La presenza di tale trave ha determinato la necessità di prevedere modifiche alla realizzazione della nuova trave prevista da progetto, al fine di ridurre al minimo i danneggiamenti alla struttura esistente.



- 



5. Da progetto come da tavola STR - PLABC – 03 è prevista la realizzazione di n. 2 pareti in c.a. dello spessore di 20 cm e di altezza 1,71 come appoggio del pianerottolo nuovo in c.a. da realizzare di spessore 20 cm. Dallo stato dei luoghi si rileva la presenza su entrambi i lati di travi di dimensione 30x50cm di cui una collega i pilastri A1-A7, mentre - sull'altro lato - è presente una trave a sbalzo. La presenza di tale trave ha determinato la necessità di valutare come realizzare l'intervento previsto di progetto al fine di ridurre al minimo i danneggiamenti alla struttura esistente.



6. Da sopralluogo in cantiere a seguito della messa a nudo delle travi del blocco B si è constatata la presenza di alcune travi con lesioni, ovvero spezzate, e precisamente le travi del piano primo colleganti i pilastri (A16-A5), (A14-A3), (A15-A4), (A13-A2) e la trave al piano terra che collega i pilastri (A15-A4); tale situazione determina problemi alla sicurezza globale dell'edificio, nonché alla sicurezza dei lavoratori in caso di crollo. Tali lesioni hanno determinato la necessità di valutare interventi di consolidamento delle travi.



7. Durante le fasi di installazione dei connettori del piano terra del blocco C, oltre alla problematica già rilevata per il blocco B, ovvero dello stato di avanzato degrado dei travetti del solaio di calpestio con copriferro dei travetti completamente scalzato e ferri ammalorati, si è rilevato anche un notevole dislivello delle quote con valore massimo nella campata centrale di 25cm; sentiti per le vie brevi i progettisti, risulta pertanto necessario, prima della realizzazione della soletta di spessore 5,5 cm come prevista da progetto, adottare soluzioni alternative, al fine di risolvere la problematica.
8. Durante le fasi di installazione dei connettori del piano terra del blocco A oltre alla problematica già rilevata per il blocco B, ovvero dello stato di avanzato degrado dei travetti del solaio di calpestio con travetti completamente scoppiati e ferri ammalorati si è rilevato anche un notevole dislivello delle quote con valore massimi nella campata centrale di 17cm, risulta pertanto necessario prima della realizzazione della soletta di spessore 5,5 cm come prevista da progetto valutare le possibili soluzioni da adottare, al fine di risolvere la problematica, sentito anche per le vie brevi i progettisti.
9. Durante le fasi di messa a mudo dei pilastri e travi del porticato della corte centrale si è rilevato lo stato di avanzato degrado dei pilastri e delle travi anzi per le travi si rileva che le stesse risultano

spezzate, ciò determina la necessità di valutare interventi di consolidamento alle travi e ai pilastri prima di procedere con la realizzazione del solaio in pannelli coibentati.



10. Durante le fasi di messa a nudo dei pilastri e travi del blocco E si è rilevato lo stato di avanzato degrado dei pilastri del piano terra, ciò determina la necessità di valutare eventuali interventi di consolidamento ai pilastri prima di procedere con la realizzazione degli interventi con fibre e con dissipatori previsti da progetto.



11. Durante le fasi di messa di demolizione dei tramezzi dei vari corpi strutturali si è rilevato l'instabilità delle pignatte dei solai di copertura dei vari corpi (blocco A, B, C e E) e parte del solaio interpiano del blocco E, tenuto conto che i solai di copertura sono di tipo SAP si è reso necessario programmare la

realizzazione di interventi di consolidamento mediante tecniche di antisfondellamento, da effettuarsi prima degli altri interventi previsti da progetto.



12. Nel corso del sopralluogo effettuato il giorno 09/12/2025 si è constatato il crollo della parete in tufo interrata nel tratto interessato dallo scavo per la realizzazione della scala di emergenza del blocco C per una dimensione del crollo pari ad una lunghezza di 6 m ed un'altezza di 2,5m. La ditta in data 05/12/2025 aveva effettuato lo scavo dell'intera area necessaria per la realizzazione della platea di

fondazione e dei setti della scala di emergenza del suddetto blocco, lasciando lo stesso in sicurezza ed intatte le pareti in tufo ed il contro si è verificato durante il periodo di sospensione delle lavorazioni per i giorni festivi appena trascorsi. In data 09/12/2025, sul posto, si rileva il crollo di una porzione del muro interrato sul lato dello scavo, il suddetto muro era di contenimento e non presentava una fondazione in cemento armato ma risultava appoggiato direttamente sul terreno ed incassato alla trave del primo impalcato del fabbricato; pertanto, molto probabilmente il crollo risulta dovuto ad un cedimento del terreno alla base del muro a seguito anche delle insistenti e copiose piogge avvenute nel weekend. Considerato che il progettista strutturale ha considerato per i vari blocchi un piano interrato costituito da pareti, risulta necessario provvedere al ripristino.



13. A seguito delle demolizioni con messa a nudo dei pilastri e delle travi, si sono rilevati delle differenze dimensionali in cantiere dei pilastri e delle travi rendendo pertanto necessario modificare i collegamenti dei dissipatori previsti da progetto.



14. A seguito delle demolizioni del solaio di copertura del porticato esterno, si è rilevato il cattivo stato delle travi e dei pilastri, per i quali il progetto non prevedeva di intervenire; inoltre alcuni tratti di trave sono stati demoliti al fine di realizzare alcuni collegamenti dei dissipatori, risulta pertanto necessario valutare se conservare i pilastri e travi esistenti, che comunque necessitano di consolidamento, e ricostruzione delle travi demolite per la realizzazione dei collegamenti o se procedere alla completa demolizione del porticato esistente e realizzazione di uno nuovo e in tal caso da verificare anche in che materiale è da realizzare.



15. Durante le operazioni di scavo delle scale di emergenza si è rilevato la presenza delle radici di n. 3 alberi (n. 2 eucaliptus e n. 1 pino) all'interno degli stessi, risulta pertanto valutare se risulta possibile salvare gli stessi o se il taglio delle radici degli alberi determina un'instabilità degli stessi.



4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base di quanto constatato in precedenza è stata definita una variante finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. **Realizzazione della nuova tamponatura** che tenga conto che durante le fasi di demolizione del paramento interno, per la messa a nudo dei pilastri e delle travi oggetto di consolidamento è stato impossibile mantenere lo stesso per problemi di instabilità del paramento, di conseguenza per garantire l'esecuzione degli interventi in sicurezza è stato necessario demolire per intero il paramento interno costituito da tavole da 6cm. Al fine di ridurre i costi di realizzazione non previsti da progetto del paramento interno e di contenimento dei tempi di realizzazione si è proceduto a realizzare la tamponatura esterne (eccetto quelle con i dissipatori) con blocchi di Climagold di spessore 36 cm che presenta una trasmittanza di $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, mentre in corrispondenza dei dissipatori la tamponatura è stata realizzata con un doppia parete in cartongesso con una parete esterna costituita da montanti con interasse non superiore a 300mm e n. 1 lastra tipo Aquapanel outdoor Knauf con pannello Knauf Insulation Ultracoustic P Mineral Wool 35 ciascuno di spessore 6 cm e una parete interna costituita da montanti ad interasse non superiore a 60 cm e n. 3 lastre di tipo Ignilastre Knauf GKF (DF), spessore 15mm, con all'interno dei montanti uno strato di pannello isolante in lana minerale di vetro tipo Knauf Insulation Ultracoustic P Mineral Wool 35 di spessore 6 cm. Oltre a ridurre i tempi di esecuzione la soluzione proposta, ovvero realizzare la tamponatura con Climagold di spessore 36 cm, permette di realizzare pareti monostrato ad elevatissime prestazioni termiche senza isolamento aggiuntivo. I blocchi individuati presentano una conducibilità termica molto bassa ($\lambda \approx 0,072 \text{ W/mK}$) ed una trasmittanza U per Climagold 36cm $\approx 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ più bassa di quella prevista da progetto con il blocco di porotex e cappotto ($\approx 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$), valore inoltre raggiungibile solo grazie allo strato isolante, che aggiunge complessità, rischio di errori e necessità di manutenzione.

Il sistema monostrato Ytong consente una maggiore continuità dell'involucro, infatti l'assenza di materiali eterogenei evita discontinuità tra muratura e cappotto ed i ponti termici vengono corretti con pannelli minerali Multipor integrati nel sistema. Mentre una parete laterizio più cappotto può presentare ponti termici in corrispondenza dei solai, dei pilastri, dei nodi finestra, e degli ancoraggi del cappotto. Il calcestruzzo aerato autoclavato (CAA) è altamente traspirante, non igroscopico e capace di regolare naturalmente l'umidità interna. Questo favorisce un microclima salubre e limita la formazione di muffe.

Un cappotto esterno, soprattutto in EPS, riduce la traspirabilità complessiva dell'involucro. Il sistema monostrato non richiede un cappotto, eliminando: degrado da urti, grandine, roditori; delaminazioni o distacchi; necessità di manutenzioni periodiche.

Il cappotto è il componente dell'edificio con la maggiore necessità di intervento nel tempo, specialmente in zone ventose, umide o vicine al mare. La massa e la struttura del blocco Climagold offrono ottime prestazioni estive in quanto permettono uno sfasamento termico elevato (oltre 10h per

i blocchi di maggiore spessore) ed un fattore di attenuazione molto basso → migliora comfort e riduce necessità di raffrescamento. Mentre la parete con cappotto può avere buona trasmittanza, ma spesso ha bassa massa interna, quindi minore protezione dal caldo. La struttura cellulare del blocco Climagold assicura un elevato potere fonoisolante, fino a 47-48 dB secondo prove sperimentali. Il blocco Climagold è completamente incombustibile, Euroclasse A1 con una resistenza al fuoco EI 240 (4 ore) nelle configurazioni testate, mentre un cappotto in EPS o similari richiede particolari accorgimenti per la sicurezza antincendio.

La realizzazione di pareti con blocchi Ytong consentono una rapidità e semplicità di posa in quanto sono blocchi leggeri (densità $\approx 300 \text{ kg/m}^3$) con maniglie e maschiature, con una riduzione del 50% dei tempi di installazione rispetto a una parete con cappotto, mentre il sistema laterizio + cappotto richiede due lavorazioni distinte con rischio di imperfezioni. Inoltre, il sistema Ytong consente un'omogeneità del sistema costruttivo in quanto costituito da un unico materiale, evitando problemi dovuti a differenze di dilatazione, incompatibilità tra supporto e cappotto e fessurazioni plurimateriali. Infine, la soluzione proposta è sostenibile dal punto di vista ambientale in quanto il materiale è un materiale minerale riciclabile, privo di sostanze nocive con contenuto di materiale riciclato conforme a CAM, mentre il cappotto può contenere materiali sintetici di origine petrolchimica.

Pertanto, alla luce di quanto detto la realizzazione di tamponatura con parete in Climagold 36 cm rappresenta una soluzione più semplice, duratura ed efficiente, con prestazioni termiche, acustiche e igrometriche molto elevate senza ricorrere al cappotto, ideale per edifici: in classe A / NZEB, in zone calde come il Mediterraneo e dove si desidera massima durabilità e minimo bisogno di manutenzione. Si allega alla presente relazione la scheda tecnica dei prodotti da utilizzare.







2. **Consolidamento del solaio del piano terra dei vari fabbricati** (corpo A, B, C e E) che tenga conto dello stato di avanzato degrado dei travetti del solaio di calpestio con travetti completamente scoppiati e ferri ammalorati risulta pertanto necessario prima della realizzazione della soletta di spessore 5,5 cm come prevista da progetto. In tal caso sono stati effettuati vari valutazioni per varie soluzioni:

Soluzione 1: risanamento di tutti i travetti con materiale tipo mapefer e mapegroup e ripristino resistenze con FRP, tale soluzione comporta la necessità per poter intervenire di aumentare l'altezza dell'intercapedine con scavi a mano e demolizione delle pareti di tufo interrate al fine di consentire le operazioni di trattamento dei travetti e travi soprattutto con FRP che comporta una preparazione con materiali tossici, pertanto tale soluzione risulta di difficile realizzazione dal punto di vista della sicurezza;



Soluzione 2: demolizione del solaio esistente e realizzazione di un nuovo solaio con inghisaggio dei ferri alla struttura esistente con risanamento delle travi ed eventuale realizzazione di ulteriori travi di collegamento tra pilastri, tale intervento comporta tempi maggiori e costi di circa €65.000 con un incremento rispetto al progetto di €50.000;

Soluzione 3: utilizzo del solaio esistente come casseforme e realizzazione di una piastra di spessore 15cm armata con doppia maglia di diametro 12 cm e passo

20cmx20cm (rispetto alla soletta di 5,5cm prevista da progetto) e risanamento delle travi con Mapefer e Mapegroup laddove ammalorate tale intervento permette una riduzione dei tempi e dei costi rispetto alla soluzione 2 con costi di circa € 54.000,00 con un incremento rispetto alla soluzione di progetto del piano terra di € 15.142,51 con un incremento di €39.000,00.

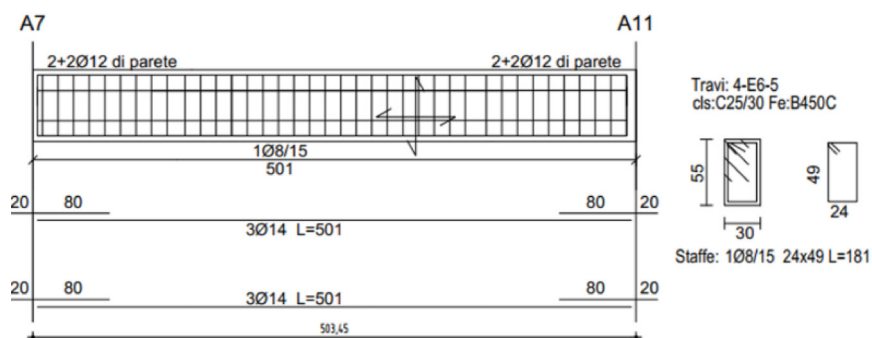
Tra le soluzioni proposte viene scelta la soluzione 3 per una questione di sicurezza, tempi di esecuzione e costi.

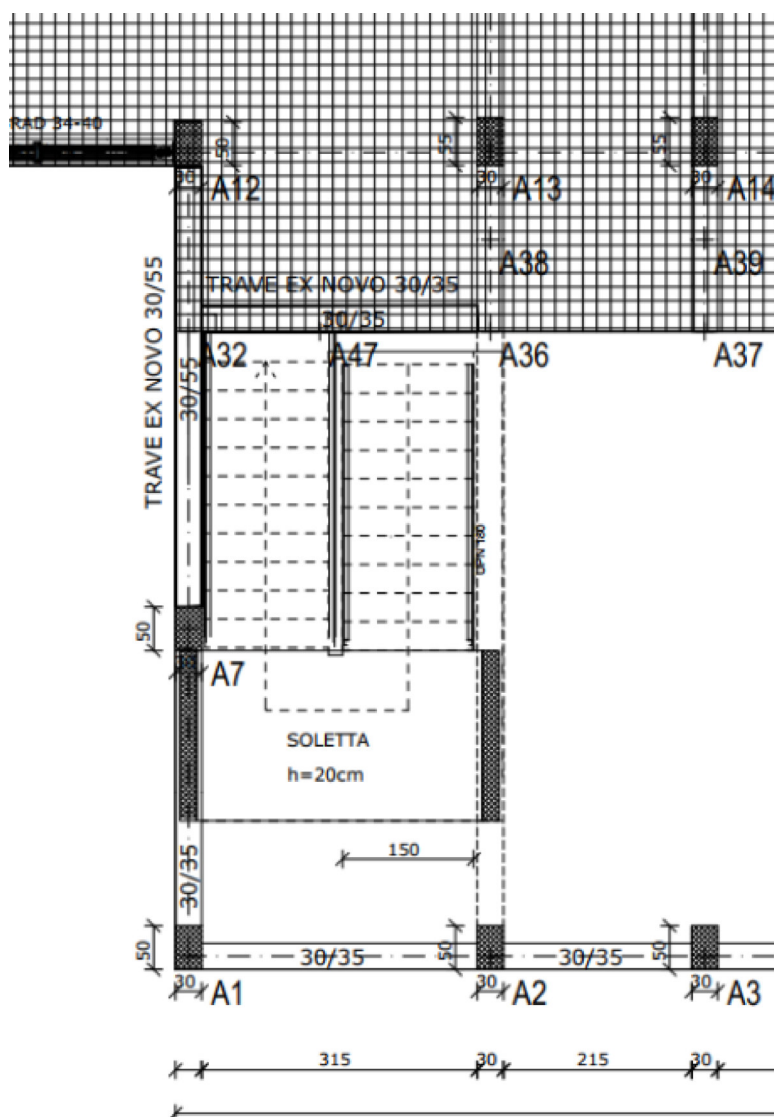




3. **Realizzazione di nuova trave orizzontale per il solo tratto A7-A32:** da progetto come da tavola STR - PLABC – 03 è previsto la realizzazione di una nuova trave orizzontale che collega i pilastri A7-A12 di dimensioni 30x55. Dallo stato dei luoghi si rileva la presenza di una trave a ginocchio inclinata per il tratto A7-A32 ed orizzontale per il tratto A32-A12 di dimensione 30x70. Pertanto, al fine di evitare demolizioni invasive con aggravio di lavorazioni non previste e possibile danneggiamento delle strutture si concorda con il collaudatore, sentito per le vie brevi il progettista strutturale delle opere, di intervenire mediante la realizzazione di nuova trave orizzontale per il solo tratto A7-A32 rispettando il numero ed il diametro dei ferri come previsti da progetto.

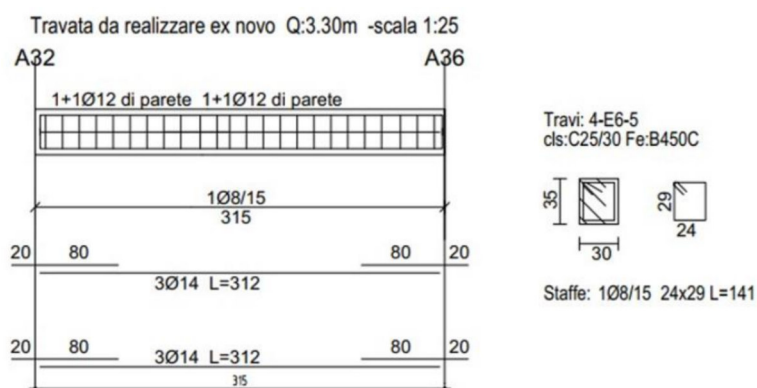
Si riporta a seguire il particolare presente nella tavola già menzionata relativa alla trave di progetto di cui dovranno essere presi in considerazione solo il numero ed il diametro dei ferri e la dimensione dell'inghisaggio nelle strutture esistenti comprensivi delle staffe da realizzare.







4. **Realizzazione dell'incremento della dimensione della trave esistente tratto A32-A36:** da progetto come da tavola STR - PLABC – 03 è previsto la realizzazione di una nuova trave orizzontale che collega A32 con A36 di dimensioni 30x35. Dallo stato dei luoghi si rileva la presenza di una trave a spessore di dimensione 40x22 per il tratto A32-A36. Pertanto, sentito per le vie brevi il progettista strutturale delle opere, ed in accordo con il collaudatore si conviene a procedere ad aumentare la dimensione della trave esistente con inghisaggio di ferri e getto della trave riportando la trave all'altezza di quella di progetto. Si riporta a seguire il particolare presente nella tavola già menzionata relativa alla trave di progetto di cui dovranno essere presi in considerazione solo il numero ed il diametro dei ferri e la dimensione dell'inghisaggio nelle strutture esistenti dei ferri inferiori e delle staffe da realizzare che dovranno essere inghisate nella trave esistente.



5. **Realizzazione di pareti portanti a collegamento dei pilastri A1-A7 e sull'altro lato:** da progetto come da tavola STR - PLABC – 03 è prevista la realizzazione di n. 2 pareti in c.a dello spessore di 20 cm e di altezza 1,71 come appoggio del pianerottolo nuovo in c.a da realizzare di spessore 20 cm. Dallo stato dei luoghi si rileva la presenza su entrambi i lati di travi di dimensione 30x50cm di cui una collega i pilastri A1-A7 mentre sull'altro lato è presente una trave a sbalzo. Pertanto, sentito per le vie brevi il progettista strutturale delle opere, ed in accordo con il collaudatore si conviene di procedere a mantenere le travi esistenti e realizzare al di sotto di esse due pareti portanti. Per la porzione rimanente, oltre il pianerottolo, che collega i pilastri A7-A1 si decide di realizzare la chiusura con la stessa parete portante in modo da garantire uniformità tipologica. Mentre per la realizzazione del pianerottolo di piano della scala resta valida la soluzione di progetto.



6. **Consolidamento delle travi lesionate del corpo B:** Da sopralluogo in cantiere a seguito della messa a nudo delle travi del blocco B si è constatato la presenza di alcune travi con lesioni ovvero spezzate e precisamente le travi del piano primo colleganti i pilastri (A16-A5), (A14-A3), (A15-A4), (A13-A2) e la trave al piano terra che collega i pilastri (A15-A4) tale situazione determina problemi alla sicurezza globale dell'edificio nonché alla sicurezza dei lavoratori in caso di crollo. Tali lesioni hanno determinato la necessità di eseguire interventi di consolidamento tra le soluzioni si decide di consolidare le travi mediante lamine in fibre di Carbonio – betontex FB – G14L – HT di classe 150

onde evitare perforazioni alle travi esistenti (già danneggiate), per l'installazione degli angolari in acciaio come necessario con la soluzione di consolidamento con angolari di acciaio. Tale soluzione permette di consolidare le travi senza appesantire le travi evitando incrementi significativi dei carichi permanenti, inoltre le fibre di carbonio permettono di raggiungere resistenze meccaniche molto superiori all'acciaio da costruzione, con un comportamento elastico lineare fino a rottura ed un elevato modulo elastico che incrementa l'efficacia del rinforzo a flessione. La soluzione, inoltre, tenuto conto che le fibre di carbonio sono leggeri, flessibili, facili da posare, non richiedono mezzi di sollevamento e riducono significativamente i tempi di cantiere, al contrario il consolidamento con angolari richiedono forature, bullonature o saldature, determinano un aumento delle vibrazioni e disturbi sugli edifici esistenti, necessitano di montaggi complessi e più lunghi. Infine, le fibre di carbonio non subiscono corrosione nel tempo, non degrada chimicamente in ambienti aggressivi, mantiene nel tempo le proprietà meccaniche.



7. **Consolidamento del solaio del piano terra del blocco C:** durante le fasi di installazione dei connettori del piano terra del blocco C oltre alla problematica già rilevata per il blocco B, ovvero dello stato di avanzato degrado dei travetti del solaio di calpestio con travetti completamente scoppiati e ferri ammalorati si è rilevato anche un notevole dislivello delle quote con valore massimi nella campata centrale di 25cm, risulta pertanto necessario nella campata centrale realizzare come consolidamento del solaio, in alternativa a quanto previsto da progetto, una piastra con uno spessore medio di 15 cm armata con doppia maglia di diametro 12 cm e passo 20cmx20cm nella zona con dislivello di 25 cm e con doppia maglia di diametro 6cmx6cm nelle zone a spessore minore.



8. **Consolidamento del solaio del piano terra del blocco A:** durante le fasi di installazione dei connettori del piano terra del blocco A oltre alla problematica già rilevata per il blocco B, ovvero dello stato di avanzato degrado dei travetti del solaio di calpestio con travetti completamente scoppiati e ferri ammalorati si è rilevato anche un notevole dislivello delle quote con valore massimi nella campata centrale di 17cm, si stabilisce di procedere ad una quota lineare ponendo una maglia di diametro 12 cm e passo 15cmx15cm nella zona con dislivello 17 cm e doppia maglia di diametro 6 cm nelle zone a spessore minore con una media di quota di circa 10 cm.



9. **Consolidamento dei pilastri e delle travi del porticato della corte centrale:** durante le fasi di messa a nudo dei pilastri e travi del porticato della corte centrale si è rilevato lo stato di avanzato degrado dei pilastri e delle travi anzi per le travi si rileva che le stesse risultano spezzate, ciò ha determinato la necessità di valutare interventi di consolidamento alle travi e ai pilastri prima di procedere con la realizzazione del solaio in pannelli coibentati. Per la risoluzione della problematica si è valutato di procedere alla realizzazione di una trave in cemento armato a basamento dei pilastri in modo da ridurre l'altezza dei pilastri e rendere collegati gli stessi, inoltre si è deciso di procedere al risanamento dei pilastri mediante le seguenti lavorazioni: demolizioni di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco, spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate, con rimozioni di tutte le parti copriferro anche leggermente ammalorate e sfarinanti, pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti; applicazione di boiacca per il trattamento anticorrosivo e la protezione di ferri di armatura da applicare a pennello dopo accurata spazzolatura. Accurato lavaggio

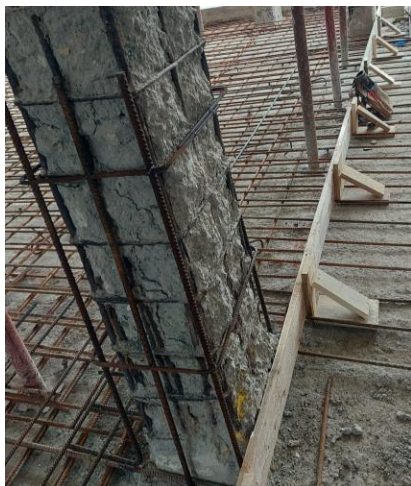
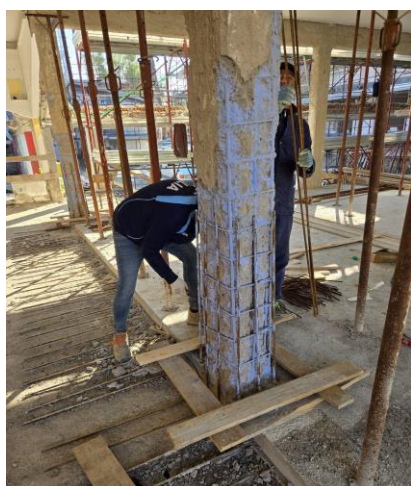
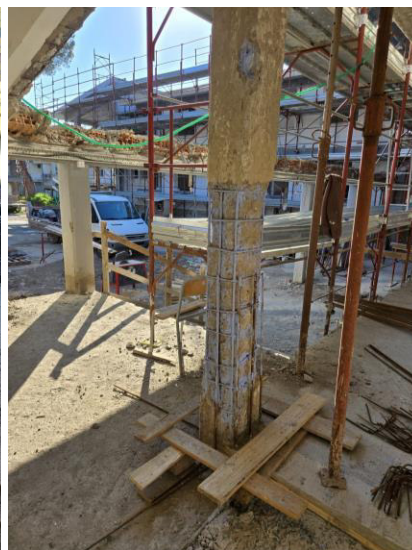
della zona di intervento e successivo ripristino volumetrico e strutturale con malta cementizia pronta all'uso, per riprese e stuccature a spessore, fibrorinforzata con microfibre sintetiche priva di componenti metallici tixotropica con elevate caratteristiche meccaniche, idonea per ripristini di travi, pilastri, ecc. e per ricostruzioni volumetriche su pareti verticali e su soffitti, posto in opera a cazzuola per spessori fino a 20 mm. Infine, per quanto riguarda le travi che risultavano spezzate, visto lo stato dei luoghi e la funzione degli stessi si è valutato di demolire le stesse e ricostruire in quanto risulta meno costoso la loro demolizione e ricostruzione rispetto ad interventi di consolidamento.



10. **Consolidamento dei pilastri del blocco E:** durante le fasi di messa a nudo dei pilastri e travi del blocco E si è rilevato lo stato di avanzato degrado dei pilastri del piano terra, ciò ha determinato la necessità di valutare interventi di consolidamento ai pilastri prima di procedere con la realizzazione degli interventi con fibre e con dissipatori previsti da progetto. Si è deciso di procedere al risanamento dei pilastri mediante le seguenti lavorazioni: demolizioni di tutte le parti friabili, incoerenti o in fase di distacco, spazzolatura manuale o meccanica delle armature ossidate, con rimozioni di tutte le parti coprifermo anche leggermente ammalorate e sfarinanti, pulizia del sottofondo per eliminare polveri, tracce di olii grassi e disarmanti; applicazione di boiacca per il trattamento anticorrosivo e la



protezione di ferri di armatura da applicare a pennello dopo accurata spazzolatura, inserimento di armature aggiuntive in modo da sostituire quelle ammalorate, inoltre accurato lavaggio della zona di intervento e successivo ripristino getto di calcestruzzo fibrorinforzato con microfibre sintetiche priva di componenti metallici tixotropica con elevate caratteristiche meccaniche, idonea per ripristini e per ricostruzioni volumetriche per spessori fino a 70 mm.



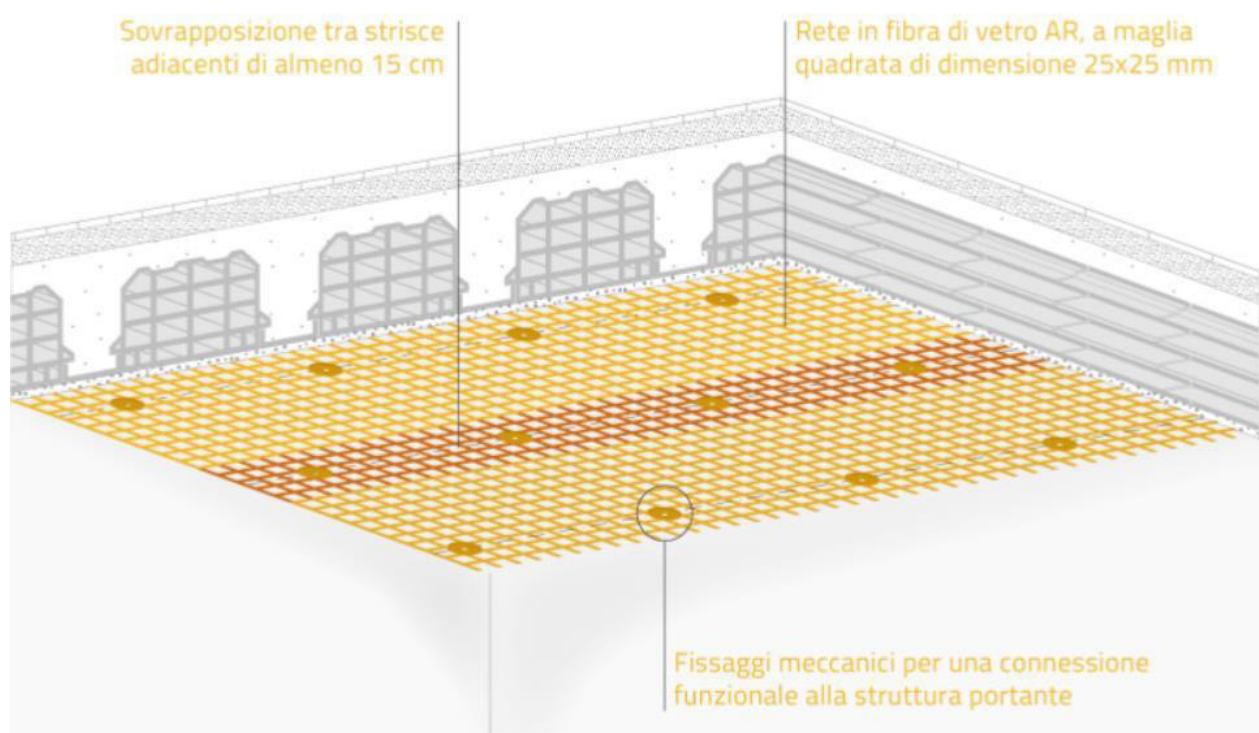


11. **Consolidamento dei solai dei blocchi A, B, C e E:** durante le fasi di messa di demolizione dei tramezzi dei vari corpi strutturali si è rilevato l'instabilità delle pignatte dei solai di copertura dei vari corpi (blocco A, B, C e E) e parte del solaio interpiano del blocco E, tenuto conto che i solai di copertura sono di tipo SAP si decide di procedere con interventi di consolidamento mediante tecniche di antisfondellamento prima degli altri interventi previsti da progetto. L'intervento dovrà essere eseguito con rete strutturale in fibra di vetro con dimensione maglia 25x25 mm e massa totale con appretto 243 g/mq, modulo elastico della rete maggiore ed uguale a 63 GPa, tensione ultima a trazione della rete maggiore ed uguale a 1053 MPa. La realizzazione del vincolo meccanico della rete al supporto può avvenire attraverso l'uso di idonei connettori di diametro 8mm lunghezza di 80 mm con tasselli in poliammide con vite a testa svasata e rondella in acciaio zincato. I fori per l'installazione delle vite dovranno essere disposti a quinconce ad interasse di circa 45 cm per una profondità di 10 mm oltre la lunghezza della vite. Una volta effettuato il foro si dovrà procedere alla pulizia del foro con aria compressa prima di inserire il tassello con la vite assicurandosi di avere una lunghezza minima della connessione pari a 50 mm su supporto consistente per l'avvitamento. L'intervento si completa con malta fibrorinforzata a base di calce aerea, cemento e sabbie di granulometria <1,2mm. L'utilizzo di rete in fibra di vetro A.R. presenta i seguenti vantaggi:

- **assenza di corrosione**, a differenza delle reti metalliche;
- **leggerezza** e minimo incremento di carico sul solaio;
- **elevata resistenza meccanica** e capacità di trattenimento;
- **rapidità di posa** e ridotta invasività;
- **compatibilità** con solai in laterocemento, legno e acciaio-laterizio;
- **durabilità elevata** grazie alla resistenza agli ambienti alcalini;
- possibilità di intervento **senza demolizioni invasive**.

Alla luce delle verifiche effettuate e delle caratteristiche del sistema di consolidamento proposto, si ritiene che l'intervento:

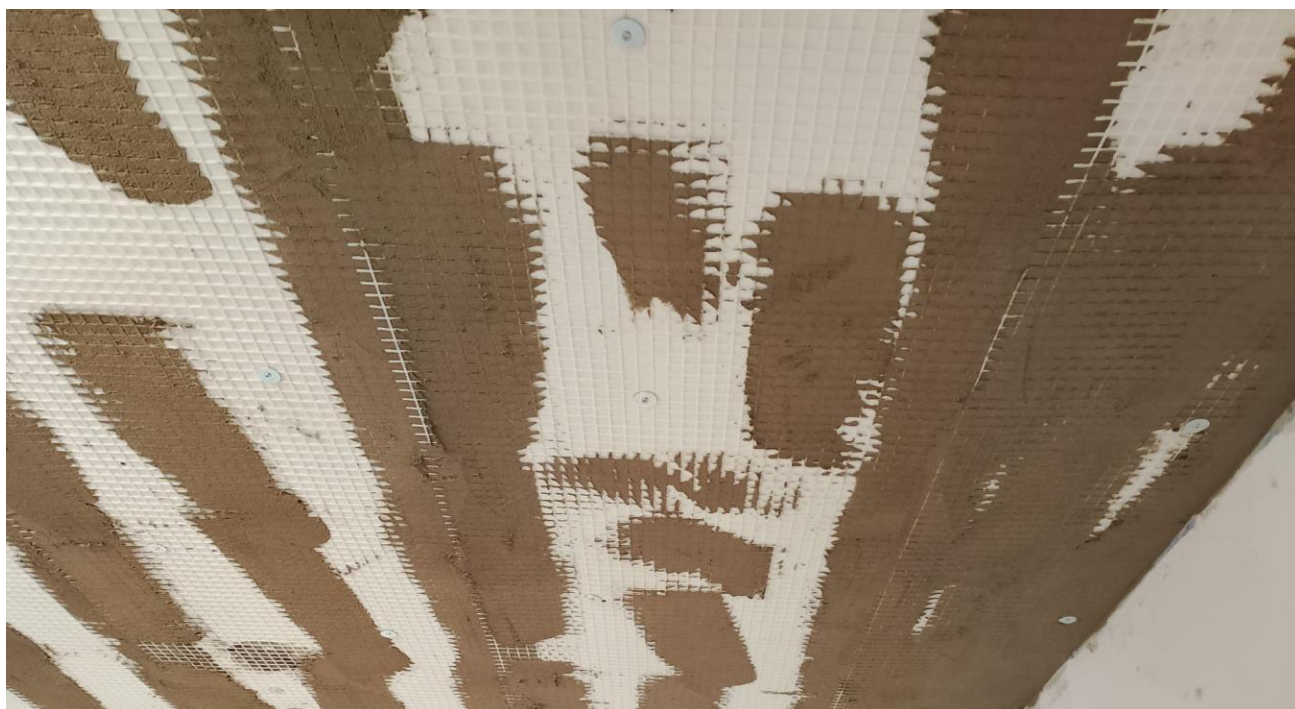
- **risponda pienamente alle esigenze di messa in sicurezza** del solaio;
- sia **adeguato e proporzionato** rispetto al quadro fessurativo rilevato;
- garantisca un **elevato livello di affidabilità** nel prevenire fenomeni di sfondellamento;
- sia compatibile con le esigenze di **continuità d'uso dell'immobile**;
- rappresenti una soluzione **tecnicamente idonea e amministrativamente congrua** ai fini del procedimento in corso.

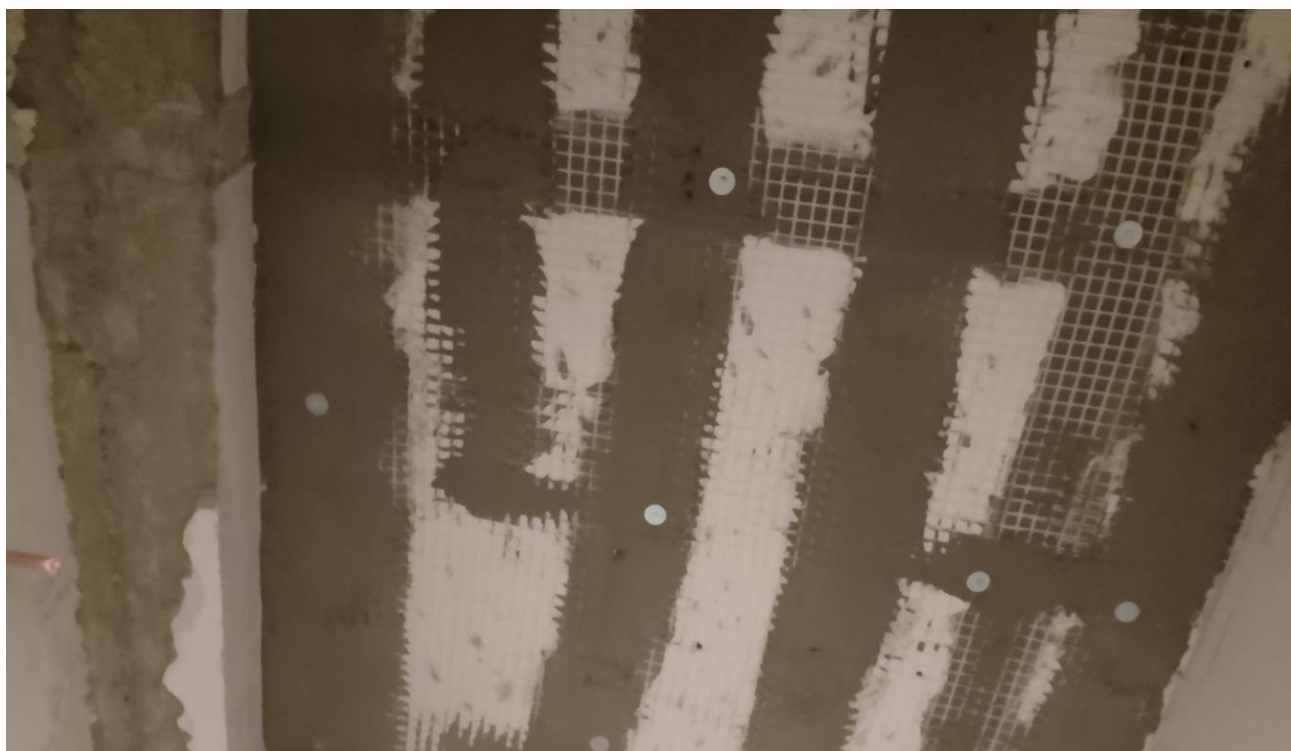






COMUNE DI NAPOLI
AREA TECNICA PATRIMONIO
Servizio Edilizia Scolastica





12. **Ripristino del muro in tufo del piano interrato del blocco C:** il giorno 09/12/2025 ha proceduto ad effettuare sopralluogo in cantiere a seguito di segnalazione, per le vie brevi della ditta, di problematica riscontrata all'atto dell'arrivo in cantiere della ditta dopo la sospensione per i giorni festivi. Arrivato sul posto si constata il crollo della parete in tufo interrata nel tratto interessato dallo scavo per la realizzazione della scala di emergenza del blocco C per una dimensione del crollo pari ad una lunghezza di 6 m ed un'altezza di 2,5m. La ditta in data 05/12/2025 aveva effettuato lo scavo dell'intera area necessaria per la realizzazione della platea di fondazione e dei setti della scala di emergenza del suddetto blocco, lasciando lo stesso in sicurezza ed intatte le pareti in tufo ed il contro si è verificato durante il periodo di sospensione delle lavorazioni per i giorni festivi appena trascorsi. In data 09/12/2025, sul posto, si rileva il crollo di una porzione del muro interrato sul lato dello scavo, il suddetto muro era di contenimento e non presentava una fondazione in cemento armato ma risultava appoggiato direttamente sul terreno ed incassato alla trave del primo impalcato del fabbricato; pertanto, molto probabilmente il crollo risulta dovuto ad un cedimento del terreno alla base del muro a seguito anche delle piogge avvenute nel fine settimana. Considerato che il progettista strutturale ha considerato per i vari blocco presentano un piano interrato costituito da pareti risulta necessario provvedere al ripristino. Al fine di garantire una stabilità al muro si prevede la realizzazione di una trave di fondazione della parete di tufo costituita da una trave in c.a. di dimensioni 50x40cm armata

con 3 ferri superiori e 3 inferiori di diametro 14 mm e 1 ferro di parete ambo i lati di dimensioni 12 mm.

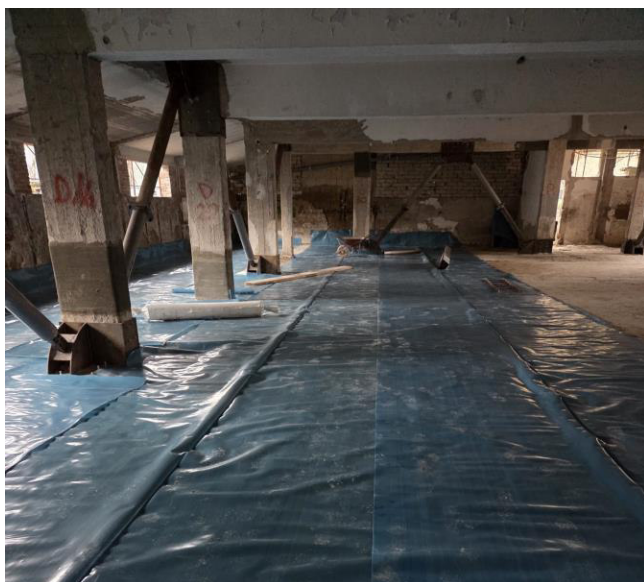


13. **Riformulazione dei collegamenti dei dissipatori:** a seguito delle demolizioni con messa a nudo dei pilastri e delle travi, si sono rilevati delle differenze dimensionali in cantiere dei pilastri e delle travi rendendo pertanto necessario riformulare i collegamenti dei dissipatori previsti da progetto e di conseguenza riformulare anche l'analisi dei prezzi per la fornitura e posa in opera degli stessi che tenga conto dei nuovi pesi secondo la nuova configurazione, del nolo delle apparecchiature necessarie alla movimentazione in elevazione delle piastre, dell'esatta individuazione dei materiali che compongono i dissipatori tenendo conto anche che il Prezzario della Regione Campania – che va applicato all'appalto - fra differenza tra la carpenteria piatta e quella tubolare oltre all'esatta incidenza di costi della sicurezza, trattandosi di lavorazioni di particolare attenzione anche in relazione al notevole peso dei materiali movimentati. La nuova determinazione dei prezzi della nuova configurazione dei collegamenti è stato oggetto di quesito al Collegio Consultivo Tecnico a seguito della riserva opposta dalla ditta esecutrice sull'utilizzo dei prezzi di progetto dei collegamenti nonostante la nuova configurazione degli stessi. Il Collegio Consultivo Tecnico ha quindi avviato l'istruttoria sulla fondatezza delle riserve, con particolare riferimento alla contestazione del prezzo da applicare ai collegamenti dei dissipatori. A seguito di una serie di contraddittori e incontri istruttori svolti tra maggio e giugno 2025, il CCT ha adottato, in data 04 luglio 2025, la determinazione con valore di lodo contrattuale n. 1 ai sensi dell'art. 215, comma 7, del D.lgs. 36/2023, con la quale ha stabilito che: *“I collegamenti dei dissipatori già eseguiti e quelli ancora da eseguirsi devono essere contabilizzati dal D.L. e remunerati applicando i nuovi prezzi di cui alle analisi prezzi allegate alla presente determinazione sub.a, predisposte dal Direttore dei Lavori, con la precisazione che ai predetti nuovi prezzi dovrà essere applicato il ribasso unico contrattuale offerto dall'Appaltatore in*



gara. La contabilizzazione dovrà essere effettuata tenendo conto della singola tipologia di collegamento dei dissipatori posti in essere dall'Appaltatore.”

Si rimanda alle tavole grafiche con la nuova configurazione dei collegamenti ed ai nuovi prezzi con la riformulazione della nuova configurazione.







- 14. Riformulazione del porticato esterno:** a seguito della demolizione del solaio di copertura del porticato esterno, si è rilevato il cattivo stato delle travi e dei pilastri che da progetto era previsti da conservare, inoltre alcuni tratti di trave sono state demolite al fine di realizzare alcuni collegamenti

dei dissipatori; pertanto, si è deciso di demolire i pilastri e le travi e realizzare un nuovo porticato completamente in legno lamellare con travi di fondazione. Si rimanda alla tavola grafica per maggiori chiarimenti.

15. **Abbattimento n. 3 alberi.** Durante le operazioni di scavo delle scale di emergenza si è rilevato la presenza delle radici di n. 3 alberi (n. 2 eucaliptus e n. 1 pino) all'interno degli stessi. A seguito di richiesta al Servizio Verde in merito alla stabilità degli stessi se le radici venivano intaccate, e del riscontro dello stesso servizio che indica che l'ordinanza Sindacale n. 1243/05 non consente il taglio di radici ad una distanza dal colletto inferiore a tre volte la circonferenza del tronco, misurata ad 1 metro dal suolo, si perviene, previa autorizzazione del summenzionato Servizio, alla decisione di abbattere i 3 alberi in quanto durante le operazioni di scavo per la realizzazione delle scale di emergenza si sarebbero tagliate le radici ad una distanza tale da non rispettare l'ordinanza n. 1243/05 e pertanto si sarebbe determinato l'instabilità degli stessi.

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI SUPPLEMENTARI

Durante l'esecuzione dei lavori è emersa la necessità di eseguire lavori supplementari da parte del contraente che non erano inclusi nell'appalto iniziale:

- **Trattamento dei solai da consolidare con soletta armata** mediante un prodotto che migliori le operazioni ripresa dei getti mediante prodotto tipo Intogum. Additivo concentrato a base di lattici speciali in dispersione acquosa e additivi specifici da miscelare con malte cementizie per ottimizzarne lavorabilità, adesione, flessibilità e resistenza. Da utilizzare anche come aggrappante cementante con alto potere penetrante adatto al consolidamento di massetti cementizi di scarsa consistenza, specifico per riprese di getto. Si allega scheda tecnica del prodotto tipo Intogum.
- **Riprofilatura con rifinitura a cazzuola e frattazzo metallico**, con malta pronta a ritiro controllato applicato a malta prima su pilastri e travi prima della fornitura e applicazione di tessuti di fibre di carbonio.
- **Posizionamento di murali perimetrali in legno** nella realizzazione del pacchetto isolante della copertura. I murali in legno permettono di realizzare un bordo rigido, mantenendo in sede i pannelli isolanti, evitando scorrimenti o fuoriuscite ed impedendo che l'isolante si deformi o si sollevi durante la posa della guaina. Altresì fornisce un piano di appoggio e un bordo di chiusura per la guaina e permette una corretta sigillatura perimetrale della guaina perimetrale evitando che la guaina resti a sbalzo riducendo rischi di distacco o infiltrazioni. Altresì sarà usato come base per il fissaggio di staffe necessarie anche per il montaggio delle grondaie e scossaline.

- **Realizzazione di controsoffitto nei corridoi** dei vari blocchi al fine di mascherare gli impianti e canali di passaggio dei vari impianti.
- **Linee vite in copertura in corrispondenza della falda con i pannelli fotovoltaici.** Alla luce di quanto previsto dal Regolamento Regionale 4 ottobre 2019, n. 9, recante "*Disposizioni concernenti la prevenzione dei rischi di caduta dall'alto per il contenimento degli eventi infortunistici nel comparto edile*", pubblicato sul Bollettino Ufficiale Regione Campania n. 54 del 16 settembre 2019, nel caso in esame si prevede l'installazione delle linee vita permanenti installate sulle coperture a falde dei corpi A, B, C, D ed E del complesso edilizio, al fine di garantire condizioni di sicurezza per l'accesso, il transito e l'esecuzione delle attività manutentive in copertura.

Riferimenti normativi:

- D.Lgs. 81/2008, artt. 111–115
- UNI EN 795:2012 – Dispositivi di ancoraggio
- UNI 11560:2022 – Linee vita permanenti
- NTC 2018 (verifica supporti strutturali)

Sistema anticaduta adottato

È previsto l'impiego di linee vita flessibili orizzontali di tipo C, costituite da:

- cavo in acciaio inox;
- ancoraggi terminali strutturali;
- ancoraggi intermedi per il controllo della freccia

Il sistema è dimensionato per due operatori simultanei ed è installato permanentemente lungo i colmi delle coperture.

Schema di posa

Le linee vita sono posizionate in asse al colmo, con ancoraggi intermedi a interasse massimo pari a 8.00 m, secondo quanto riportato negli schemi esecutivi allegati. La configurazione consente l'operatività su entrambe le falde limitando la caduta libera e il tirante d'aria.

Verifica del tirante d'aria

Il tirante d'aria richiesto dal sistema, considerando:

- dissipatore EN 355
- freccia massima del cavo
- altezza operatore

risulta pari a circa 5.5 m.

Le altezze disponibili sotto le coperture risultano ampiamente superiori, pertanto la verifica risulta soddisfatta.

Verifica strutturale dei supporti

Gli ancoraggi sono fissati esclusivamente a elementi strutturali in calcestruzzo armato (travi di colmo / cordoli). La forza di progetto trasmessa dai dispositivi è assunta pari a 15 kN per ancoraggio terminale. Le verifiche di resistenza del supporto in c.a. risultano soddisfatte, come da specifiche dell'ancorante certificato adottato.

Uso e manutenzione - Il sistema dovrà essere:

- utilizzato esclusivamente da personale formato
- sottoposto a ispezione almeno annuale
- corredato da manuale d'uso e registro controllo

VERIFICA ANCORANTE SPECIFICO - HILTI HIT-HY 200-R + BARRA HILTI HAS-U

Dati ancorante

- Tipo: ancorante chimico
- Certificazione: ETA-CE
- Supporto: cls C20/25
- Barra: M12 in acciaio zincato

Resistenze di progetto (ETA – valori tipici)

Resistenza a estrazione:

$$NRd \approx 25 \text{ kN}$$

Resistenza a taglio:

$$VRd \approx 20 \text{ kN}$$

Azione di progetto

$$Fd = 15 \text{ kN}$$

Verifica

$$NRd > Fd \Rightarrow \text{OK}$$

$$VRd > F_{orizz} \Rightarrow \text{OK}$$

Ancorante idoneo per tutte le linee vita previste

Prescrizioni esecutive

- Profondità $\geq 120 \text{ mm}$
- Distanze da bordo $\geq 120 \text{ mm}$
- Installazione secondo ETA
- Collaudo a campione

SCHEMA DI POSA PLANIMETRICO (DESCRITTIVO)

Simbologia adottata

- **AT** = ancoraggio terminale strutturale
- **AI** = ancoraggio intermedio
- ----- = cavo linea vita inox EN 795-C

Nel Caso del Corpo A – Linea vita sul colmo della falda con i pannelli fotovoltaici con lunghezza della falda di circa 16,00 m

[AT] ----- 5,30 m ----- [AI] ----- 5,40 m ----- [AI] ----- 5,30 m ----- [AT]

Dotazioni:

- N. 2 ancoraggi terminali
- N. 2 ancoraggi intermedi
- Linea vita flessibile continua

Nel Caso del Corpo B – Linea vita sul colmo della falda con i pannelli fotovoltaici con lunghezza della falda di circa 16,00 m

[AT] ----- 5,30 m ----- [AI] ----- 5,40 m ----- [AI] ----- 5,30 m ----- [AT]

Dotazioni:

- N. 2 ancoraggi terminali
- N. 2 ancoraggi intermedi
- Linea vita flessibile continua

Nel Caso del Corpo C – Linea vita sul colmo della falda con i pannelli fotovoltaici con lunghezza della falda di circa 16,00 m

[AT] ----- 5,30 m ----- [AI] ----- 5,40 m ----- [AI] ----- 5,30 m ----- [AT]

Dotazioni:

- N. 2 ancoraggi terminali
- N. 2 ancoraggi intermedi
- Linea vita flessibile continua

Nel Caso del Corpo D – Linea vita sul colmo della falda con i pannelli fotovoltaici con lunghezza della falda di circa 24,00 m

[AT] ----- 6,00m ----- [AI] ----- 6,00m ----- [AI] ----- 6,00m ----- [AI] ----- 6,00m ----- [AT]

Dotazioni:

- N. 2 ancoraggi terminali
- N. 3 ancoraggi intermedi
- Linea vita flessibile continua

Nel Caso del Corpo E – Linea vita sul colmo della falda con i pannelli fotovoltaici con lunghezza della falda di circa 16,00 m

[AT] ----- 5,30 m ----- [AI] ----- 5,40 m ----- [AI] ----- 5,30 m ----- [AT]

Dotazioni:

- N. 2 ancoraggi terminali
- N. 2 ancoraggi intermedi
- Linea vita flessibile continua

- Rompitratta nelle scale in acciaio interne.** Il progetto prevede la demolizione delle esistenti scale in c.a. e realizzazione di scale in acciaio con rivestimento sui gradini con marmo. A seguito della realizzazione delle stesse si è notata un'inflexione dei gradini, pertanto, al fine di evitare che la flessione dei gradini determina la rottura del marmo si decide di posizionare per ciascuna rampa di ciascuna scala dei rompitratta in acciaio in mezzzeria riducendo in tal modo la luce di inflessione di ciascun gradino.



6. DESCRIZIONE DI ALTRI INTERVENTI IN VARIANTE

Durante l'esecuzione dei lavori sono emerse la necessità di variare alcune lavorazioni previste da progetto al fine di accelerare la loro realizzazione oppure realizzandole con una soluzione che garantisca una minore manutenzione successiva:

- Pareti dei bagni con blocchi idrofobizzati.** Realizzazione delle pareti dei bagni che dovranno ospitare impianti e pezzi igienici con blocchi idrofobizzati – taglio termico della Ytong, anziché in cartongesso con 4 lastre di cartongesso dello spessore totale di 15 cm con due lastre tipo diamant Knauf ambo i lati con intercapedine in lana minerale di vetro, mentre per le restanti pareti resta la soluzione prevista da progetto. La soluzione con blocchi idrofobizzati trattandosi di un materiale massivo con assorbimento ridotto garantisce un'elevata stabilità anche in presenza di condensa

persistente, ottimo supporto per rivestimenti ceramici. I blocchi presentano una elevata resistenza meccanica idoneo per fissaggi pesanti (pensili, accessori, cassette WC) e sono materiali inorganici, non combustibili, con elevata resistenza al fuoco intrinseca. Inoltre, presentano un'elevata durabilità, comportamento stabile anche in condizioni critiche. Considerando l'uso intensivo, la necessità di resistenza agli urti, la presenza di umidità elevata e la richiesta di manutenzione minima, si evidenzia quanto segue:

I blocchi Ytong idrofobizzati risultano più idonei per:

- pareti perimetrali dei bagni;
- zone doccia e aree con acqua diretta;
- pareti che devono sostenere carichi (lavabi, mensole, cassette WC);
- ambienti con rischio di infiltrazioni o condensa persistente.

Le pareti in Cartongesso Knauf doppia lastra risultano più idonee per:

- pareti divisorie interne non soggette a urti,
- interventi rapidi o ristrutturazioni con vincoli impiantistici.





- **Rampe esterne in c.a. anziché in acciaio.** Il progetto prevede per ogni blocco strutturale la realizzazione di rampe esterne in acciaio, si preferisce sostituire le stesse con altre da realizzare in c.a. con pavimentazione da esterno. La soluzione viene preferita a quella di progetto in quanto la rampa in c.a. garantisce una durabilità molto elevata, soprattutto trattandosi di ambiente esterno esposto a

pioggia, umidità e usura, inoltre il c.a. sopporta meglio gli urti accidentali, carichi concentrati e usura da calpestio, mentre la rampa in acciaio esterno richiede trattamenti anticorrosione e controlli periodici. La rampa in c.a. ha manutenzione quasi nulla nel ciclo di vita, mentre una rampa in acciaio richiede un ciclo di verniciatura, controlli anticorrosione, verifiche delle saldature e dei bulloni.



- **Demolizione di tutte le pareti in tufo della palestra.** Visto lo stato delle pareti in tufo, a seguito della demolizione del rivestimento esterno in mattoni pieni, e della necessità di demolire porzioni di esse al fine di realizzare gli interventi di consolidamento dei pilastri si decide di procedere alla demolizione delle stesse e di ricostruirle con blocchi di Climagold di spessore 36 cm con sovrastante cordolo in c.a. per le pareti di altezza superiori a 3 metri. La soluzione permette di evitare la ricostruzione, di intonacare le pareti esternamente prima della posa in opera del pannello isolante esterno.
- **Pareti in siporex del piano interrato della palestra.** Da progetto è previsto, nel piano interrato della palestra, la realizzazione di pareti in laterizio con successivo intonaco. Al fine di accelerare le operazioni di posa delle nuove tramezzature nel piano interrato della palestra, riducendo anche i carichi sulle strutture esistenti, si è deciso di realizzare tali pareti in siporex (calcestruzzo cellulare autoclavato). Il maggior costo di tale tipologia di parete è compensato dal minor costo delle opere di finitura, su tali pareti non è necessario fare intonaco a tre strati ma con rete e colla, riducendo inoltre i costi della manodopera. Le pareti in siporex inoltre garantiscono un ottimo isolamento termico, buon isolamento termico, un bon isolamento acustico ed un comportamento al fuoco eccellente, infatti, il materiale è incombustibile di classe A1.



- **Massetto al piano interrato della palestra.** A seguito della demolizione della pavimentazione e sottofondo esistente, rilevato un dislivello all'interno del piano, pertanto, si decide di realizzare un massetto di spessore medio di circa 10 cm.
- **Servoscala in sostituzione degli ascensori.** Da progetto è previsto la realizzazione di un ascensore per i blocchi A, B, C e E, tali ascensori servono a superare solo un livello. L'installazione degli ascensori comporta la necessità di demolire porzioni di solai per l'installazione della struttura del vano ascensore, fondazioni dell'ascensore, la fossa, la testa mediante opere in c.a., al contrario l'installazione di servoscala permette di evitare demolizioni, interventi invasivi sulla struttura esistente. Inoltre, il servoscala ha un costo di fornitura e posa drasticamente più basso rispetto a un ascensore, non richiede opere murarie importanti, riducendo ulteriormente la spesa e non necessita di locali tecnici dedicati. Infine, la manutenzione del servoscala è più semplice e meno onerosa e non richiede verifiche periodiche da parte di organismi notificati. Alla luce di quanto detto si decide di installare per ciascun dei blocchi un servoscala in sostituzione dell'ascensore.

- **Consolidamento con sistema FRP BETONTEX FB-GV620U-HT-RC02 anziché beton plaque nei pilastri della palestra.** Sentito per le vie brevi il progettista strutturale, al fine di accelerare le lavorazioni e di trovare una soluzione tecnicamente idonea, meno invasiva e più durevole rispetto alla soluzione con il rinforzo metallico si riporta a seguire il calcolo di equivalenza tra il sistema con Beton plaque e quello con FRP **BETONTEX FB-GV620U-HT-RC02**.

Pilastri:

- Sezione 30x50cm;
- Area cls = $A_c = 300 \times 500 = 150.000 \text{ mm}^2$;
- Altezza libera: 4,50m (si considera quella maggiore presente nella palestra);

Calcestruzzo:

- Classe: C20/25
- $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$
- $\gamma_c = 1.5$

$$f_{cd} = 20/1.5 = 13.3 \text{ MPa}$$

Dati FRP con 2 strati – sistema **BETONTEX FB-GV620U-HT-RC02**:

- Resistenza caratteristica fibra: $f_{fib,k} = 3550 \text{ MPa}$
- Coefficiente parziale: $\gamma_f = 1.35$
- Resistenza di progetto: $f_{fd} = 3550/1.35 = 2630 \text{ MPa}$

Area fibre

- Area per strato (fasciatura perimetrale = 1.60m) : $A_f = 536 \text{ mm}^2$ per strato
- Totale 2 strati: $A_f = 536 \text{ mm}^2 \times 2 = 1072 \text{ mm}^2$

Verifica a compressione confinata (2 strati)

Pilastro non confinato: $N_{Rd,0} = f_{cd} \times A_c = 13.3 \times 150\,000 = 1995 \text{ KN}$

Pressione laterale di confinamento:

Per sezione rettangolare -> diametro equivalente

$$D_{eq} = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{600\,000}{\pi}} \approx 437 \text{ mm}$$

Pressione confinante (ridotta rispetto a 3 strati):

$$f_l = 1.35 \text{ MPa}$$

Resistenza assiale confinata (2 strati)

$$N_{Rd,conf} = 18.3 \times 150\,000 = 2745 \text{ KN}$$

Incremento:

$$N_{Rd,conf} / N_{Rd,0} = 1.38$$

+38 % di capacità assiale

VERIFICA A FLESSIONE – ΔM_{Rd} (2 STRATI)

Braccio interno - Flessione nel verso dei **50 cm**: $d \approx 450 \text{ mm} \Rightarrow z \approx 0.9d = 405 \text{ mm}$

Forza di trazione nel FRP: $T_f = A_{f,tot} \cdot f_{fd} = 1072 \cdot 2630 \approx 2.82 \text{ MN}$

Incremento di momento resistente: $\Delta M_{Rd} = T_f \cdot z = 2.82 \cdot 0.405 \approx 1.14 \text{ MNm}$

Esito flessione (2 strati):

✓ Incremento molto significativo

✓ Adeguato per:

- Pressoflessione
- azioni sismiche
- sostituzione efficace delle lamine discontinue

VERIFICA DI ADERENZA FRP–CLS (2 STRATI)

Superficie aderente

Perimetro: $u = 2 (0.30 + 0.50) = 1.60 \text{ m}$

Superficie totale: $A_b = 1.60 \times 4.50 = 7.2 \text{ mq}$

Tensione media di aderenza richiesta

$$\tau_{med} = \frac{T_f}{A_b} = \frac{2.82 \cdot 10^6}{7.2 \cdot 10^6} \approx 0.39 \text{ MPa}$$

Capacità di aderenza del sistema

Aderenza certificata su cls: $\tau_{Rd} \geq 3.5 \text{ MPa}$

Esito aderenza (2 strati): $0.39 \ll 3.5 \text{ MPa}$

utilizzo $\approx 11 \%$

margine di sicurezza molto elevato

Alla luce delle verifiche condotte, il rinforzo del pilastro in calcestruzzo armato di dimensioni $30 \times 50 \text{ cm}$, realizzato mediante fasciatura continua con n. 2 strati di sistema FRP BETONTEX FB-GV620U-HT-RC02, risulta pienamente efficace e strutturalmente adeguato, garantendo un significativo miglioramento delle prestazioni meccaniche dell'elemento rispetto alla configurazione originaria con angolari e lamine metalliche discontinue.

In particolare, il confinamento fornito dal sistema FRP consente un incremento della capacità portante a compressione pari a circa il 38%, con evidente aumento della resistenza e della duttilità del pilastro, aspetto particolarmente favorevole in condizioni di azione sismica. L'incremento di capacità a flessione risulta altresì rilevante, con un aumento del momento resistente dell'ordine di 1.1 MNm,

adeguato a sostituire in modo efficace il contributo fornito dalle lamine in acciaio precedentemente installate.

La verifica di aderenza tra il rinforzo FRP e il supporto in calcestruzzo ha mostrato ampi margini di sicurezza, risultando le tensioni di adesione ampiamente inferiori ai valori certificati di resistenza del sistema, a conferma dell'affidabilità del meccanismo di trasferimento degli sforzi e della durabilità dell'intervento.

Si conclude pertanto che l'intervento proposto con 2 strati di BETONTEX FB-GV620U-HT-RC02 costituisce una soluzione tecnicamente idonea, meno invasiva e più durevole rispetto al rinforzo metallico tradizionale, idonea al miglioramento strutturale del pilastro e pienamente giustificabile ai fini della progettazione e della validazione strutturale secondo la normativa vigente.

- **Impianto di adduzione dell'antincendio interrato invece che in copertura.** Il progetto prevede l'installazione dell'adduzione dell'antincendio in esecuzione a vista con linea in copertura e discese mediante perforazioni della copertura. Tenuto conto del progetto e delle problematiche che possa derivare da tale soluzione si è deciso di realizzare l'adduzione dell'antincendio in modalità interrata, anziché in copertura. Tale soluzione è particolarmente vantaggiosa e coerente con i criteri di sicurezza, affidabilità e tutela dell'utenza scolastica (minori, docenti e personale).

La posa interrata delle condotte di adduzione garantisce una maggiore protezione dell'impianto in condizioni di incendio, in quanto le tubazioni risultano schermate dall'azione diretta del calore, dei fumi e da eventuali fenomeni di collasso strutturale della copertura. Tale configurazione consente di assicurare la continuità dell'alimentazione idrica agli impianti di spegnimento e agli idranti durante le fasi critiche dell'emergenza. Altresì considerato che l'edificio è destinato ad attività scolastica, caratterizzata dalla presenza prevalente di minori, la realizzazione dell'impianto in posa interrata consente di:

- eliminare qualsiasi interferenza dell'impianto antincendio con gli spazi frequentati dagli studenti;
- prevenire rischi legati ad accessi in quota, caduta di componenti o danneggiamenti accidentali;
- ridurre il rischio di manomissioni volontarie o involontarie.

La soluzione risulta pertanto maggiormente coerente con le esigenze di tutela dell'utenza vulnerabile. Le tubazioni interrate, posate al di sotto del livello di gelo, risultano naturalmente protette dagli sbalzi termici stagionali, evitando il rischio di congelamento dell'acqua all'interno delle condotte. Tale aspetto è particolarmente rilevante per edifici scolastici, che possono rimanere chiusi e non presidiati durante i periodi di sospensione dell'attività didattica, riducendo la probabilità di guasti improvvisi e perdite idriche.

La soluzione interrata consente di concentrare le attività di controllo e manutenzione ordinaria e straordinaria in corrispondenza di pozzetti, valvole e locali tecnici, evitando interventi in quota. Ciò comporta:

- maggiore sicurezza per il personale addetto;
- riduzione delle interferenze con l'attività didattica;
- assenza di necessità di ponteggi o accessi temporanei alle coperture.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, la realizzazione dell'impianto di adduzione idrica antincendio in posa interrata risulta soluzione tecnicamente preferibile per l'edificio scolastico in esame, garantendo un più elevato livello di sicurezza per gli occupanti, maggiore affidabilità dell'impianto in caso di incendio e una migliore gestione nel ciclo di vita dell'opera.

7. Riepilogo dei costi e tempi di esecuzione

Per quanto su esposto si rende necessario, nell'interesse dell'Amministrazione, proporre una variante tecnica in corso d'opera, ai sensi dell'art.106, comma 1, lettere b) e c) del D.Lgs 50/2016, che prevede un aumento dell'importo contrattuale di netti € 149.980,39 per le opere supplementari e di netti € 335.415,34 per le opere derivanti da circostanze impreviste ed imprevedibili, per un valore complessivo dell'incremento dell'importo di contratto pari a netti € 485.395,73, il tutto oltre ad IVA come per legge, cui corrisponde un incremento percentuale del 9,997%, inferiore al 10%.

Le variazioni sono state valutate a prezzi ragguagliabili a quelli di contratto e per le nuove voci di lavorazioni non previste, per le quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si è fatto riferimento ai prezzi della Tariffa contrattuale, soggetti al medesimo ribasso d'asta del 18,565% del contratto principale.

Il tempo utile per l'esecuzione prevede una revisione del Cronoprogramma con previsione della fine lavori a tutto il 30/06/2026.

Per effetto di quanto suddetto e della presente perizia di variante, l'originario quadro economico risulta modificato, come dal seguente schema.

QUADRO ECONOMICO COMPARATIVO							
			NON OGGETTO DI VARIANTE		OGGETTO DI VARIANTE		
	Voce	Descrizione	Importo di affidamento OD1	Importo di affidamento OD3	Importo di affidamento OD2	Importo di Variante OD2	
LAVORI	A	LAVORI					
	A1	Importo dei Lavori a base d'asta da CME	€ 0,00	€ 98.842,95	€ 5.962.123,14	€ 6.528.895,97	
	A2	Costi della sicurezza speciali -non soggetti a ribasso	€ 259.958,42	€ 0,00		€ 23.844,28	
		OG1 (Opere edili e strutturali) compresi costi della sicurezza			€ 4.187.990,41	€ 4.777.620,97	
		OG11 (Impianti meccanici ed elettrici) compresi costi della sicurezza			€ 1.774.132,73	€ 1.775.119,28	
	A3	Importo dei lavori al netto del ribasso del 18,565%	€ 0,00	€ 80.492,76	€ 4.855.254,98	€ 5.316.806,43	
	A4	Importo dei lavori al netto del ribasso del 18,565% comprensivi dei costi della sicurezza	€ 259.958,42	€ 80.492,76	€ 4.855.254,98	€ 5.340.650,71	



COMUNE DI NAPOLI
AREA TECNICA PATRIMONIO
Servizio Edilizia Scolastica

SOMME A DISPOSIZIONE	B	SPESE TECNICHE - RECLUTAMENTO PERSONALE						
	B.1	Spese tecniche per incarichi esterni -reclutamento - economie - compreso IVA	-	-		€ 416.980,60		€ 416.980,60
	B.1.1	Progettazione def., esec., e CSP compreso IVA e Cassa	-	-		€ 265.088,67		€ 265.088,67
	B.1.1.1	Progettazione definitiva ed esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione al netto del ribasso del 26%	-	-	€ 208.928,64		€ 208.928,64	
	B.1.1.2	Cassa Previdenziale su servizi di progettazione (4% su B.1.1.1)	-	-	€ 8.357,15		€ 8.357,15	
	B.1.1.3	IVA su Servizi di Progettazione al 22%	-	-	€ 47.802,88		€ 47.802,88	
	B.1.2	Spese tecniche per verifica progetto definitivo esecutivo	-	-		€ 78.455,12		€ 78.455,12
	B.1.2.1	Attività di verifica al netto del ribasso del 35,10%	-	-	€ 64.307,48		€ 64.307,48	
	B.1.2.2	IVA su servizi di verifica 22%	-	-	€ 14.147,64		€ 14.147,64	
	B.1.3	Collegio Consultivo Tecnico compreso Iva e Cassa	-	-		€ 73.186,81		€ 73.186,81
	B.1.3.1	Compenso	-	-	€ 57.681,91		€ 57.681,91	
	B.1.3.2	Cassa Previdenziale su compenso (4% su B.1.3.1)	-	-	€ 2.307,28		€ 2.307,28	
	B.1.3.3	IVA su Collegio Consultivo Tecnico al 22%	-	-	€ 13.197,62		€ 13.197,62	
	B.1.4	Ulteriori spese tecniche compreso IVA	-	-		€ 0,00		€ 0,00
	B.1.4.1	Ulteriori spese tecniche	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	B.1.4.2	IVA su ulteriori spese tecniche al 22%	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	B.1.5	Contributo ANAC per i servizi di progettazione	-	-		€ 250,00		€ 250,00
	B.1.6	Economie da ribassi su affidamento servizi di progettazione compreso IVA	-	-		€ 0,00		€ 0,00
	B.1.6.1	Economie da ribassi su affidamento servizi di progettazione escluso IVA	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	B.1.6.2	IVA su Economie da ribassi su affidamento servizi di progettazione	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	B.1.7	Economie da ribassi su affidamento servizi di verifica compreso IVA	-	-		€ 0,00		€ 0,00
	B.1.7.1	Economie da ribassi su affidamento servizi di verifica escluso IVA	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	B.1.7.2	IVA su Economie da ribassi su affidamento servizi di verifica	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	B.2	Contributo Reclutamento personale (eventuale)	-	-		€ 306.273,48		€ 0,00
	C	INCENTIVI TECNICI						
	C1	Incentivi per funzioni tecniche (ex art. 113, comma 3, D.Lgs. 50/2016) 80% fondo per progettazione e innovazione (0,016 di (A.1+A.2)), compreso oneri contributivi e IRAP	-	-		€ 101.134,79		€ 101.134,79
	D	IMPREVISTI - IVA - ONERI DI SMALTIMENTO - ALTRI COSTI						
	D.1	Imprevisti compreso IVA	-	-		€ 368.374,00		€ 0,00
	D.1.1	Imprevisti escluso IVA	-	-	€ 301.945,90		€ 0,00	
	D.1.2	IVA su imprevisti al 22%	-	-	€ 66.428,10		€ 0,00	
	D.2	IVA sui LAVORI	€ 57.190,85	€ 17.708,41		€ 1.068.156,10		€ 1.174.943,16
	D.3	Allacciamenti ai pubblici servizi (compreso IVA)	-	-		€ 4.953,51		€ 4.953,51
	D.3.1	Allacciamenti ai pubblici servizi, escluso IVA	-	-	€ 4.060,25		€ 4.060,25	
	D.3.2	IVA su Allacciamenti ai pubblici servizi al 22%	-	-	€ 893,26		€ 893,26	
	D.4	Oneri di smaltimento compreso IVA da pagarsi a fattura	-	-		€ 70.850,56		€ 153.315,24
	D.4.1	Oneri di smaltimento escluso IVA da pagarsi a fattura	-	-	€ 58.074,23		€ 125.668,25	
	D.4.2	IVA su oneri di smaltimento 22%	-	-	€ 12.776,33		€ 27.647,01	
	D.5	Contributo ANAC sui lavori	-	-		€ 880,00		€ 880,00
	D.6	Pubblicazione avvisi	-	-		€ 475,00		€ 475,00
	E	PUBBLICITA'						
	E.1	Pubblicità compreso IVA	-	-		€ 22.540,79		€ 22.540,79
	E.1.1	Spese di pubblicità	-	-	€ 18.476,06		€ 18.476,06	
	E.1.2	IVA su Spese di Pubblicità al 22%	-	-	€ 4.064,73		€ 4.064,73	
	F	Economie da ribassi su affidamento lavori						
	F.1	Economie da ribassi su affidamento lavori compreso IVA	-	-		€ 0,00		€ 0,00
	F.1.1	Economie da ribassi su affidamento lavori escluso IVA	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
		IVA su Economie da ribassi su affidamento lavori	-	-	€ 0,00		€ 0,00	
	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione		€ 57.190,85	€ 17.708,41		€ 2.360.618,83		€ 1.875.223,09

TOTALE COMPLESSIVO INTERVENTO - Lavori + Somme a disposizione	€ 317.149,27	€ 98.201,16		€ 7.215.873,80		€ 7.215.873,80
---	--------------	-------------	--	----------------	--	----------------

8. Elaborati della perizia di variante

La perizia di variante è composta dai seguenti elaborati inclusa la presente relazione:

1. Atto di sottomissione;
2. Computo metrico estimativo di progetto approvato con Determinazione Dirigenziale n. 41 del 29/12/2023 (DETDI n. 2 del 02/01/2024) (lavori edili + lavori strutturali; impianti elettrici; impianti meccanici; impianti speciali);
3. Computo metrico estimativo di variante (lavori edili + lavori strutturali; impianti elettrici; impianti meccanici; impianti speciali);
4. Quadro comparativo tra computi metrici;
5. Quadro economico comparativo;
6. Analisi nuovi prezzi;
7. Elenco nuovi prezzi;
8. Elaborati tecnici aggiornati (elaborati tecnici nuove configurazioni collegamenti dissipatori; elaborato tecnico porticato; elaborato tecnico adduzione antincendio, schede tecniche materiali);
9. Verbali vari.

L'impresa esecutrice
(RTI CLEI SOCIETA' COOPERATIVA)

Il Direttore dei Lavori
(ing. Marianna Vanacore)

Il RUP
(ing. Francesco Greco)