

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
(PNRR)- MISSIONE 4 - ISTRUZIONE E RICERCA-
COMPONENTE 1- Potenziamento dell'offerta dei
servizi di istruzione: dagli asili nido alle università
Investimento 1.1. Piano per asili nido e scuole
dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la
prima infanzia**

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE
E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASILO NIDO
"CARLO SANNA"
CUP: D38I22000060006- CIG:9649930E24**

Committente:



COMUNE DI SANT'ANTIOCO
Provincia Del Sud Sardegna

UFFICIO TECNICO - SETTORE LAVORI PUBBLICI

Piazzetta italo Diana, 1 - 09017 Sant'Antioco (SU) C.F.81002570927
Pec: protocollo@comune.sant'antioco.legalmail.it

PERIZIA DI VARIANTE IN CORSO D'OPERA

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Progettista

Ing. Massimiliano Trogu

Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Claudio Ledda

Assessore ai lavori Pubblici

Dott. Ing. Francesco Garau

Il Sindaco

Dott. Avv. Ignazio Locci

ALLEGATO

A

Data: Maggio 2025

FUTURA

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione



Italiadomani
INNOVAZIONE E COMPETENZE PER IL FUTURO



COMUNE DI SANT'ANTIOCO

PROVINCIA SUD SARDEGNA

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)-
MISSIONE 4 - ISTRUZIONE E RICERCA- COMPONENTE 1-
Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle
università Investimento 1.1. Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e
servizi di educazione e cura per la prima infanzia**

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

**"PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN
SICUREZZA DELL'ASILO NIDO "CARLO SANNA"
CON CREAZIONE DI NUOVI POSTI
CUP: 9649930E24**

ALLEGATO A_RELAZIONE TECNICA PERIZIA DI VARIANTE IN CORSO D'OPERA

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO A BASE DI GARA.....	5
3. VARIAZIONI DELLE LAVORAZIONI PREVISTE	8
4. CONCLUSIONI.....	22

1. PREMESSA

1.1. ATTI AMMINISTRATIVI

Con Determinazione del Responsabile del Servizio Lavori Pubblici e Appalti del Comune di Sant'Antioco n. 414 del 29/05/2023 è stato approvato il progetto esecutivo dell'intervento denominato:

"PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - MISSIONE(M4C1): 4 - ISTRUZIONE E RICERCA - COMPONENTE 1 - POTENZIAMENTO DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ISTRUZIONE: DAGLI ASILI NIDO ALLE UNIVERSITÀ. INVESTIMENTO 1.1: PIANO PER ASILI NIDO E SCUOLE DELL'INFANZIA E SERVIZI DI EDUCAZIONE E CURA PER LA PRIMA INFANZIA, FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU: "PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA DELL'ASILO NIDO "CARLO SANNA"". CUP: D38I22000060006. CIG: 9850108643"

dell'importo complessivo di € 1.375.000,00, di cui € 950.134,91 per lavori (€ 939.721,02 da assoggettare a ribasso di gara ed € 10.413,89 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso) ed € 424.865,09 per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Con Determinazione del Responsabile del Servizio Tecnico dell'Unione dei Comuni "Arcipelago del Sulcis" n. 15 del 16/06/2023 sono stati affidati, per conto del Comune di Sant'Antioco, i lavori di "riqualificazione funzionale e messa in sicurezza dell'asilo nido "C. Sanna" all'operatore economico Impresa di Costruzioni Cabras Mariano S.r.l., con sede in Via Bellini n. 9 – 09040, Settimo San Pietro (CA) – P.iva/C.F.: 02509630923, che ha offerto il ribasso percentuale pari al 19,839%, determinando un importo contrattuale di € 753.289,77, cui vanno aggiunti € 10.413,89 di oneri per la sicurezza, per un totale di € 763.703,66; oltre IVA al 22% pari a 168.014,80; per un totale complessivo di € 931.718,46.

Il quadro economico, a seguito del suddetto affidamento, è risultato essere il seguente:

A. IMPORTO PER L'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI		Importi
A1	Importo lavori a base d'asta	€ 939 721,02
A1.1	Importo lavori netto (ribasso 19,839%)	€ 753 289,77
B	Importo per la sicurezza non soggetto a ribasso	€ 10 413,89
T1	IMPORTO NETTO LAVORI E SICUREZZA	€ 763 703,66
C. SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:		
C1	IVA sui lavori e oneri della sicurezza (22%)	€ 168 014,80
C2	Quota parte incentivi per funzioni tecniche interne art. 113 comma 3 D.Lgs 50/2016	€ 12 161,73
C3	Quota parte incentivi per funzioni tecniche interne art. 113 comma 4 D.Lgs 50/2016	€ 3 040,43
C4	Accantonamento accordi bonari art. 205 D.Lgs 50/2016	€ 18 793,77
C5	Importo per progettazione, DL, misura e contabilità e Coord. della Sicurezza (Ribasso 2%)	€ 100 454,22
C6	Oneri previdenziali 4% su spese tecniche	€ 4 018,17
C7	Iva su incarichi esterni	€ 22 983,93
C8	Accantonamento ANAC (per lavori e servizi di ingegneria)	€ 440,00
C9	Spese tecniche per collaudo	€ 15 000,00
C10	Iva su Spese tecniche per collaudo	€ 3 300,00
C11	Spese per indagini strutturali e collaudo	€ 5 000,00
C12	Imprevisti	€ 15 532,02
C13	polizza art. 24 Dlgs. 50/2016	€ 450,00
C14	Spese per pareri enti terzi e Gestori servizi	€ 4 500,00
C15	Spese pratica CPI	€ 3 500,00
C16	Attestazione energetica post intervento	€ 3 000,00
C17	Iva al 22% su attestazione energetica post intervento	€ 660,00
C18	Diritti di segreteria per istruttoria progetto VV.F. (DT n. 258/2023)	€ 400,00
C19	Economie da ribasso di gara servizi ingegneria (compreso oneri previdenziali e IVA)	€ 2 601,14
C19	Economie da ribasso di gara d'appalto lavori (compreso IVA)	€ 227 446,13
T2	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	€ 611 296,34
TOTALE INVESTIMENTO T1 + T2		€ 1 375 000,00

Il contratto d'appalto è stato stipulato in forma pubblica tra il rappresentante dell'Impresa e il Responsabile dell'Area Tecnica in data 29/09/2023 con Rep. n. 4296/2023.

I lavori sono stati consegnati parzialmente in data 10/11/2023 come da processo verbale di consegna parziale redatto in pari data, sottoscritto sotto riserve di legge, mentre la consegna definitiva è avvenuta in data 26/09/2024 come da processo di verbale di consegna redatto in pari data. In corso d'opera si è riscontrata la necessità di eseguire alcuni lavori imprevisti e non prevedibili al momento della stipulazione del contratto, così come specificato nei successivi paragrafi.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO A BASE DI GARA

L'edificio oggetto di intervento è ubicato all'angolo tra Via Massimo D'Azeglio e Via Dante Alighieri, nella parte Nord dell'edificato cittadino ed è costituito da un edificio pluripiano, piano terra, piano primo e piano secondo, adibito interamente ad asilo Nido.

2.1. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE

Gli interventi di rinforzo sulle strutture portanti dell'edificio sono finalizzati al raggiungimento dei requisiti di adeguamento come definito dalle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni al § 8.4.3.

Al fine di conseguire l'adeguamento sull'organismo strutturale esistente è stata progettata una serie di interventi di rinforzo sugli elementi strutturali che hanno manifestato carenze, che vanno dall'applicazione di sistemi FRCM, all'inserimento di nuove travi in acciaio di supporto o rinforzo, alla realizzazione di nuovi elementi murari portanti.

Di seguito si riporta la descrizione sintetica degli interventi.

Interventi sulle murature: rinforzo mediante applicazione sistemi FRCM su muri esistenti, realizzato mediante placcaggio con rete in fibra naturale di basalto e acciaio tipo GeoSteel Grid 200/400 inglobata in uno strato di geomalta certificata EN 998. È prevista inoltre l'eliminazione di una parete "in falso", presente al piano primo e secondo, mediante la realizzazione di un elemento in muratura portante (tipo Poroton 800) al piano terra con lo scopo di ripristinare la continuità del maschio murario dal livello delle fondazioni fino a quello delle coperture, rendendolo efficacemente collaborante ai fini statici e sismici.

Interventi sui solai Livello 1: rinforzo nervature con profili in acciaio. All'intradosso del solaio del Livello 1 del tipo a soletta piena con nervature emergenti, è stato predisposto un sistema di rinforzo a supporto delle nervature e della soprastante soletta. Questo sistema di rinforzo si basa sulla collaborazione tra le nervature in c.a. esistenti e dei nuovi profili in acciaio S275JR tipo UPN220 posti a coppie in affiancamento all'anima delle nervature in c.a. I nuovi profili saranno connessi alle murature attraverso opportuni sistemi di appoggio e ancoraggio e solidarizzati alle nervature e alla soprastante soletta tramite tasselli chimici.

Interventi sui solai Livello 2: applicazione sistema FRCM su solaio a lastre. È stato previsto un rinforzo esterno della tipologia FRCM applicato in doppio strato alla quasi totalità della superficie intradossale dell'impalcato, sia nella zona coperta che nel solaio del terrazzo a livello. Si tratta di una tecnologia che impiega un tessuto monoassiale, o comunque sbilanciato nella direzione dell'ordito, con fibra ad alta prestazione come il PBO di opportuna grammatura (88-105 g/mq), solidarizzato al supporto e immerso in una matrice inorganica di tipo cementizio, atto a favorire l'adesione al supporto, la protezione della fibra e una buona resistenza al fuoco del placcaggio così ottenuto.

Interventi sui solai Livello 2: realizzazione graticcio in acciaio solaio laterocementizio. Al Livello 2, il solaio del corpo centrale dell'atrio presenta un solaio di tipologia laterocementizia, come il solaio sottostante, ma con sezione (H= 12+4) e armature assai inferiori, secondo quanto emerso dalle indagini in situ eseguite nel 2021. Tale elemento si è rivelato non adatto al carico previsto in progetto, pertanto è stato studiato un

sistema di supporto integrativo della portanza del solaio stesso, composto da un sistema di travi in acciaio S275JR di tipo HEA200, supportate dalle pareti d'ambito e un ordito trasversale di elementi di tipo HEA100. Interventi sui solai di copertura: realizzazione nuovi elementi di supporto. È stata prevista la realizzazione di tre nuove porzioni di muratura portante, necessarie per ridurre le luci di calcolo massime delle due travi e del solaio. Il sistema di supporto del solaio prevede che una delle murature in oggetto faccia anche da appoggio intermedio per due travi in acciaio di profilo HEA120, collegate ai muri esistenti all'altra estremità. Al fine di non incrementare i carichi agenti sul solaio di piano primo, in allineamento con le nuove murature testè citate verranno poste in opera tre travi in acciaio di profili HEA300 a contrasto dell'intradosso del primo solaio, deputate a sopportare i nuovi carichi trasmessi dalle coperture garantendo allo stesso tempo una rigidità adeguata a rendere efficace il nuovo sistema di supporto.

2.2.INTERVENTI DI ADEGUAMENTO TECNOLOGICO E FUNZIONALE

Al fine di migliorare l'offerta educativa e creare ulteriori 8 nuovi posti (38 sui 30 attualmente godibili) pari ad un incremento del 26,6%, è stata prevista la rifunzionalizzazione del plesso scolastico, nel rispetto dell'impianto generale e delle caratteristiche tipologiche esistenti. Inoltre, al fine di eliminare le problematiche esistenti e nel contempo rendere il fabbricato più idoneo, nel rispetto delle vigenti normative, si sono resi necessari una serie di interventi, volti principalmente ad un processo di ristrutturazione e di rifunzionalizzazione, che possono essere riassunti sinteticamente di seguito:

1. Realizzazione di partizioni interne al piano terra e al piano primo per la riorganizzazione degli spazi e la creazione di aree di riposo dedicate per i bambini con pareti in cartongesso classificate e omologata in classe A1 - spessore mm 15, spessore parete finita mm 100 circa;
2. nuova ridistribuzione degli ambienti interni al piano secondo e opere connesse quali:
 - 2.1.demolizione tramezzi;
 - 2.2.demolizione di pavimenti e massetti;
 - 2.3. realizzazione tramezzi in laterizio forato;
 - 2.4. formazione di nuovi massetti e pavimentazione;
 - 2.5. realizzazione di nuovi bagni;
 - 2.6. intonaco e tinteggiatura;
 - 2.7.Realizzazione di impianto elettrico e di illuminazione.

2.3.INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

Per migliorare l'efficienza energetica dell'edificio e conseguentemente migliorare la classe energetica, si è prevista la coibentazione della copertura e la sostituzione degli infissi ormai datati, con scarse proprietà di isolamento termico ed elevata permeabilità all'area.

Per l'isolamento della copertura è stato previsto lo smontaggio delle tegole esistenti per la successiva posa dei seguenti strati:

- Membrana impermeabile, traspirante a tenuta all'aria dalla notevole resistenza meccanica, antistrappo, tipo Divoroll Tech 2S, composta da 4 strati e 2 strisce adesive di tenuta all'aria, con peso di 205 g/mq, permeabilità al vapore acqueo sd 0,06 mt;
- STRATO ISOLANTE costituito da pannelli isolanti modulari tipo Isolo della Sarda Tegole, in polistirene espanso con densità minima di 25 Kg/mc, dello spessore minimo di mm 100, di tipo autoestinguente, conducibilità termica a 10°C: w/mk 0,034, resistenza termica: R=1.76, battentati

- sui quattro lati per un incastro esente da ponti termici;
- MANTO DI COPERTURE IN TEGOLE, con cuspide tipica del coppo tradizionale, in cemento ad impasto colorato, tipo Coppo di Francia, a norma UNI EN 490/491. Le tegole andranno posate attraverso i naselli di aggancio presenti all'intradosso delle tegole negli appositi profili presenti nel pannello sottotegola Isolo;
- scossaline di protezione, gronde e pluviali in rame.

I nuovi infissi sono stati pensati con controtelai da murare e valori di trasmittanza termica finali (U_w) inferiori o uguali ai valori limite riportati nella Tabella 1 dell'Allegato E al D.M. 6.08.2020, con vetro stratificato e vetro temprato secondo la normativa per vetri di sicurezza e vetri antinfortunistici. Realizzati in PVC effetto legno (in linea con le cromie esistenti). Si prevede la sostituzione anche delle persiane in legno esistenti con nuove in alluminio finto legno. Verrà mantenuta la medesima geometria e tipologia dei serramenti esistenti.

Per l'impianto di climatizzazione è stato previsto l'utilizzo di pompe di calore aria-acqua (numero tre, una per piano) abbinate a fan coil a parete e tre scaldacqua a pompa di calore.

Tutte le lampade che verranno installate in sostituzione di quelle esistenti al piano secondo e quelle di nuova installazione al piano terra e primo saranno del tipo a Led.

Con gli interventi in progetto si otterrà il salto di due classi energetiche passando da C ad A1 con una riduzione dell'indice di prestazione energetica non rinnovabile pari al 35,78%.

2.4.ADEGUAMENTO NORME PREVENZIONE INCENDI

Per quanto concerne l'adeguamento alle norme di prevenzione incendi, gli interventi previsti sono tutti quelli necessari a rendere l'opera compatibile con la destinazione d'uso di Asilo Nido con presenza superiore alle 30 persone e pertanto:

- Compartimentazione con installazione di porte REI (tagliafuoco) con maniglione antipánico;
- installazione lampade illuminazione d'emergenza nelle aule e integrazione nelle zone in cui sono carenti;
- Ampliamento rete idranti esistente;
- Realizzazione di spazi calmi;
- installazione di corrimano nella scala interna;
- realizzazione di ventilazione/aerazione del vano scala interno tramite un'apertura di aerazione in sommità di superficie non inferiore ad 1 mq con sistema di apertura comandato sia automaticamente da rivelatori di incendio, che in modo manuale attraverso dispositivo posto in prossimità dell'entrata alle scale, in posizione segnalata;
- realizzazione di sistema automatico di rilevazione e di allarme antincendio di prestazione IV;
- installazione di frecce direzionali a pavimento per segnalare i percorsi di esodo;
- realizzazione di nuova apertura sulla muratura di recinzione esterna necessaria all'installazione di un cancelletto di sicurezza;
- adeguamenti vari dell'impianto elettrico.

3. VARIAZIONI DELLE LAVORAZIONI PREVISTE

Nella fase esecutiva dei lavori, come meglio precisato di seguito, si è evidenziata una situazione di ammaloramento diffuso dell'edificio che non era emersa quando sono stati eseguiti i saggi in fase progettuale. Dai saggi effettuati infatti, la situazione era apparsa piuttosto buona, mentre in fase esecutiva, in particolare dopo la "battitura" manuale delle superfici e dopo la rimozione dei controsoffitti, sono apparse zone ammalorate molto diffuse che hanno portato a pensare ad una revisione del progetto iniziale in modo da garantire la fruibilità futura della struttura in sicurezza.

Tali circostanze, imprevedute ed imprevedibili al momento della progettazione esecutiva e dell'affidamento, hanno pertanto comportato la necessità di apportare alcune modifiche progetto (inquadabili come Variante impreveduta ed imprevedibile art. 106 comma 1 lettera c) D.Lgs. 50/2016).

3.1. INTERVENTO DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DEL SOLAIO DELLA TERRAZZA ALL'ULTIMO PIANO DEL FABBRICATO, COSTITUENTE L'INTRADOSSO DEL SOLAIO PIANO DEL PIANO ALA DESTRA.

Nella fase propedeutica alla progettazione, venne incaricata dal Comune di Sant'Antioco (per eseguire le indagini strutturali presso l'edificio Scolastico in parola) la ditta Secured Solutions s.r.l., società spin-off dell'Università degli Studi di Cagliari specializzata nella progettazione, diagnostica e monitoraggio delle strutture. La campagna di indagini è stata caratterizzata dalle seguenti attività:

indagine pacometrica, volta all'individuazione delle armature in alcuni elementi in c.a., indagine sclerometrica in alcuni elementi in c.a., carotaggi su elementi in c.a., rilievo tipologia e armatura dei solai, brecce su muratura, prova di carico sul solaio di calpestio del lastrico solare (terrazza), prova di carico sul solaio di calpestio intermedio con pistoni.

In particolare, sul solaio della terrazza all'ultimo piano del fabbricato, costituente l'intradosso del solaio piano del piano primo vennero eseguiti un saggio ed una prova di carico come riportato nei report seguenti.

2.1.4 Solaio calpestio piano secondo SOL202

 SECURED SOLUTIONS		Commessa N.: 2021152 Data indagini: 09/11/2021 Committente: Comune di Sant'Antioco			
Cantiere:					
RS		SAGGIO SU SOLAIO 03			
		Note Generali:			
Punto: SOL 202		Tipologia solaio: Solaio latero cemento			
		Dimensioni [cm]			
		Armatura			
		Altezza totale	H	-	☐ Liscio ☒ Ad. Migliorata ☒ Trefoli
		Altezza pignatta	h	14	A_s Sup.
		Altezza soletta	s	-	A_s Inf.
		Altezza tavella sup.			2:12 + :5 di costruzione
Altezza tavella inf.			Elementi Portati		
Interasse		i	50		
Base travetto		t	12		
Laterizio laterale		p			
Note:					
					

Immagine 1 – report saggio sul solaio



Fotografia 2 - Posizionamento dei trasduttori di spostamento all'intradosso del solaio da monitorare



Fotografia 3 - Serbatoio a pieno carico all'estradosso del solaio di monitorare

Immagine 2 – report prova di carico sul solaio

Nella fase delle indagini strutturali non emersero criticità importanti e pertanto, a seguito della redazione della relazione di vulnerabilità sismica e nel successivo progetto esecutivo è stato previsto un rinforzo strutturale dei travetti con Sistema di rinforzo FRCM composto da doppio strato di rete unidirezionale in PBO da 105 g/m² e matrice inorganica MX-PBO Calcestruzzo. Come si vede dall'immagine 1, il solaio analizzato era mascherato da un controsoffitto in cartongesso e per tale ragione per eseguire le prove vennero realizzati dei tagli puntuali successivamente ripristinati per far proseguire le normali attività didattiche del plesso. Le prove vennero realizzate nel Dicembre del 2021 e come si nota nelle successive foto allegate, a tale data e prima della rimozione del controsoffitto, non apparivano segni di degrado e di infiltrazioni (il controsoffitto bianco non aveva nessuna traccia di umidità). Durante le fasi di esecuzione degli interventi di rinforzo strutturale, a seguito della rimozione integrale del controsoffitto e all'ispezione

visiva con “battitura manuale”, è emerso invece che la terrazza all’ultimo piano del fabbricato, costituente l’intradosso del solaio piano del piano primo, è in avanzato stato di degrado e in precarie condizioni di sicurezza a causa di infiltrazioni d’acqua piovana pregresse e per il quale, presumibilmente nei primi anni 2000 o antecedentemente, vennero fatti alcuni interventi puntuali di riparazione poco efficaci. La successiva foto n. 3 mostra la situazione del solaio prima dello smontaggio del controsoffitto



Immagine 3 – solaio piano primo – terrazza, prima dello smontaggio del controsoffitto

Le immagini seguenti mostrano invece la situazione dopo la rimozione del controsoffitto (immagine 4) e in seguito alla battitura manuale (immagine 5, 6 e 7).



Immagine 4 – solaio piano primo – terrazza dopo lo smontaggio del controsoffitto



Immagine 5 – solaio piano primo – terrazza dopo la battitura manuale



Immagine 6 – solaio piano primo – terrazza dopo la battitura manuale



Immagine 7 – solaio piano primo – terrazza dopo la battitura manuale

A dimostrazione incontrovertibile del gravissimo degrado del solaio, è sufficiente guardare i fotogrammi delle fotografie scattate dallo scrivente sopra riportate ove è possibile osservare l'avanzato stato di corrosione sui ferri di armatura e sul calcestruzzo dei travetti, dovute al liquido permeato nel solaio a seguito di agenti esterni. Come si può notare, le armature dei travetti in alcune zone risultano totalmente libere, ovvero non contenute all'interno del calcestruzzo generando la non corretta trasmissione delle forze di aderenza delle barre di armatura con conseguente compromissione delle caratteristiche meccaniche della struttura; in aggiunta, si segnala l'assenza del copriferro che dovrebbe garantire una maggiore resistenza al fuoco della membratura evitando lo spalling o carbonatazione del calcestruzzo. La carbonatazione ha già comportato l'ossidazione dei ferri del solaio e una riduzione delle sezioni resistenti dei ferri rinvenuti nei travetti; con il passar del tempo queste armature sono destinate inesorabilmente a diminuire ulteriormente il loro diametro e quindi la loro sezione resistente fino a far corrispondere tale sezione con il massimo momento resistente coincidente alla tensione di snervamento. Quanto sopra sta a significare che il solaio per il quale era stato previsto un rinforzo strutturale dei travetti con Sistema di rinforzo FRCM composto da doppio strato di rete unidirezionale in PBO da 105 g/m² e matrice inorganica MX-PBO Calcestruzzo non risulta più idoneo a garantire sufficienti condizioni di sicurezza e stabilità e pertanto deve essere previsto un intervento di demolizione e ricostruzione. Il nuovo solaio (lastrico), oltre a garantire condizioni di sicurezza, verrà ricostruito prevedendo la coibentazione termica come imposto dalla vigente normativa oltre che idonea impermeabilizzazione e pavimento finale.

3.2.REALIZZAZIONE DI CONTROSOFFITTO ANTISFONDELLAMENTO DI UNA PORZIONE DEL SOLAIO DI COPERTURA, PREVIO RISANAMENTO DEI TRAVETTI CON SPICCONATURA DEL CALCESTRUZZO AMMALORATO, LA PULIZIA DELLE SUPERFICI, IL TRATTAMENTO O L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DELLE ARMATURE OSSIDATE E LA RIPROFILATURA DEI TRAVETTI CON ADATTI CEMENTI E APPLICAZIONE FINALE DI RETE ANTISFONDELLAMENTO ALL'INTRADOSSO DEL SOLAIO, EFFICACEMENTE ANCORATA AL SOLAIO STESSO.

Una porzione del soffitto al secondo ed ultimo piano del fabbricato, nella zona antistante il vano ascensore, a seguito delle ultime piogge invernali, presenta crepe, rigonfiamenti ed evidenti segni di deterioramento con parti di intonaco distaccate. Nel progetto esecutivo è già stata prevista la coibentazione e nuova impermeabilizzazione del solaio dall'esterno ma poiché sia al momento dell'esecuzione delle prove strutturali sia nella fase di progettazione l'intradosso del solaio risultava ancora integro non è stato previsto un presidio antisfondellamento. La scarsa impermeabilizzazione della copertura, pertanto, a causa delle ultime piogge invernali ha generato un veloce decadimento delle condizioni della struttura che sono state messe in luce durante le recenti fasi lavorative a seguito della battitura manuale dell'intradosso. Di seguito si allegano le fotografie scattate dallo scrivente nelle quali è possibile notare lo stato della struttura prima della consegna dei lavori (immagine 8 e 9) e nello stato attuale (immagine 10 e 11).



Immagine 8 – solaio copertura ante lavori



Immagine 9– solaio copertura ante lavori



Immagine 10 – solaio copertura dopo la battitura manuale



Immagine 11 – solaio copertura dopo la battitura manuale

Si prevede pertanto la realizzazione di un controsoffitto antisfondellamento su tale porzione dell'intradosso del solaio di copertura, previo risanamento dei travetti con spicconatura del calcestruzzo ammalorato, la pulizia delle superfici, il trattamento e l'eventuale sostituzione delle armature ossidate, la riprofilatura dei travetti con adatti cementi e applicazione finale di rete antisfondellamento all'intradosso del solaio, efficacemente ancorata al solaio stesso.

3.3.RIPRISTINO INTONACO AMMALORATO VANO SCALE.

L'intonaco del vano scale, per le medesime cause già illustrate, ovvero a seguito delle ultime piogge invernali, presenta crepe, rigonfiamenti ed evidenti segni di deterioramento con parti di intonaco distaccate. Anche in questo caso il fenomeno si è presentato al momento dell'esecuzione delle lavorazioni. La perdita di funzionalità dell'impermeabilizzazione della copertura, a seguito delle ultime piogge invernali ha causato un veloce decadimento delle condizioni della struttura che sono state messe in luce durante le recenti fasi lavorative.

Si prevede la rimozione, mediante spicconatura, delle porzioni di intonaco in fase di distacco, rifacimento e tinteggiatura finale.

Di seguito si allegano le fotografie scattate dallo scrivente nelle quali è possibile notare lo stato della struttura prima della consegna dei lavori (immagine 12 e 13) e nello stato attuale (immagine 14 e 15).



Immagine 12 – Vano Scala ante lavori



Immagine 13 – Vano Scala ante lavori



Immagine 14 – Vano Scala stato attuale



Immagine 15 – Vano Scala stato attuale

3.4.RIMOZIONE, MEDIANTE SPICCONATURA, DELLE PORZIONI DI INTONACO DELLE FACCIATE ESTERNE IN FASE DI DISTACCO E RIFACIMENTO DELLO STESSE CON INTONACO, RETE PORTA INTONACO E TINTEGGIATURA FINALE PREVIA “CUCITURA” DELLE LESIONI DEI MURI ED INSTALLAZIONE DI IDONEO PONTEGGIO DI SERVIZIO.

Sempre per le medesime cause già dettagliate, ovvero a seguito delle ultime piogge invernali, si sono verificate delle infiltrazione nelle murature che hanno portato ad un rapido deterioramento di parti di intonaco. Anche in questo caso il fenomeno si è presentato al momento dell’esecuzione delle lavorazioni. Si prevede pertanto la rimozione, mediante spicconatura, delle porzioni di intonaco delle facciate esterne in fase di distacco e rifacimento dello stesse con nuovo intonaco, rete porta intonaco e tinteggiatura finale previa “cucitura” delle lesioni dei muri ed installazione di idoneo ponteggio di servizio.

Di seguito si allegano le fotografie nelle quali è possibile notare lo stato attuale.



Immagine 16 – Intonaco esterno stato attuale



Immagine 17 – Intonaco esterno stato attuale



Immagine 18 – Intonaco esterno stato attuale

3.5. SOSTITUZIONE DI TRE SCALDACQUA A POMPA DI CALORE DA 250 LITRI CON 5 DA 80 LITRI.

In fase progettuale è stata prevista l'installazione di tre scaldacqua a pompa di calore da 250 litri ciascuno, da posizionare sulla terrazza all'ultimo piano del fabbricato; durante la fase dei lavori è emerso che l'impianto idrico di ciascun bagno dell'immobile è indipendente dagli altri, ovvero non è collegato alla stessa rete di tubazioni. Per evitare di allungare il percorso delle tubazioni con conseguente riduzione della resa dell'impianto di ACS, si opta per l'installazione di 5 scaldacqua singoli da 80 litri (anziché tre da 250 l) installati all'interno di ogni singolo bagno nella medesima posizione degli scaldini elettrici esistenti, andando a sfruttare le tubazioni ed i collegamenti già esistenti. Questa modifica alle previsioni di progetto non genera aumenti di costo rispetto alle previsioni di progetto.

3.6. OPERE VARIE CORRELATE

A causa delle lavorazioni indicate nei paragrafi precedenti, si rendono necessarie ulteriori opere indispensabili e ad esse correlate quali:

- Maggiore incidenza di ponteggio;
- Opere provvisorie quali puntellature con componenti in legno e acciaio;
- Controsoffitti;
- Tinteggiature;
- Trasporti e conferimenti a discarica dei materiali provenienti dalle demolizioni;

4. CONCLUSIONI

Le lavorazioni elencate non alterano la natura generale del contratto e rispondono agli obiettivi propri della missione PNRR di cui l'opera è parte.

Rimane accertato che le variazioni non sono imputabili alla stazione appaltante, né le condizioni edilizie con le quali sono state rinvenute le strutture dell'edificio potevano essere previste né prevedibili al momento della redazione della progettazione esecutiva originaria.

L'importo complessivo della perizia di variante e suppletiva, risulta pari a € 946.489,27 al netto del ribasso del 19,839%, comprensivo degli oneri per la sicurezza, ed il quadro economico risulta in conseguenza modificato come riportato nell'elaborato allegato alla medesima perizia.

Il raffronto economico tra i lavori del contratto originario e quelli della presente perizia di variante e suppletiva evidenzia maggiori lavorazioni per un importo complessivo al netto del ribasso pari al 23,93% del contratto originario e perciò inferiore al 50% dell'importo contrattuale in accordo a quanto prescritto dal comma 7 dell'art.106 d.lgs. 50/2016.

Alla maggiore spesa si fa fronte con l'utilizzo delle somme destinate agli imprevisti ed alle economie di gara.

La Perizia di variante e suppletiva mantiene invariato l'importo complessivo progettuale dell'intervento pari ad €. 1.375.000,00.

Le opere previste garantiranno il miglioramento dell'efficienza strutturale, tecnologica ed energetica dello stabile e rientrano fra quelle indicate all'articolo 106 comma 1 lettera c) "circostanze impreviste ed imprevedibili".

Si riporta di seguito il quadro economico di perizia derivante dai maggiori oneri relativi ai paragrafi sopradescritti:

A. IMPORTO PER L'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI		Progetto principale	Perizia di variante	Variazioni
A1	Importo lavori a base d'asta	€ 939 721,02	€ 1 137 545,38	€ 197 824,36
A1.1	Importo lavori netto (ribasso 19,839%)	€ 753 289,77	€ 911 867,75	€ 158 577,99
B	Importo per la sicurezza non soggetto a ribasso	€ 10 413,89	€ 34 621,52	€ 24 207,63
T1	IMPORTO NETTO LAVORI E SICUREZZA	€ 763 703,66	€ 946 489,27	€ 182 785,62
C. SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:				
C1	IVA sui lavori e oneri della sicurezza (22%)	€ 168 014,80	€ 208 227,64	€ 40 212,84
C2	Quota parte incentivi per funzioni tecniche interne art. 113 comma 3 D.Lgs 50/2016	€ 12 161,73	€ 12 161,73	€ 0,00
C3	Quota parte incentivi per funzioni tecniche interne art. 113 comma 4 D.Lgs 50/2016	€ 3 040,43	€ 3 040,43	-€ 0,00
C4	Accantonamento accordi bonari art. 205 D.Lgs 50/2016	€ 18 793,77	€ 0,00	-€ 18 793,77
C5	Importo per progettazione, DL, misura e contabilità e Coord. della Sicurezza (Ribasso 2%)	€ 100 454,22	€ 132 851,79	€ 32 397,57
C6	Oneri previdenziali 4% su spese tecniche	€ 4 018,17	€ 5 314,07	€ 1 295,90
C7	Iva su incarichi esterni	€ 22 983,93	€ 30 396,49	€ 7 412,56
C8	Accantonamento ANAC (per lavori e servizi di ingegneria)	€ 440,00	€ 440,00	€ 0,00
C9	Spese tecniche per collaudo	€ 15 000,00	€ 15 000,00	€ 0,00
C10	Iva su Spese tecniche per collaudo	€ 3 300,00	€ 3 300,00	€ 0,00
C11	Spese per indagini strutturali e collaudo	€ 5 000,00	€ 5 000,00	€ 0,00
C12	Imprevisti	€ 15 532,02	€ 0,00	-€ 15 532,02
C13	polizza art. 24 Dlg. 50/2016	€ 450,00	€ 450,00	€ 0,00
C14	Spese per pareri enti terzi e Gestori servizi	€ 4 500,00	€ 4 500,00	€ 0,00
C15	Spese pratica CPI	€ 3 500,00	€ 3 500,00	€ 0,00
C16	Attestazione energetica post intervento	€ 3 000,00	€ 3 000,00	€ 0,00
C17	Iva al 22% su attestazione energetica post intervento	€ 660,00	€ 660,00	€ 0,00
C18	Diritti di segreteria per istruttoria progetto VV.F. (DT n. 258/2023)	€ 400,00	€ 400,00	€ 0,00
C19	Economie da ribasso di gara servizi ingegneria (compreso oneri previdenziali e IVA)	€ 2 601,14	€ 0,00	-€ 2 601,14
C19	Economie da ribasso di gara d'appalto lavori (compreso IVA)	€ 227 446,13	€ 268,58	-€ 227 177,55
T2	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE	€ 611 296,34	€ 428 510,73	-€ 182 785,61
TOTALE INVESTIMENTO T1 + T2		€ 1 375 000,00	€ 1 375 000,00	0,00

Il tempo utile per eseguire le opere impreviste e imprevedibili è di ulteriori 120 gg.

San Giovanni Suergiu, Giugno 2025

Il tecnico
F.to Ing. Massimiliano Trogu