STUDIO DI INGEGNERIA DELLE STRUTTURE
di Andrea Cecconi, Sandro Pustorino, Fabrizio Ristori & Associati

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Progetto "Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU" nell'ambito del PNRR. Missione 5 "Inclusione e Coesione", Componente 2 "Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore", Investimento 2.1 "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale"

"PNRR - RESTAURO CONSERVATIVO, CONSOLIDAMENTO ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE DI PALAZZO VALLI" – CUP E74E21000680001 – CIG A00BE24985

PIAZZA R. VALLI NR. 17, VIA C. BATTISTI NR. 2, VIA SAN MARTINO NR. 1 - PONSACCO (PI)

VARIANTE N. 1 IN CORSO D'OPERA ai sensi dell'art. 120 comma 1 lett. C) punto 3 del D.Lgs. 36/2023

RELAZIONE TECNICA

Via Borra, 35 • 57123 Livorno (Italy) • Tel. +39.0586.834339 Fax +39.0586.834010
Website: www.sis-ingegneria.com • E mail: info@sis-ingegneria.com • P.IVA 01284100490

SOMMARIO

SOMMARIO **2**
1. PREMESSA **4**
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE **5**
01 - Demolizione di solaio in legno in copertura 6
02 - Profilati in acciaio per strutture di solaio 15
03 - Protezione alla corrosione - Zincatura delle carpenterie in acciaio 23
04 - Ripristino murature e rifacimento degli intonaci 23
05 - Asportazione di guano e relativi oneri di smaltimento 28
06 - Integrazione di coppi e tegoli in laterizio per rifacimento copertura 32
07 - Aumento dell'altezza delle porte interne 34
08 - Dispositivi di ancoraggio per predisposizione linea vita in copertura 36
09 - Modifica quantità cavi e posa cordicelle FG17 al posto di FS17 38
10 - Rivestimento decorativo e stucco minerale 38
11 - Sovrapprezzo per impiego di malta specifica per consolidamento volte 40
12 - Opere provvisionali per sostegno dei soffitti voltati 48
13 - Correnti in legno (travicelli) di copertura 53
14 - Consolidamento di murature con il metodo "Cuci-scuci" 55
15 - Rimozione di strati di coibentazione e impermeabilizzazione 55
16 - Rifacimento di parte della copertura sul lato meridionale 57
17 - Parapetti in acciaio sulle finestre dei piani primo e secondo 58
18 - Struttura in lamelle per copertura del vano tecnico 59
19 - Sistema autoclave, addolcitore, serbatoio e contatori a defalco 60
20 - Sifoni a secco su tubazione di scarico condense 60
3. QUADRO ECONOMICO E TEMPI DI REALIZZAZIONE **61**



COMMITTENTE	COMUNE DI PONSACCO Piazza Rodolfo Valli, 8 - 56038, Ponsacco, Pisa CF/PIVA: 00141490508
R.U.P.	Arch. Andrea GIANNELLI
IMPRESA	COSTRUIRE S.R.L. Via del Valico, 1A - 55011, Altopascio, Lucca CF/PIVA: 01904540463
AFFIDAMENTO DEI LAVORI:	Determinazione del Responsabile Settore V° n. 481 del 29/09/2023
CONTRATTO DI APPALTO:	Rep. n. 25/2023 del 22/12/2023 registrato presso l'Agenzia delle Entrate di Pontedera il 09/01/2024 al n.1 serie 1
IMPORTO DEI LAVORI:	pari a € 2.838.678,34 oltre oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso pari a € 322.974,98 per un totale di € 3.161.653,32 portato a € 3.477.818,65 per I.V.A. al 10%
POLIZZA ASSICURATIVA:	ai sensi dell'art. 117 comma 10 del D. Lgs. 36/2023, mediante polizza assicurativa della compagnia SACE BT Spa, Agenzia di Montecarlo (LU) n. 1674.00.33.33042899 del 24/11/2023, a copertura dei danni subiti dall'Amministrazione, a causa di danneggiamento o distruzione totale o parziale di opere oggetto dell'appalto durante l'esecuzione dei lavori dell'importo di € 3.161.653,32 di opere anche preesistenti dell'importo di € 1.500.000,00, durante l'esecuzione dei lavori, per le spese necessarie a demolire e sgomberare dell'importo di € 1.500.000,00 e contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso di esecuzione dei lavori dell'importo di € 500.000,00
DATA APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO:	29/08/2023
DATA VERBALE CONSEGNA LAVORI:	12/06/2024
DATA ULTIMAZIONE LAVORI DI CONTRATTO:	04/12/2025

1. PREMESSA

La presente variante n. 1, redatta *ai sensi dell'art. 120 comma 1, lettera c), punto 3 del D.Lgs. 36/2023 per circostanze impreviste e non prevedibili*, illustra i lavori oggetto della variante in corso d'opera al progetto originario denominato "PNRR - Restauro Conservativo, Consolidamento e Adeguamento Funzionale del Palazzo Valli di Ponsacco", CIG: 92945812E2 - CUP: E74E21000680001.

Per le informazioni generali dell'opera si rimanda a quanto descritto nella relazione generale e nei disegni del progetto esecutivo.

La variante è redatta secondo a quanto previsto dal Decreto Ministero Interno del 22 novembre 2022 ed in particolare l'Allegato C) "*Manuale di istruzioni per Il Soggetto Attuatore della Misura M5C2 Investimento 2.1: Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale*" Art. 3.2 - Modifiche e rimodulazioni di progetto.

Inoltre sono stato rispettate le prescrizioni emanate dal Dipartimento degli Affari Interni e Territoriali – Direzione Centrale per la Finanza Locale attraverso le FAQ Generali PNRR del 24 gennaio 2023 relativamente ai punti 6, 7 e 8.

Le modifiche e/o rimodulazioni progettuali dell'intervento, sia di tipo economico sia afferenti alla realizzazione dell'opera, non pregiudicano il raggiungimento del milestone e dei target associati alla Misura M5C2 e comunque viene garantito il rispetto della tempistica concordata, in coerenza con il cronoprogramma degli investimenti.

In ogni caso, la variante non altera la natura generale del contratto

Per la copertura economica dei maggiori costi della variante vengono utilizzate le economie derivanti dal ribasso d'asta.

il RUP ha autorizzato la Direzione Lavori all'avvio della stesura della variante con lettera in data 22.07.2025 prot. n. 20603.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE

Premesso che in fase di redazione del progetto esecutivo l'immobile Palazzo Valli risultava in esercizio, per effetto delle varie funzioni istituzionali presenti in quel momento, le indagini preliminari eseguite sulle tessiture murarie, sugli apparati decorativi, sulle strutture comprese quelle di copertura sono state approfondite fino al livello che era compatibile con la continuità dell'utilizzo del Palazzo.

Stante quanto sopra premesso, la presente variante è conseguente a **rinvenimenti imprevisti o non prevedibili con la dovuta diligenza nella fase di progettazione, emersi durante il progredire delle lavorazioni** (art. 120, comma 1, lettera c), punto 3 del D.Lgs. 36/2023).

Di seguito sono descritte, per i principali gruppi di interventi, le voci variate e le relative motivazioni alla base delle variazioni, con allegata la relativa documentazione fotografica. Per ciascuna voce è altresì indicato se si tratta di un incremento delle quantità associate alle lavorazioni previste dal progetto esecutivo (A) o di un'opera variata non inizialmente prevista nel progetto validato (B).

Si rinvia alla documentazione economica allegata alla presente Perizia di Variante per il dettaglio delle voci di variante.

Descrizione delle opere	***01 - DEMOLIZIONE DI SOLAIO IN LEGNO IN COPERTURA***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto	
Variazione	A seguito dei saggi e dei rilievi integrativi condotti in fase di esecuzione dei lavori, è emerso un quadro di dissesto e di degrado degli elementi lignei portanti la copertura peggiore di quello rilevato in fase di progettazione. L'accesso alle nuove aree di indagine, localizzate sulla porzione meridionale di Palazzo Valli, si è reso possibile a seguito della ricostruzione e della messa in sicurezza dei sottostanti solai sottotetto, i quali risultavano, in fase di progettazione, non calpestabili e, quindi, non accessibili. Il maggior numero di elementi degradati ha comportato la necessità di procedere alla loro rimozione con un conseguente incremento della quantità totale di travi in legno da demolire e smaltire.	
Note D.L. su Giornale Lavori	23/09/2025	*"Saggiate le travi di copertura. Qualcuna evidenzia attacchi di xilofagi. Si richiede di rimuovere le parti ammalorate, dopodiché verrà effettuato un altro controllo"*
	07/10/2025	*"Verificate le travi in legno della copertura sopra la biblioteca. Alcune sono state aggredite da xilofagi e risultano ammalorate. A breve si invierà il progetto di consolidamento. Sulle restanti parti della copertura non è possibile eseguire saggi in quanto è ancora presente il guano di piccione"*

Documentazione fotografica



Trave di falda nella porzione di copertura al di sopra del vano scale sud di Palazzo Valli



Travi di falda e capriata lignea presenti sulla copertura del corpo centrale del fabbricato



Travi di falda nella porzione meridionale della copertura del fabbricato



Travi di falda nella porzione meridionale della copertura del fabbricato



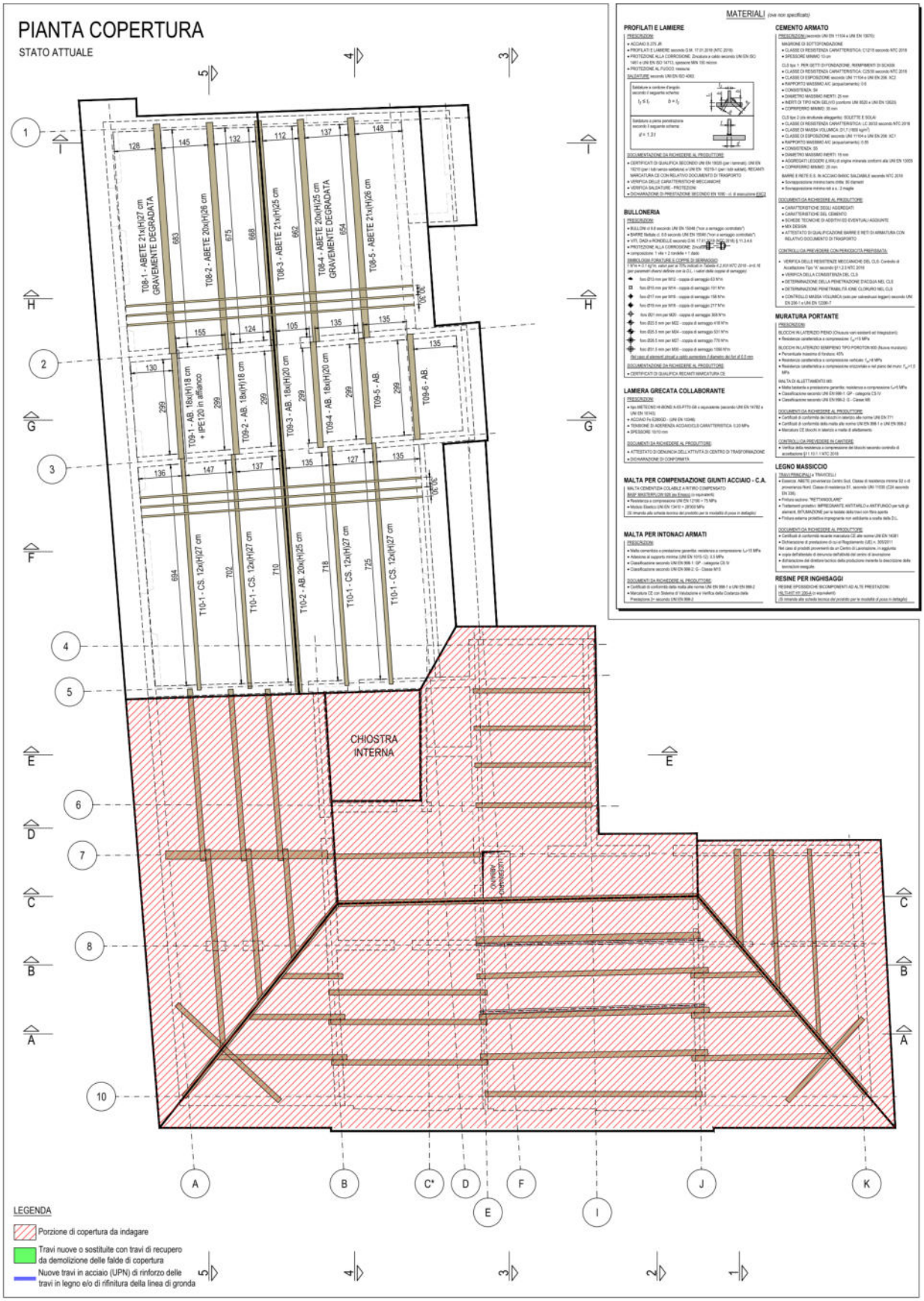
Ammaloramento della trave di falda sulla porzione meridionale del fabbricato



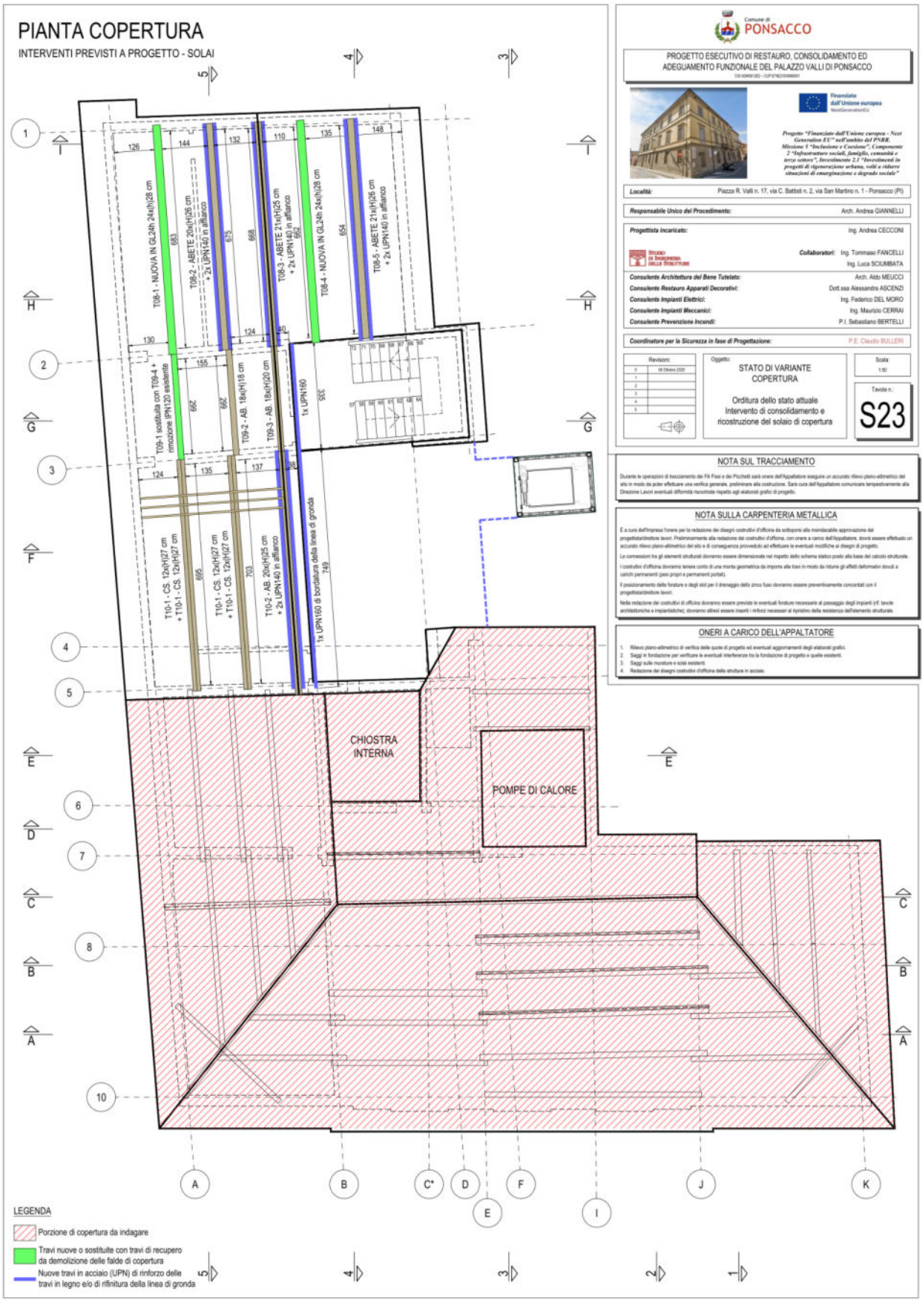
Rimozione della parte ammalorata su testata della trave di falda su copertura meridionale dell'edificio



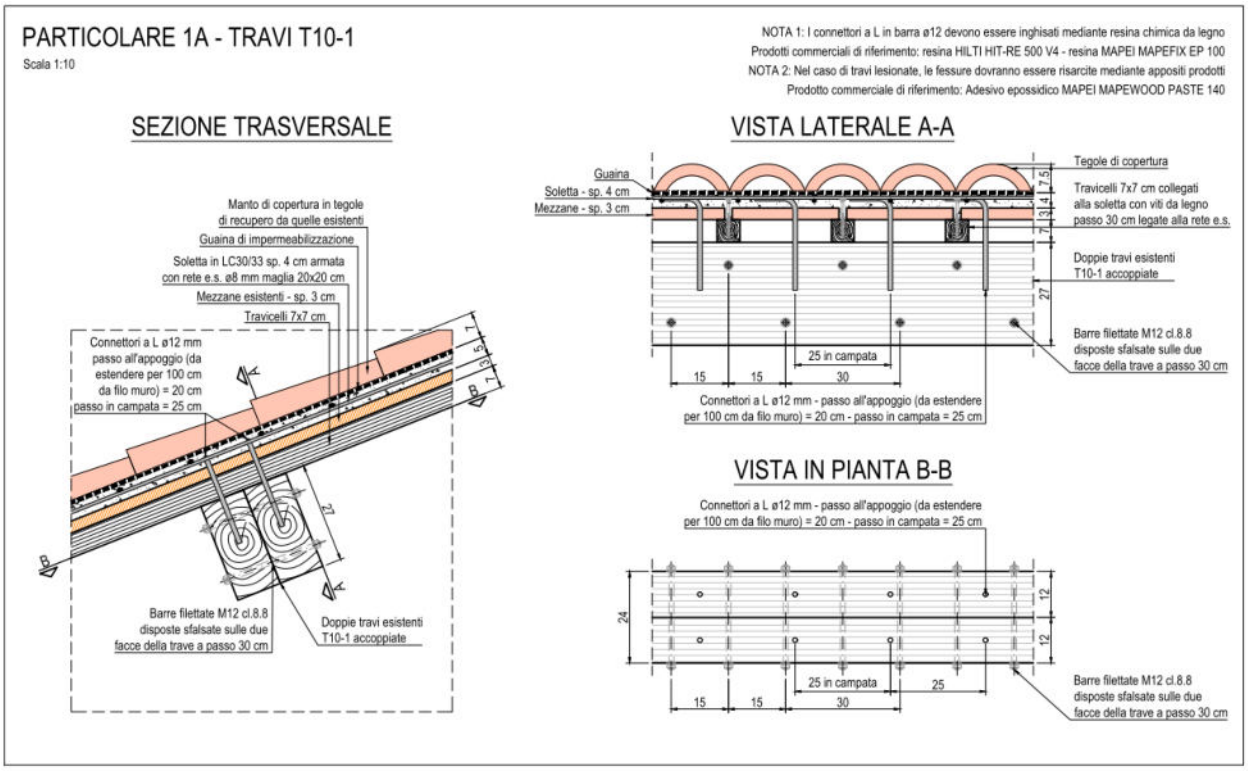
Presenza di travi ammalorate e mezzane rotte o a rischio imminente di crollo

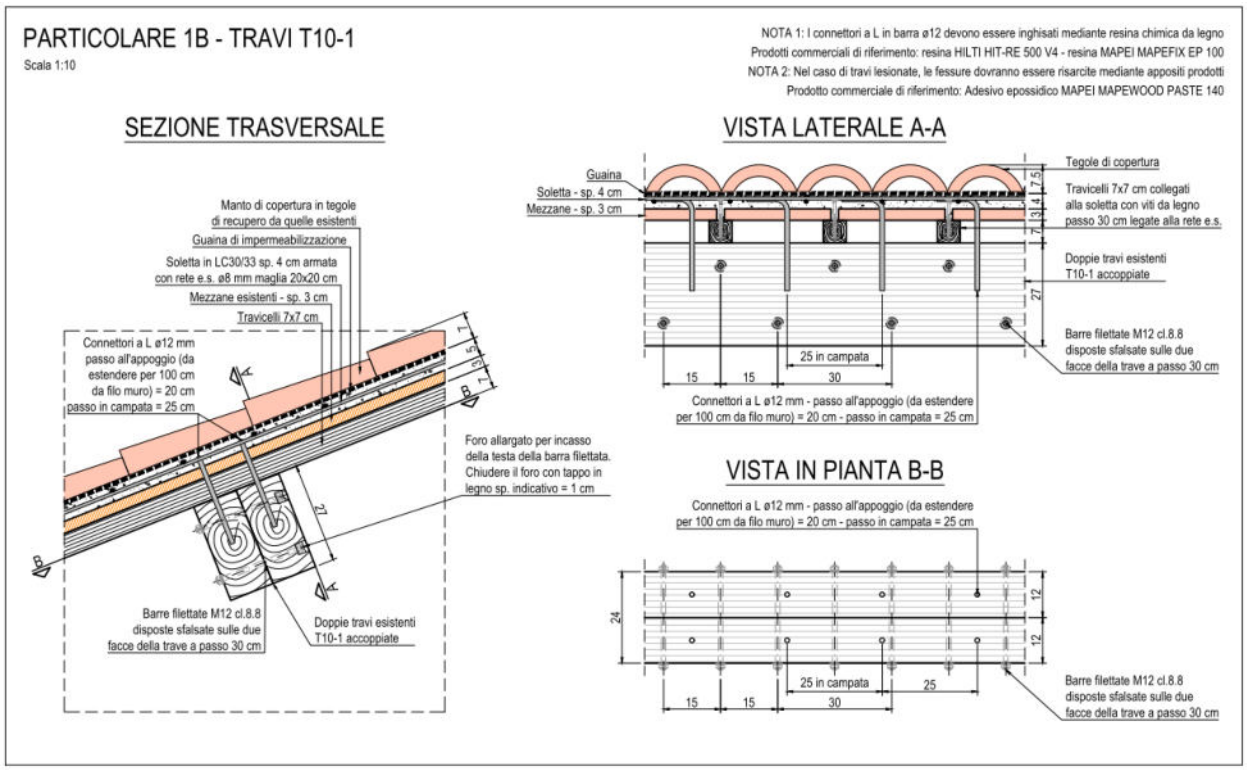


Pianta dello stato attuale della copertura da rilievi e indagini condotte in fase di esecuzione dei lavori

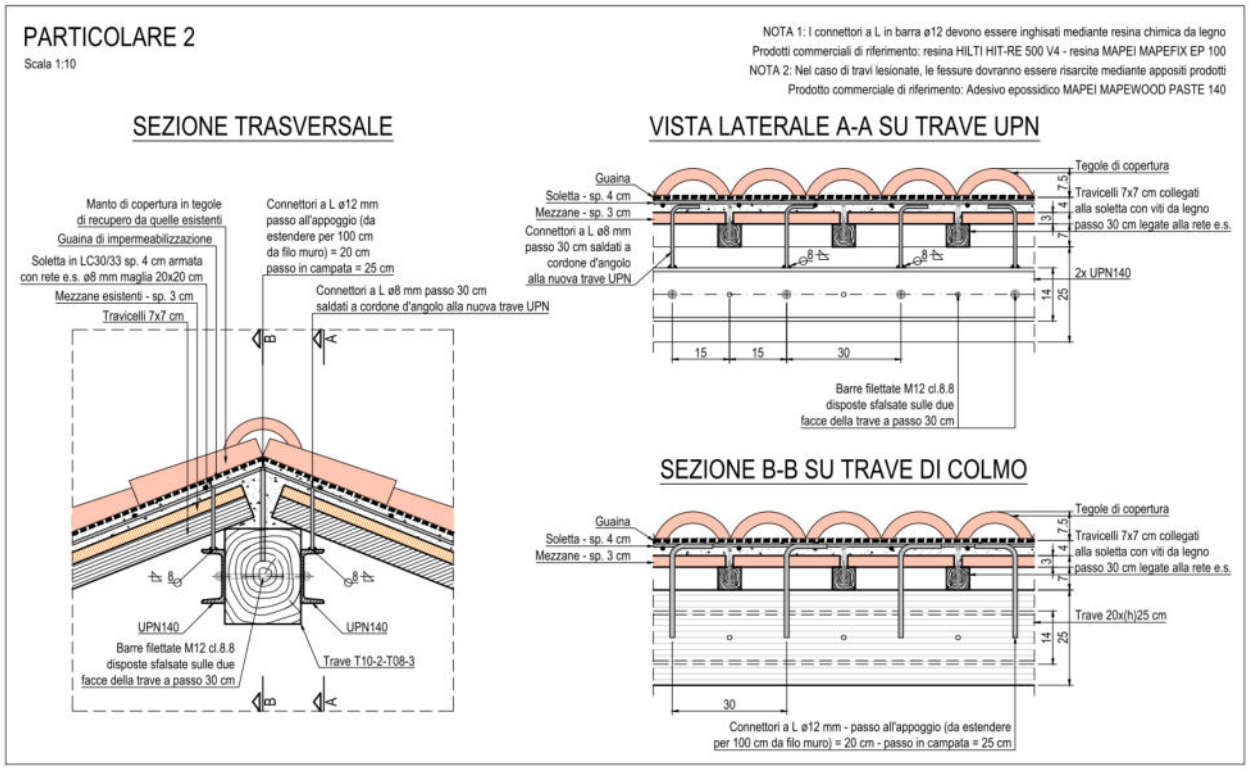


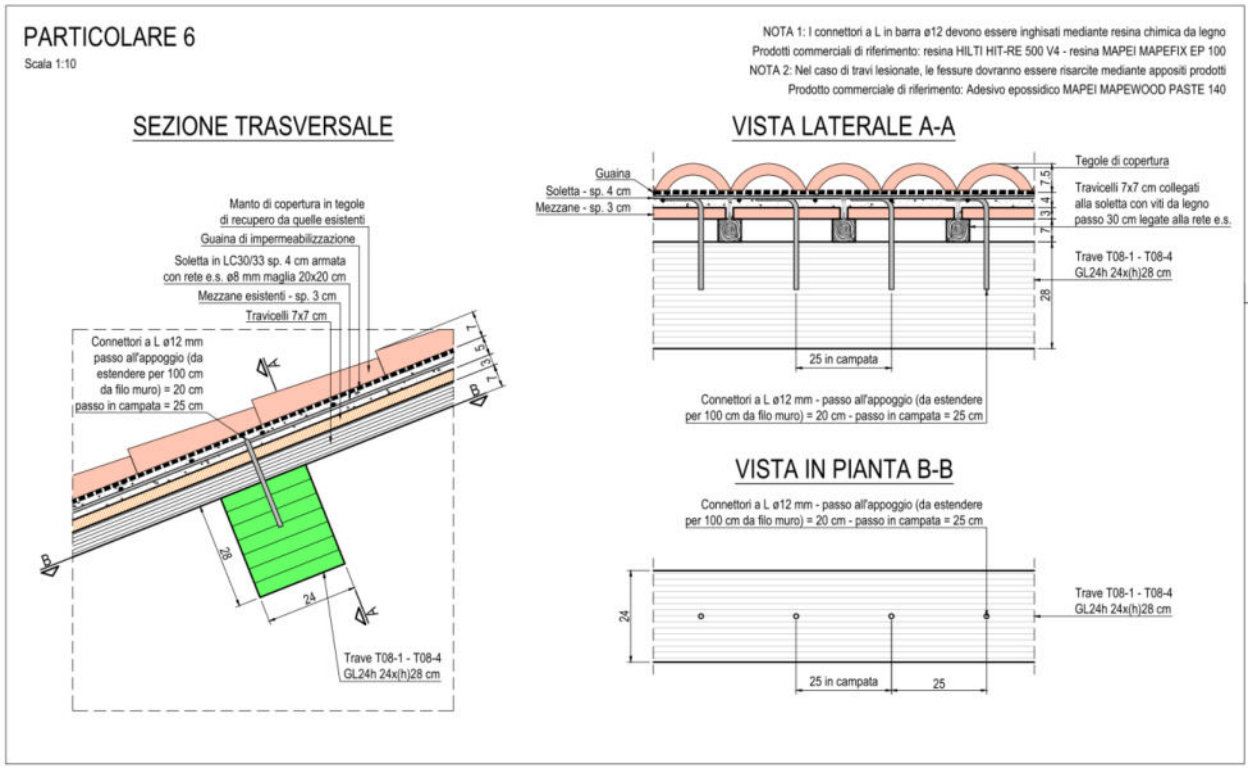
Pianta di progetto variata con indicazione delle travi di copertura da consolidare e da sostituire



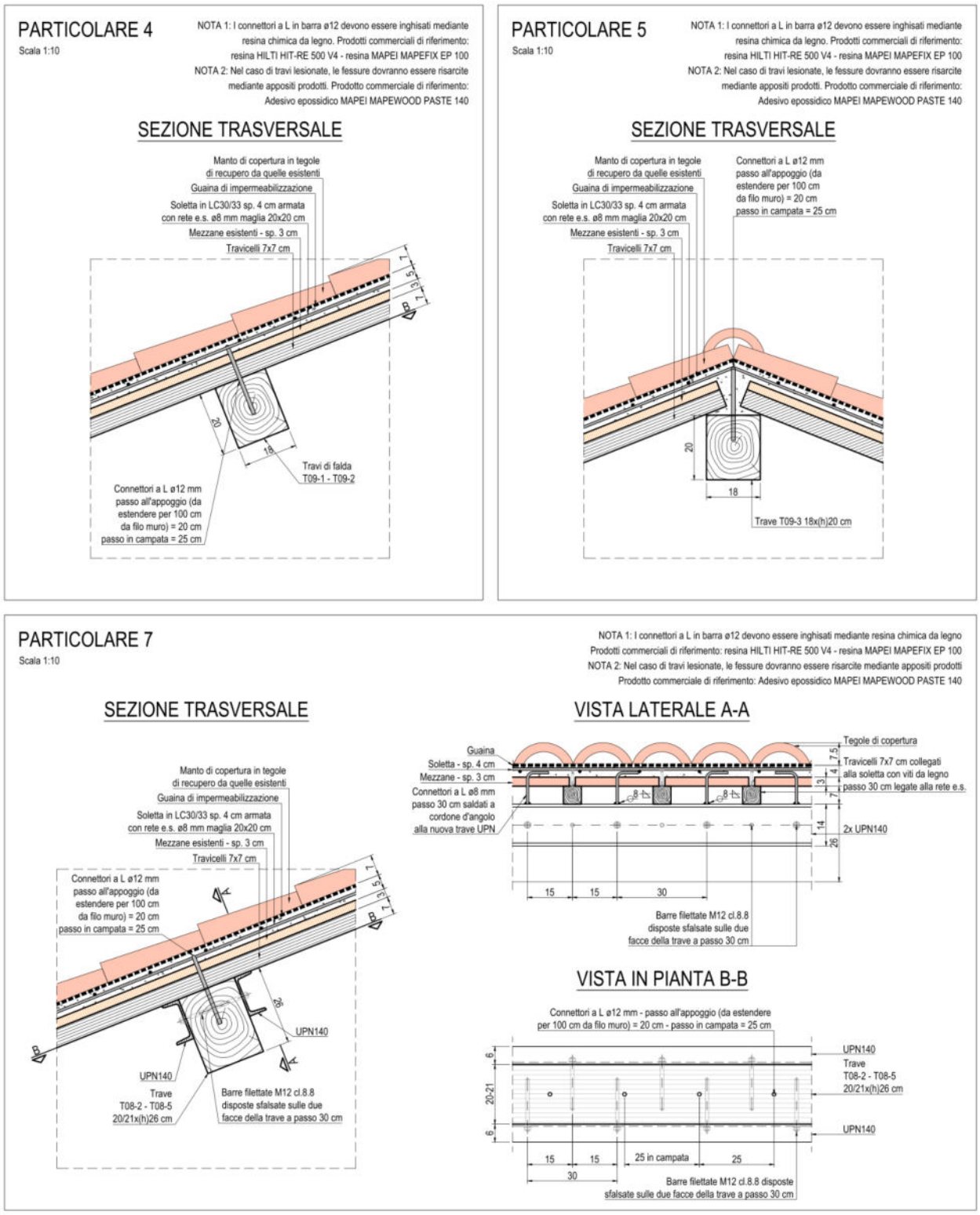


Particolari degli interventi di consolidamento e di sostituzione delle travi di copertura





Particolari degli interventi di consolidamento e di sostituzione delle travi di copertura



Particolari degli interventi di consolidamento e di sostituzione delle travi di copertura

Descrizione delle opere	***02 - PROFILATI IN ACCIAIO PER STRUTTURE DI SOLAIO***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto	
Variazione	In fase esecutiva si è reso necessario lo spostamento e la modifica localizzata di profilati in acciaio dei solai di interpiano, in funzione della posizione delle finestrature e delle porte. I profilati metallici sono variati anche a causa della realizzazione del solaio dei Locali P020, P115 e P214 che erano stati inizialmente rilevati come voltati e, invece, sono risultati realizzati con travetti in c.a.p. e tavelloni in laterizio. Aumenti nelle quantità di profilati metallici si sono rese necessari anche in relazione agli interventi di consolidamento delle travi lignee di copertura, per le quali era previsto a progetto un rinforzo limitatamente alle parti indagate durante la fase di progettazione esecutiva.	
Note D.L. su Giornale Lavori	21/01/2025	*"Il solaio del P1 della stanza P020 realizzato con travetti in c.a.p. armati in maniera esigua con nr. 2 ø6 mm vanno demoliti e sostituiti con travi in acciaio e lamiera grecata come da schema che verrà fornito a breve"*
	04/03/2025	*"Sulla stanza P214 andrà realizzato il medesimo nuovo solaio già progettato per la stanza P115"*

Documentazione fotografica



Nuovi solai di consolidamento estradossale delle volte esistenti, realizzati con profili "Slim-Floor" e soletta collaborante su lamiera grecata



Solaio esistente in travi IPN, consolidato mediante saldatura su intradosso di profilati corrente a “T”



Solaio esistente in travi IPN, consolidato mediante saldatura su intradosso di profilati corrente a “T”



Solaio esistente in travi IPN, consolidato mediante saldatura su intradosso di profilati corrente a “T”



Solaio esistente in travi IPN, consolidato mediante saldatura su intradosso di profilati corrente a “T”



Solaio esistente (calpestio stanza P115) con travetti in c.a.p. e tavelle laterizie (già demolite)



Profilati integrativi HEA per garantire l'appoggio della trave in corrispondenza della finestratura



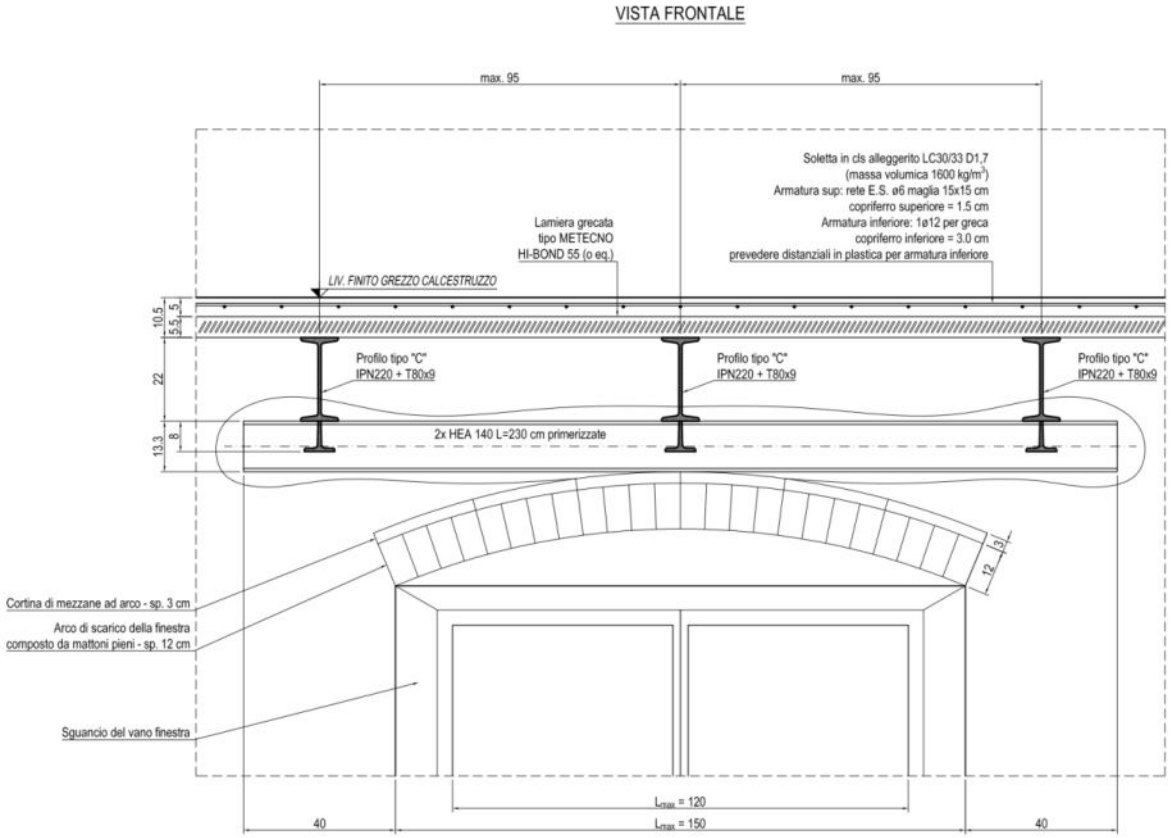
Profilato L80x8 mm di bordo solaio per garantire l'appoggio della lamiera grecata



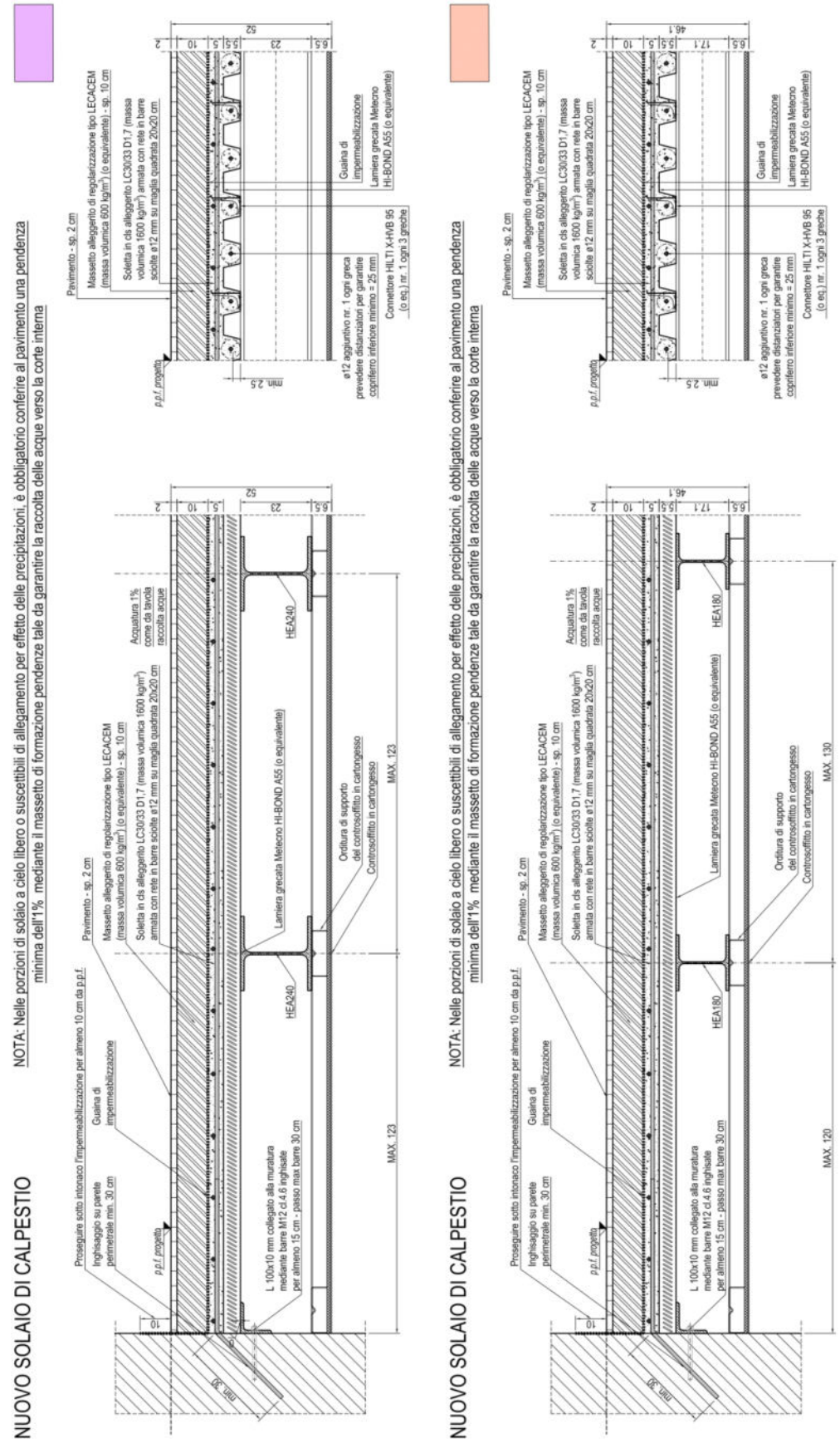
Travi in acciaio del solaio sottotetto



Travi in acciaio del solaio sottotetto

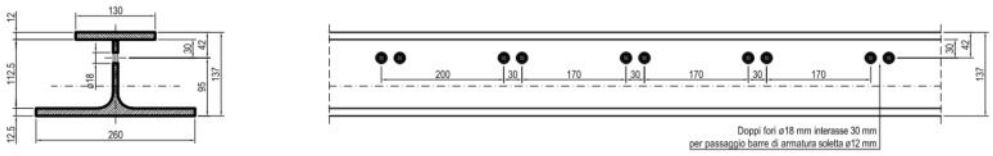


Modifica dell'appoggio delle travi di solaio (nuove o esistenti) in corrispondenza delle finestrature

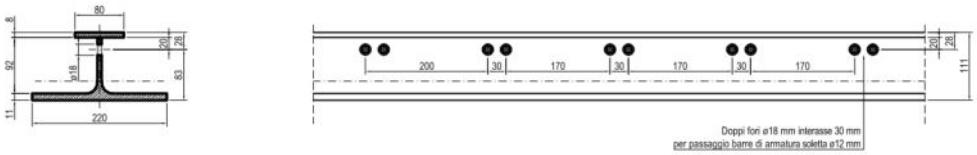


Modifiche in corso d'opera ai solai in acciaio, soletta e lamiera grecata del piano sottotetto

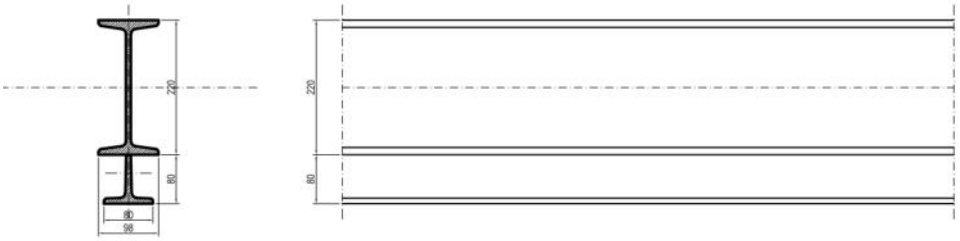
PROFILO SLIM-FLOOR TIPO "A"
FORATURA IN ANIMA PER PASSAGGIO BARRE DI ARMATURA



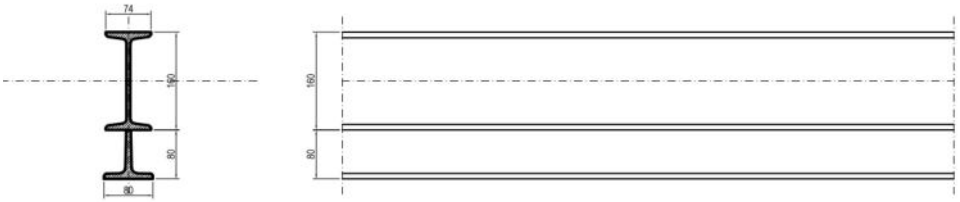
PROFILO SLIM-FLOOR TIPO "B"
FORATURA IN ANIMA PER PASSAGGIO BARRE DI ARMATURA



TRAVE RINFORZATA TIPO "C"
NOTA: NON SONO PIÙ PREVISTE FORATURE SULL'ANIMA DEL PROFILO A "T" DI RINFORZO



TRAVE RINFORZATA TIPO "D"
NOTA: NON SONO PIÙ PREVISTE FORATURE SULL'ANIMA DEL PROFILO A "T" DI RINFORZO



Dettaglio delle forature sui profili “Slim-Floor” - Modifica della posizione del profilo a “T” di rinforzo delle travi IPN esistenti (a progetto previsto in estradosso e spostato in intradosso in fase di esecuzione lavori)

Descrizione delle opere	***03 - PROTEZIONE ALLA CORROSIONE - ZINCATURA DELLE CARPENTERIE IN ACCIAIO***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto	
Variazione	La modifica delle quantità totale di carpenteria metallica in acciaio impiegata per le travi di solaio e per i profilati di rinforzo e consolidamento dei solai di interpiano e della copertura ha determinato una conseguente modifica delle quantità di materiale da dover proteggere nei confronti dei fenomeni di corrosione. Tali variazioni si applicano, quindi, alla quantità di acciaio, espressa in kg, da dover sottoporre a zincatura a caldo (per i profilati esposti all'ambiente esterno) e a primerizzazione (per i profilati interni).	
Note D.L. su Giornale Lavori		*"[…]" le travi esistenti vanno spazzolate (o sabbiate) e primerizzate. Gli elementi metallici di nuova fornitura vanno tutti sabbiati e primerizzati (doppi T, angolari, profili a T, …)*
	10/12/2024	*"Le travi dei solai P101-P103 sono state sabbiate. Si prescrive di stendere il primer subito dopo la sabbiatura per evitare l'insorgenza della ossidazione"*
	04/03/2025	*"Tutte le travi metalliche vanno primerizzate, previa spazzolatura con disco lamellare (se non già sabbiate), prima della loro messa in opera"*
	25/03/2025	*"Le travi Slim-Floor non state zincate a caldo. Dato che sono "nere", si richiede che vengano spazzolate e verniciate con mano di primer"*

Descrizione delle opere	***04 - RIPRISTINO MURATURE E RIFACIMENTO DEGLI INTONACI***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto	
Variazione	La spicconatura degli intonaci ha mostrato la presenza di un più vasto quadro di dissesto e di fessurazione delle murature esistenti, che ha richiesto un incremento degli interventi di ripristino, consolidamento e ricostruzione di porzioni murarie. In altri casi si è verificata la modifica della disposizione delle porte interne, con conseguente tamponamento di vani porta interni esistenti ed il conseguente rifacimento dell'intonaco.	
Note D.L. su Giornale Lavori	15/10/2024	"*Si prescrive di eseguire i ripristini murari nella zone indicate dal progetto e nelle zone stonacate sulle quali sono emerse murature mal eseguite, mediante il metodo cuci-scuci con ammorsature ogni 3 ricorsi*"

Documentazione fotografica



Spostamento delle porte al piano primo (vano scala sud) e tamponamento dei vani porta esistenti



Vani porta presenti al piano terra allo stato pre-intervento ridotti in fase esecutiva a un solo vano



Irregolarità nella matrice muraria risultate dalla spicconatura degli intonaci durante il cantiere



Ricostruzione di porzioni di muratura incoerenti e/o caratterizzate da forte irregolarità nella matrice



Ricostruzione del maschio murario compreso tra i locali, al piano terra, P017 e P019



Tamponamento delle finestrature nel Locale P001 (archivio) al piano terra



Tamponamento di vano porta esistente al piano secondo

Descrizione delle opere	***05 - ASPORTAZIONE DI GUANO E RELATIVI ONERI DI SMALTIMENTO***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto	
Variazione	Rispetto alle previsioni di progetto, le superfici interessate dal deposito di rifiuti biologici (prevalentemente guano) sono risultate superiori, comprendendo l'intero sottotetto e la chiostra interna. Aumenti delle superfici da bonificare si sono concretizzati durante lo svolgimento delle lavorazioni poiché, dopo la prima pulizia, si sono formati ulteriori successivi depositi di guano che hanno richiesto l'esecuzione di una seconda operazione di pulizia.	
Note D.L. su Giornale Lavori	04/03/2025	"*La rimozione del guano può essere eseguita tra i F.F. 5 e 10. Tra i F.F. 1 e 5 si potrà rimuovere il guano del sottotetto solo dopo che sarà stato consolidato il solaio corrispettivo del piano secondo sul quale potranno essere impostati i puntelli per la messa in sicurezza del sottotetto*"
	08/04/2025	*" […] iniziare la rimozione del guano"*
	22/04/2025	"*Si sollecita la rimozione del guano*"
	13/05/2025	*"L'impresa individuata per la rimozione/smaltimento del guano entrerà in cantiere il 19/05"*
	07/10/2025	" *[…] sulle restanti parti della copertura non è possibile eseguire dei saggi in quanto è ancora presente il guano di piccione (domani dovrebbe essere tolto)*"

Documentazione fotografica



Depositi di guano presenti prima dell'inizio dei lavori sul fondo della chiostra interna



Fondo della chiostra ripulito ed in parte demolito per realizzazione del nuovo solaio di interpiano



Nuovi depositi di guano formatisi dopo la realizzazione dei nuovi solai della chiostra interna



Ulteriore progredire del deposito di guano sul solaio finito di copertura della chiostra interna



Ulteriore progredire del deposito di guano sul solaio finito di copertura della chiostra interna

Descrizione delle opere	***06 - INTEGRAZIONE DI COPPI E TEGOLI IN LATERIZIO PER RIFACIMENTO COPERTURA***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto
Variazione	L'analisi dello stato di conservazione del manto di copertura condotto in fase di esecuzione dei lavori ha mostrato la presenza, specialmente sulle falde esposte a Nord, di tegoli, coppi ed embrici danneggiati e in condizioni tali da non poter essere rimossi in modo conservativo, per poter essere successivamente rimontati. Su iniziativa dell'Impresa, in accordo con il Committente e il Direttore dei Lavori, è stato previsto, di conseguenza, un intervento più massiccio di rimozione e sostituzione degli elementi del manto di copertura, con conseguente incremento delle quantità contabilizzate in sede di progettazione esecutiva.
Note D.L. su Giornale Lavori	

Documentazione fotografica



Stato di conservazione dell'attuale manto di copertura nell'intorno della chiostra interna



Stato di conservazione dell'attuale copertura sulla porzione meridionale del fabbricato



Composizione della copertura, composta da massetto, guaina di impermeabilizzazione e manto laterizio

Descrizione delle opere	***07 - AUMENTO DELL'ALTEZZA DELLE PORTE INTERNE***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto
Variazione	Come per le finestre (vedi voce nr. 17) il rifacimento dei solai e dei massetti ai piani primo e secondo ha comportato un aumento generalizzato dei piani finiti rispetto alla situazione precedente all'intervento (fino a un massimo di +30 cm), con la conseguente riduzione dell'altezza netta libera dei vani porta. Al fine di garantire l'altezza stabilita da progetto esecutivo, la quota di imposta degli architravi metallici è stata alzata. La variazione non affligge, quindi, la quantità di profilati metallici impiegati come architravatura, quanto piuttosto la maggiore volumetria di muratura sopra-porta da demolire per rispettare l'altezza di progetto dei vani porta interni.
Note D.L. su Giornale Lavori	
Documentazione fotografica	



Aumento dell'altezza dei vani porta interni



Aumento dell'altezza dei vani porta interni. A sinistra: vano porta rialzato; a destra vano porta esistente tamponato

Descrizione delle opere	***08 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PER PREDISPOSIZIONE LINEA VITA IN COPERTURA***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto
Variazione	Rispetto al progetto esecutivo, l'assetto della copertura sul lato meridionale è stato modificato in corso di esecuzione dei lavori tramite la decisione di non demolire la falda sud prospicente la corte interna. Tale modifica ha richiesto un aggiornamento del numero dei dispositivi di ancoraggio per la predisposizione della linea vita in copertura con, in particolare, l'aggiunta di due nuovi picchetti sulla falda in oggetto. Tale modifica discende, in aggiunta, dalla specifica prescrizione della Sovrintendenza, giunta in data successiva alla data di approvazione del progetto esecutivo, di non procedere alla demolizione di tale parte della copertura.
Note D.L. su Giornale Lavori	

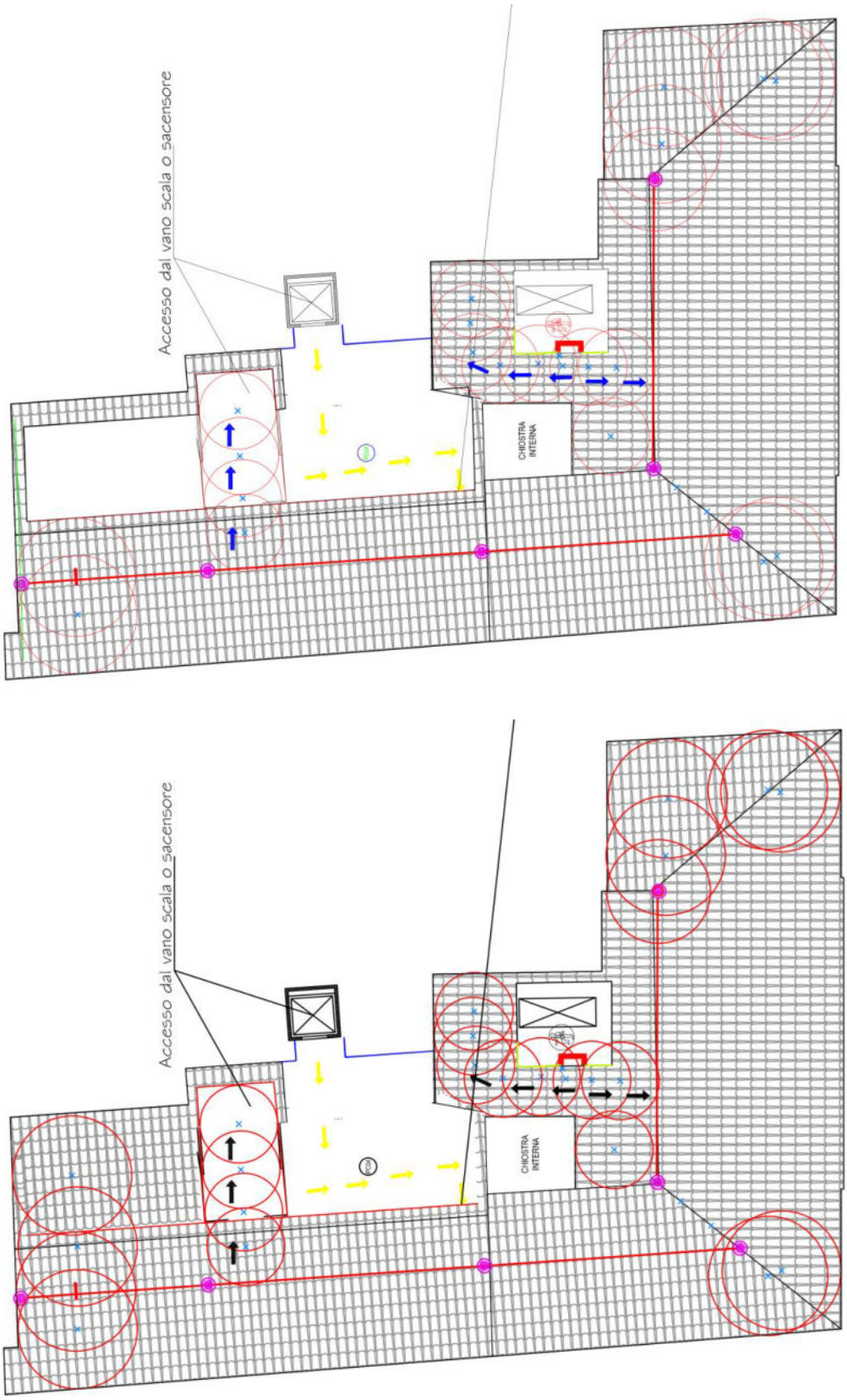
Documentazione fotografica



Stato di progetto della copertura sul lato meridionale di Palazzo Valli



Stato variato della copertura sul lato meridionale di Palazzo Valli



Elaborato Tecnico della Copertura - Stato di progetto (in alto) - Stato variato (in basso)

Descrizione delle opere	***09 - MODIFICA QUANTITÀ CAVI E POSA CORDICELLE FG17 AL POSTO DI FS17***
Categoria di lavorazione	*Impianti elettrici, di telefonia e di trasmissione dati*
Tipo di variazione	A - Variazione delle quantità di opere previste a progetto
Variazione	La maggiore quantità di cavi elettrici posata è legata alla modifica distributiva degli ambienti in funzione delle utenze previste a variante, che ha richiesto un aggiornamento generale delle derivazioni interne e dei cavi di alimentazione. L'impiego di cordicelle FG17 in sostituzione di quelle previste a progetto (FS17) è risultato di più semplice e corretta esecuzione nei confronti del rispetto delle norme di prevenzione incendi.
Note D.L. su Giornale Lavori	

Descrizione delle opere	***10 - RIVESTIMENTO DECORATIVO E STUCCO MINERALE***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	A seguito delle demolizioni e delle rimozioni condotte ai solai del primo e del secondo piano, si sono verificati non previsti deterioramenti e fessurazioni degli intonaci e delle decorazioni sulle volte e sulle pareti. La presente voce di variante fa, dunque, riferimento all'insieme di opere necessarie al ripristino degli elementi decorativi, dei rivestimenti, degli intonaci e degli stucchi che hanno manifestato tali forme di degrado.
Note D.L. su Giornale Lavori	

Documentazione fotografica



Presenza di lesioni sulla chiave della volta a crociera a copertura del Locale P005



Presenza di lesioni sull'imposta della volta a crociera a copertura del Locale P010



Presenza di lesioni sulla volta e sulle murature del Locale P011

Descrizione delle opere	***11 - SOVRAPPREZZO PER IMPIEGO DI MALTA SPECIFICA PER CONSOLIDAMENTO VOLTE***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste	
Variazione	Il progetto esecutivo stabiliva che la cappa di consolidamento estradossale delle volte esistenti in muratura fosse eseguita con calcestruzzo alleggerito LC30/33. In fase esecutiva le solette estradossali sono state realizzate in Mape-Antique NHL Eco Strutturale, di caratteristiche meccaniche pressoché analoghe a quelle previste a progetto e in linea con le prescrizioni indicate dalla Sovrintendenza circa l'impiego di materiali a base di calce idraulica tipo NHL.	
Note D.L. su Giornale Lavori	28/01/2025	"*Controllate le armature delle volte del P1 […]. Prima della posa della malta NHL si richiede: aspirare la polvere sugli angoli, lavare l'intera volta e, quando asciutta, aspirare di nuovo sugli angoli […]*"
	18/02/2025	"*Controllate le armature delle volte. Si può procedere alla posa della malta NHL.*"
	08/04/2025	*"Eseguiti i getti dei sistemi voltati del 1° piano e iniziate le demolizioni al 2° piano"*

Documentazione fotografica



Sacchi di Mape-Antique NHL forniti in cantiere per esecuzione della cappa di consolidamento delle volte



Fase iniziale di demolizione del riempimento presente al di sopra delle volte in mezzane in foglio



Volte esistenti in mezzane in foglio ripulite dal materiale incoerente presente in estradosso



Volte esistenti in mezzane in foglio ripulite dal materiale incoerente presente in estradosso



Volte in mezzane esistenti. A sinistra: rimozione completa del materiale incoerente presente in estradosso; a destra: posa delle barre di armatura per la successiva fase di getto della cappa estradossale di consolidamento



Armature dell'estradosso delle volte in laterizio



Armature dell'estradosso delle volte in laterizio



Armature dell'estradosso delle volte in laterizio



Armature delle volte in laterizio e getto della cappa di consolidamento in Mape-Antique NHL sp. 5 cm



Formazione del nuovo solaio in acciaio e calcestruzzo al di sopra della volta consolidata



Formazione del nuovo solaio in acciaio e calcestruzzo al di sopra della volta consolidata



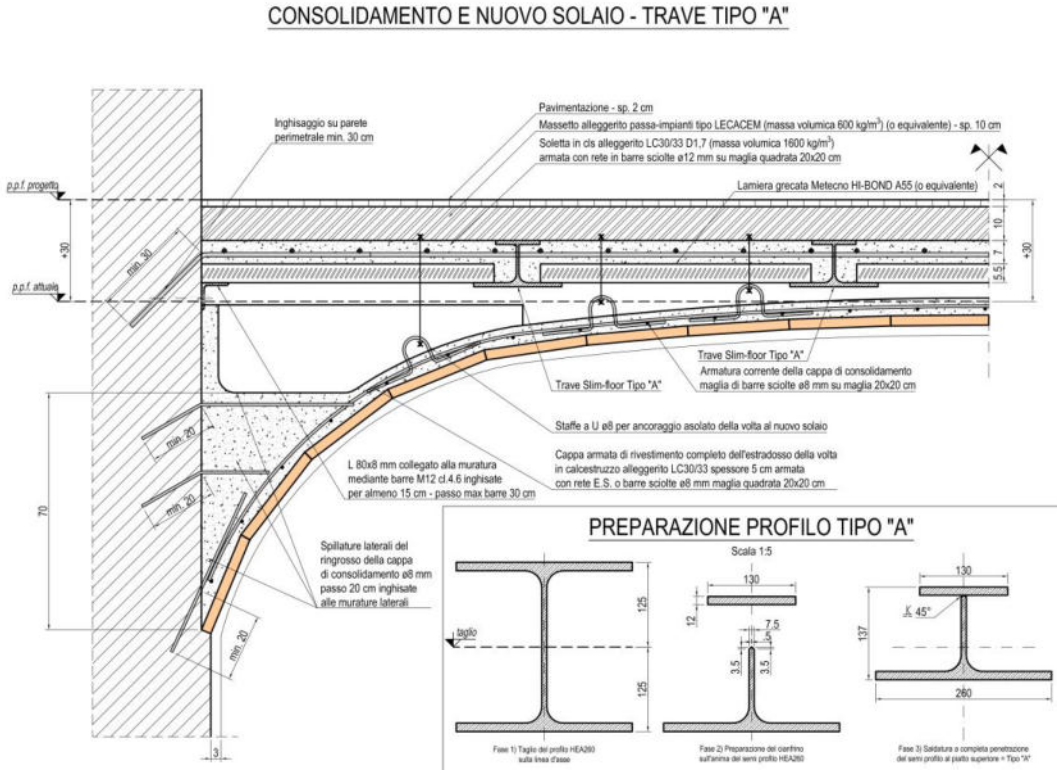
Formazione del nuovo solaio in acciaio e calcestruzzo al di sopra della volta consolidata



Nuovo solaio in acciaio e calcestruzzo al di sopra della volta consolidata



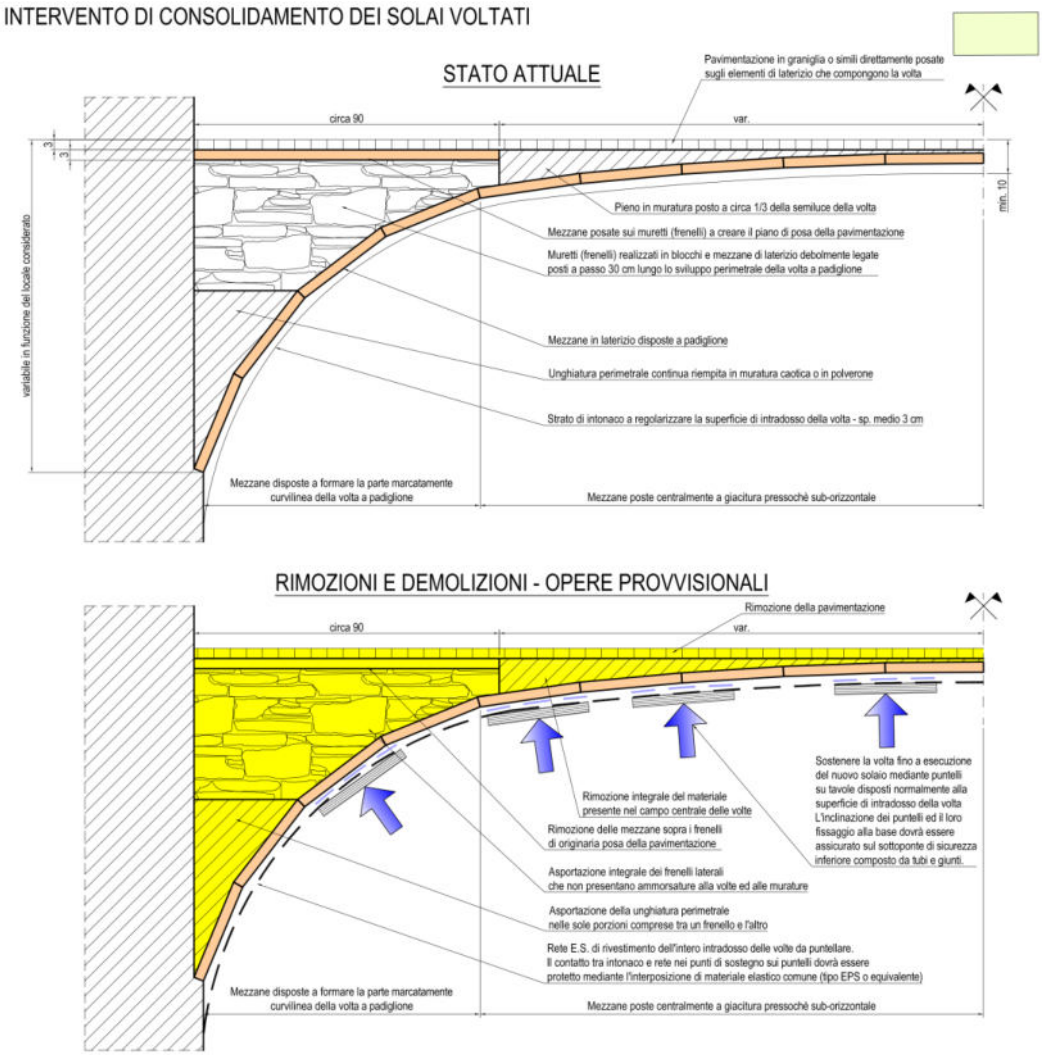
Sistema di aggancio della cappa di consolidamento estradossale al nuovo solaio in acciaio e calcestruzzo



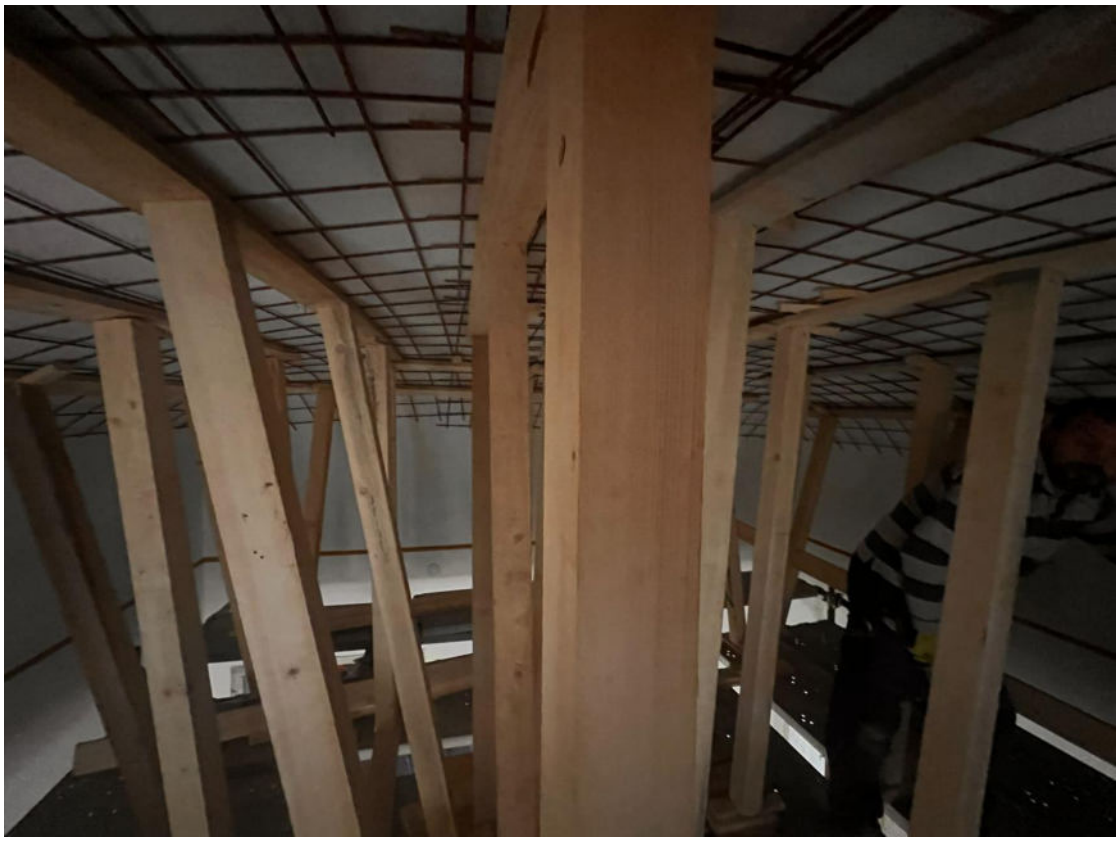
Progetto di consolidamento dei solai voltati e di costruzione del nuovo solaio portante

Descrizione delle opere	***12 - OPERE PROVVISIONALI PER SOSTEGNO DEI SOFFITTI VOLTATI***	
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*	
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste	
Variazione	Rispetto alle previsioni di progetto, il sistema di puntellamento metallico delle volte in laterizio oggetto di consolidamento è stato sostituito da un più uniforme ed efficace sistema di centinatura realizzato con morali e tavole in legno, impostate sul sotto-ponte inferiore.	
Note D.L. su Giornale Lavori	21/01/2025	*"Le puntellature delle volte tra PT e P1 vanno integrate come da indicazioni impartite. Sistemate le puntellature si può procedere allo svuotamento delle volte"*
	04/02/2025	*"Le puntellature delle volte sono ben eseguite e si può procedere allo svuotamento"*
	04/03/2025	*"La puntellatura delle volte del piano primo potrà essere rimossa dopo il montaggio delle travi "Slim-Floor"*
	20/05/2025	"*I puntellamenti P110 e P111 sono stati correttamente eseguiti. Si può procedere alla demolizioni sopra le corrispondenti volte"*

Documentazione fotografica



Opere provvisionali previste a progetto per sostegno delle volte esistenti durante le operazioni di svuotamente del materiale in estradosso e di costruzione del nuovo solaio in acciaio e calcestruzzo



Centinatura delle volte a botte esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete



Centinatura delle volte a botte esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete



Centinatura delle volte a crociera esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete



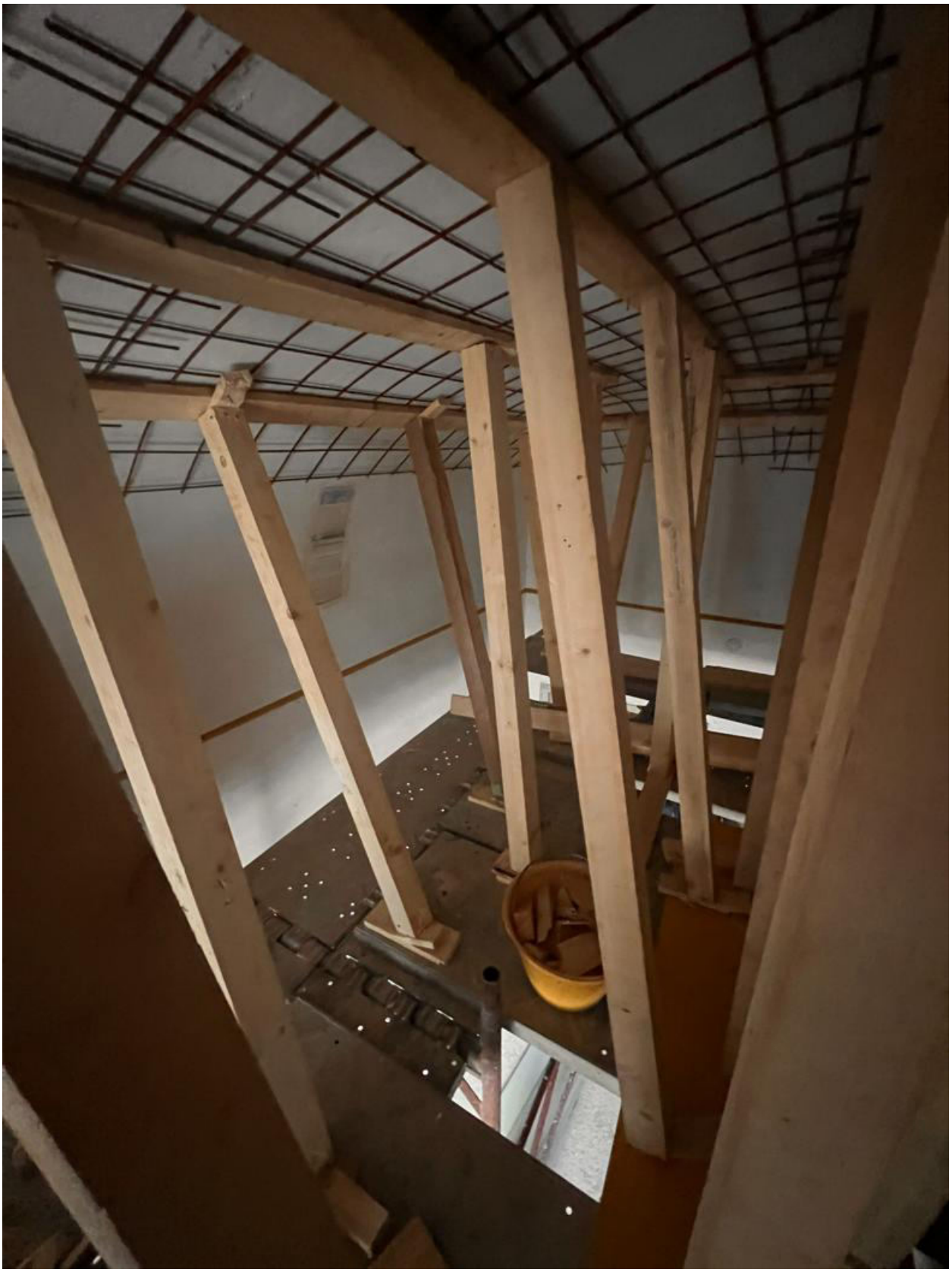
Centinatura delle volte a crociera esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete



Centinatura delle volte a padiglione esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete



Centinatura delle volte a crociera esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete



Centinatura delle volte a botte esistenti in tavole, morali e piedritti in legno di abete

Descrizione delle opere	***13 - CORRENTI IN LEGNO (TRAVICELLI) DI COPERTURA***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	L'approfondimento dei rilievi e delle indagini condotte secondo quanto già indicato alla voce di variante nr. 01 della presente relazione (l'accesso alle nuove aree di indagine, localizzate sulla porzione meridionale di Palazzo Valli, si è reso possibile a seguito della ricostruzione e della messa in sicurezza dei sottostanti solai sottotetto, i quali risultavano, in fase di progettazione, non calpestabili e, quindi, non accessibili) ha permesso di constatare la presenza di fenomeni diffuso di degrado e dissesto estesi anche ai travicelli di copertura per i quali, in fase di progetto, non era prevista la rimozione e sostituzione (prevista invece per il piano sottotetto). Si è, dunque, reso necessario includere la nuova fornitura la posa in opera dei nuovi travicelli di copertura in sostituzione di quelli ammalorati e/o danneggiati.
Note D.L. su Giornale Lavori	

Documentazione fotografica



Presenza di fenomeni di degrado sui travicelli di copertura (correnti anneriti, di sezione ridotta, degradati per infiltrazione d'acqua dal tetto, ecc.)

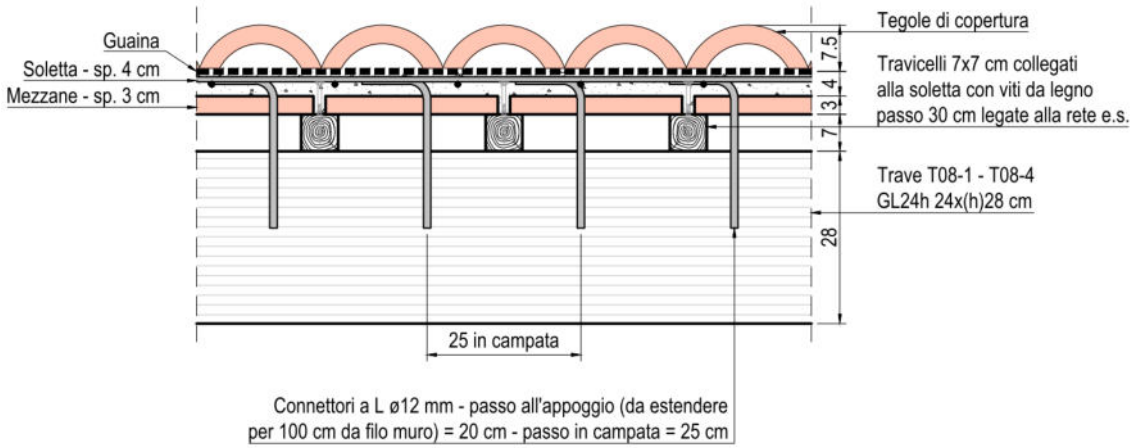




Travicelli di copertura esistenti caratterizzati da eccessiva lunghezza, ridotta sezione, attacco biologico e/o degrado per inflitrazione d'acqua dalla copertura

Descrizione delle opere	***14 - CONSOLIDAMENTO DI MURATURE CON IL METODO "CUCI-SCUCI"***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	Rispetto alle previsioni di progetto, la spicconatura degli intonaci ha mostrato la presenza di una tessitura muraria più disomogenea e caratterizzata da lesioni, fessure e opere di tamponamento che hanno richiesto la ricostruzione di porzioni murarie mediante il metodo "cuci-scuci". Tale metodologia di intervento sulle opere murarie non è risultato contemplato nella documentazione economica del progetto esecutivo.
Note D.L. su Giornale Lavori	15/10/2024 "*Si prescrive di eseguire i ripristini murari nella zone indicate dal progetto e nelle zone stonacate sulle quali sono emerse murature mal eseguite, mediante il metodo cuci-scuci con ammorsature ogni 3 ricorsi*"
Documentazione fotografica	Si rimanda al Punto 04 della presente relazione

Descrizione delle opere	***15 - RIMOZIONE DI STRATI DI COIBENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	Sulla copertura, completamente rilevata a seguito della messa in sicurezza dei solai di calpestio del piano sottotetto, è stata rilevata una stratigrafia riconducibile ad un recente intervento di rifacimento del manto il quale, oltre il pianellato in mezzane, risulta composto da uno strato di coibentazione e da una guaina di impermeabilizzazione. Nella voce relativa alla rimozione del manto di copertura prevista dal computo di progetto non era inclusa la rimozione e lo smaltimento di tali strati di isolamento termico e di impermeabilizzazione che, pertanto, rappresentano una variante.
Note D.L. su Giornale Lavori	
Documentazione fotografica	



Stratigrafia-tipo della copertura prevista allo stato di progetto



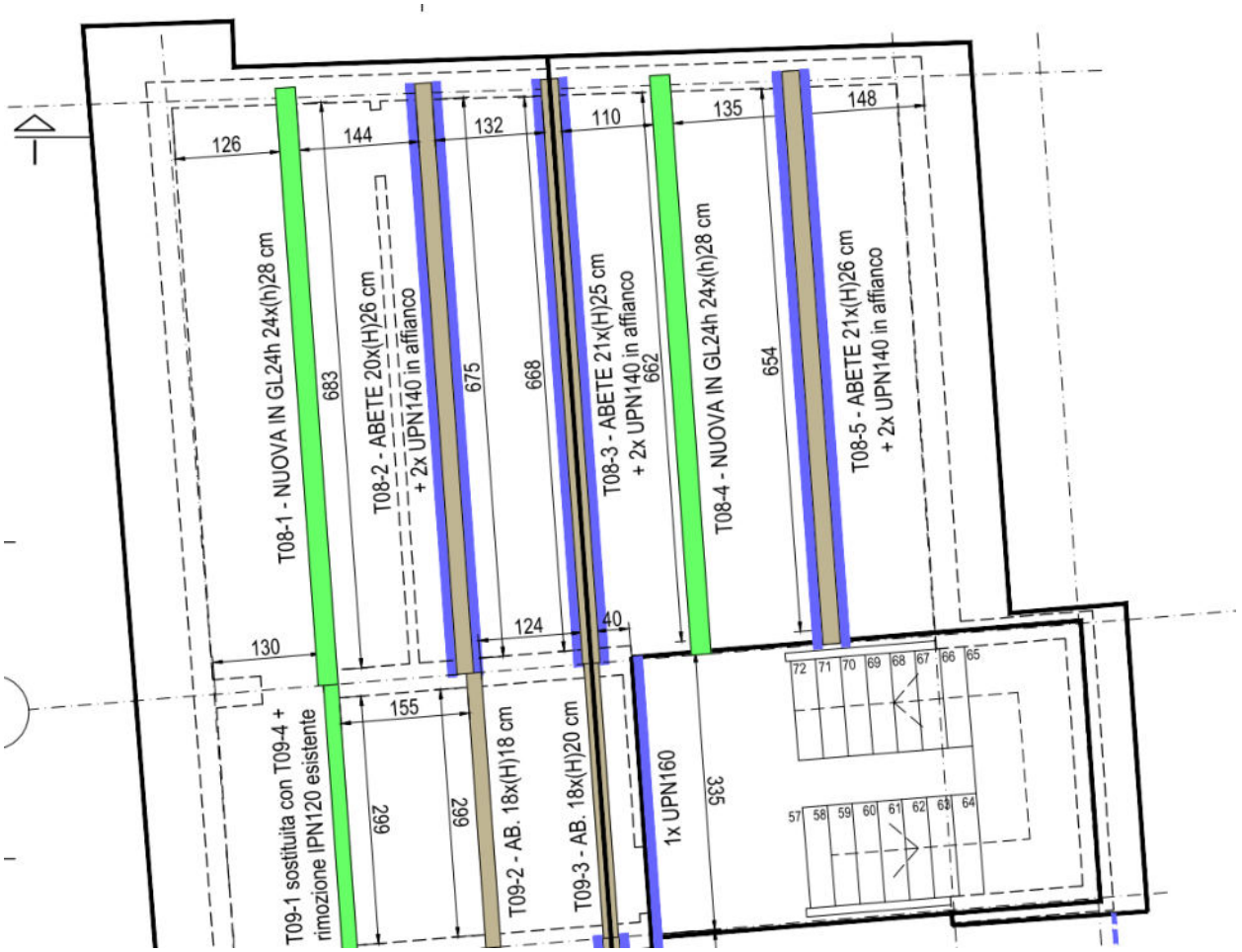
Aggetto di gronda interno della copertura con, visibile, la guaina di impermeabilizzazione



Vista da intradosso della copertura: in corrispondenza delle mezzane rotte o mancanti è visibile lo strato di coibentazione aggiunto durante un intervento recente di ristrutturazione del tetto

Descrizione delle opere	***16 - RIFACIMENTO DI PARTE DELLA COPERTURA SUL LATO MERIDIONALE***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	In conseguenza ai già citati rilievi ed indagini supplementari condotte sulle strutture del tetto durante il cantiere, si è reso necessario procedere alla demolizione e alla ricostruzione di una falda della porzione meridionale della copertura. Per motivi legati alla geometria delle travi (lunghezza ed interasse) si è resa necessaria l'introduzione di elementi principali in legno lamellare di abete GL24h, il cui impiego non era previsto nel computo metrico del progetto esecutivo.
Note D.L. su Giornale Lavori	14/10/2025 "*Per motivi logistici si è deciso di scoperchiare il tetto sopra la biblioteca per poter introdurre le travi nuove*"

Documentazione fotografica

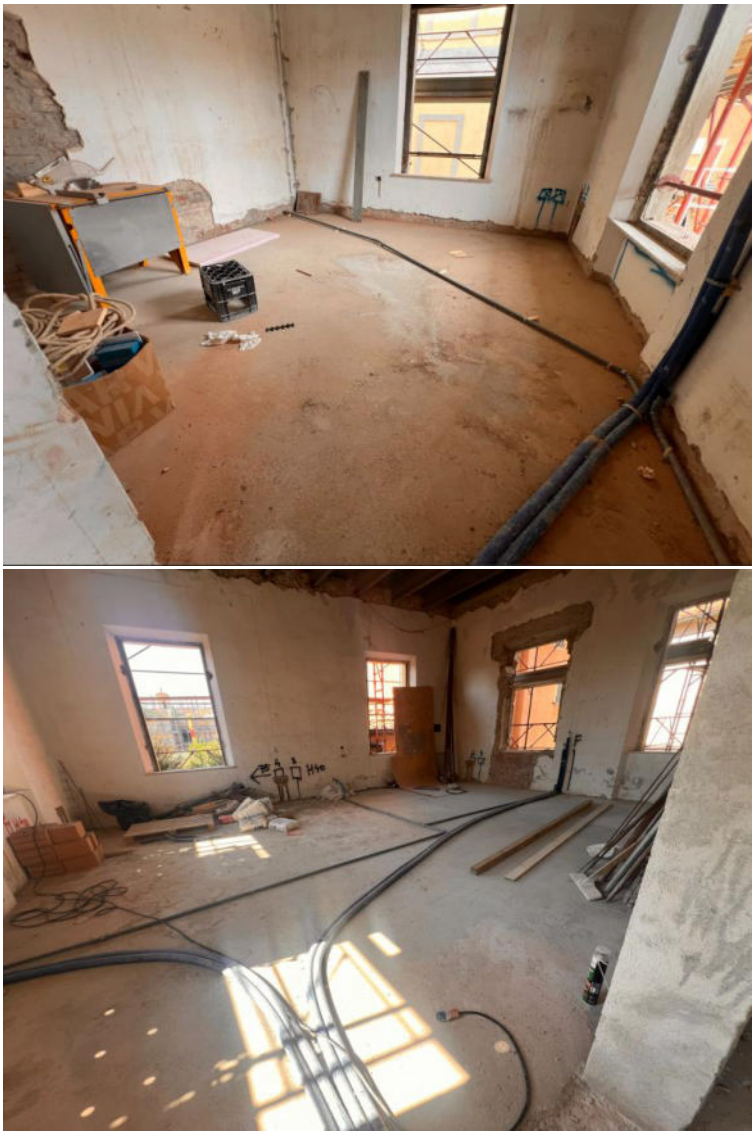


Stato variato della copertura meridionale dell'edificio: in verde sono indicate le travi che, per motivi legati alla lunghezza, all'interasse ed alla movimentazione in cantiere, sono state previste nuove in legno lamellare GL24h

Descrizione delle opere	***17 - PARAPETTI IN ACCIAIO SULLE FINESTRE DEI PIANI PRIMO E SECONDO***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	Come per le porte interne (vedi voce nr. 07) il rifacimento dei solai e dei massetti ai piani primo e secondo ha comportato un aumento generalizzato dei piani finiti rispetto alla situazione precedente all'intervento (fino a un massimo di +30 cm), con la conseguente riduzione dell'altezza del sottofinestra. La soglia delle finestre si trova, nello stato realizzato, tra i 65 e i 90 cm da piano di calpestio. Al fine di garantire un'altezza minima di 110 cm, al primo e al secondo piano è prevista l'installazione di ringhiere composta da elementi tubolari e bacchette in acciaio, fissata alle murature laterali del vano finestra.

Note D.L. su Giornale Lavori

Documentazione fotografica



Riduzione del sottofinestra al primo piano - Altezza pari a circa 65 cm da livello grezzo del massetto

Descrizione delle opere	***18 - STRUTTURA IN LAMELLE PER COPERTURA DEL VANO TECNICO***
Categoria di lavorazione	*Opere strutturali e edili*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	Il vano tecnico posto in copertura al di sopra della scala nord è stato inizialmente pensato a cielo aperto. In fase di esecuzione dei lavori, recepite, nel mentre, le prescrizioni della Sovrintendenza, è stata prevista una struttura composta da lamelle orientabili in acciaio o in alluminio con la funzione di rivestire interamente il vano tecnico. Tale copertura non compromette comunque la funzionalità degli impianti ivi presenti, essendo, infatti, garantito il passaggio dell'aria attraverso le lamelle.
Note D.L. su Giornale Lavori	

Documentazione fotografica



Stato di progetto della copertura - Presenza di vano tecnico libero a cielo aperto



Stato variato della copertura - Vano tecnico coperto da struttura metallica in lamelle orientabili

Descrizione delle opere	***19 - SISTEMA AUTOCLAVE, ADDOLCITORE, SERBATOIO E CONTATORI A DEFALCO***
Categoria di lavorazione	*Impianti meccanici*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	A causa dell'impossibilità di garantire, con la derivazione diretta dall'acquedotto, una accettabile stabilità di pressione alle utenze servite, è stata prevista l'installazione di un impianto di autoclave, munito di serbatoio di accumulo e pompa elettronica comandata da inverter. Tali dispositivi (non previsti dal progetto esecutivo) garantiscono una pressione costante alle utenze servite. Per garantire un mantenimento del livello di calcio nell'acqua di alimentazione a livelli compatibili con il funzionamento delle apparecchiature installate e al fine di ridurre gli intervalli di manutenzione dovuti ad intasamenti ed incrostazioni, è stata prevista l'installazione di un addolcitore con resine a scambio ionico. Per contabilizzare i consumi d'acqua potabile nelle varie aree dell'edificio e suddividere le spese secondo i consumi effettivi, è stata prevista l'installazione di contatori volumetrici in corrispondenza delle derivazioni della rete acqua potabile alle varie utenze servite.
Note D.L. su Giornale Lavori	

Descrizione delle opere	***20 - SIFONI A SECCO SU TUBAZIONE DI SCARICO CONDENSE***
Categoria di lavorazione	*Impianti meccanici*
Tipo di variazione	B - Opere non inizialmente previste
Variazione	Non potendo realizzare, a causa del ridotto spessore del massetto, una rete di scarico condensa con idonea pendenza (separata dalla rete di scarico generale delle acque reflue) è stata prevista l'installazione sulle tubazioni di scarico condensa dei ventilconvettori di appositi sifoni a secco anti-odore.
Note D.L. su Giornale Lavori	10/06/2025 "*Lo scarico delle condense al PT può essere allacciato ai pozzetti presenti nelle stanze P004-P005 e P009*"

3. QUADRO ECONOMICO E TEMPI DI REALIZZAZIONE

La quantificazione economica delle opere in variante descritte al precedente capitolo è riportata in dettaglio nell'allegato Computo Metrico Estimativo e nel Quadro di Raffronto.

La variante non altera la natura generale del contratto e, ai sensi dell'art. 120 comma 2 D.Lgs. 36/2023, l'aumento di prezzo non eccede il 50 per cento del valore del contratto iniziale:

Categorie di lavoro	**Progetto Esecutivo**			**Importo Contratto**	**Variante (al lordo del ribasso del 20,63%)**			**Variante (al netto del ribasso del 20,63%)**	**Importo variante (al netto del ribasso del 20,63%)**
	Importo	*Cat.*	*Classifica*		*Importo*	*Cat.*	*Classifica*		
Opere edili	2.713.424,18	OG2	IV		3.213.144,63	OG2	IV-Bis	2.550.272,89	
Impianti meccanici	237.841,20	OS28	I		249.277,50	OS28	I	197.851,55	
Impianti elettrici	463.283,02	OS30	II		521.945,14	OS30	II	414.267,86	
Impianti protezione prevenzione incendi OS3	161.964,57	OS3	I		146.162,77	OS3	I	116.009,39	
Oneri della sicurezza	322.974,98	OG2	IV		399.967,30	OG2	IV-Bis	399.967,30	
Totale	**3.899.478,95**			**3.161.653,32**	**4.530.497,34**			**3.678.368,99**	**516.715,67**
								Incremento % Contratto	**16,34%**

a) non vengono introdotte nuove categorie di lavori per l'esecuzione dell'appalto come già stabilito all'Art. 2 del capitolato speciale d'appalto in fase di redazione del progetto; le modifiche della variante non introducono condizioni diverse da quelle contenute nella procedura d'appalto iniziale;

b) non cambia l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario in quanto la variante determina un incremento contrattuale del 16,34% e pertanto rientra nel limite del 50% dell'importo contrattuale;

c) la variante non estende l'ambito di applicazione del contratto in quanto non si vanno ad introdurre interventi diversi da quelli previsti nel progetto approvato e non pregiudica il raggiungimento del milestone e dei target associati alla Misura M5C2.

Si riporta in allegato anche il quadro economico complessivo del progetto contenente il quadro di raffronto tra il progetto originario, l'importo della variante e il quadro economico complessivo dell'intervento a seguito della variante.

Il costo della variante ammonta a € 516.715,67 oltre IVA al 10% per un totale di € 568.387,24

Per la copertura economica dei maggiori costi della variante vengono utilizzate le economie derivanti dal ribasso d'asta.

A causa delle interferenze correlate alla introduzione delle lavorazioni di cui alla presente variante si ritiene di prevedere l'estensione dei tempi di esecuzione dei lavori per ulteriori 110 gg.

Nella tabella seguente si riepilogano le tempistiche e la nuova data di ultimazione lavori:

	Data	**Giorni**
Inizio dei lavori	12/06/2024	
Durata dei lavori da contratto		540
Ultimazione dei lavori da contratto	04/12/2025	
Ulteriori giorni per lavorazioni di Variante nr. 01		110
Nuova data di ultimazione dei lavori	**24/03/2026**	

Il Direttore dei Lavori
Ing. Andrea CECCONI

_____

Il Responsabile Unico del Procedimento
Arch. Andrea GIANNELLI

_____