



CONSIGLIO DI STATO

Segretariato Generale per la Giustizia Amministrativa

PALAZZO SPADA: RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA



PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. CLAUDIO VECCHI

PROGETTAZIONE



SQS Ingegneria srl

00154 Roma via Padre Semeria 65/d
tel. 0651605222 fax 0651883655
www.sqsingegneria.it

Ing. STEFANO MILITELLO
Arch. CLAUDIA PIETRONIRO
Ing. FRANCESCA BARBA
Arch. RAOUL VERGATI
e con:
Arch. LIVIA PUGLIESE
Arch. SIMONA MAZZEI

COMMESSA

CODICE ELABORATO

REV.

1 8 0 3 0 E G N 0 0 0 1 0 1

RELAZIONE TECNICA

N. rev	Nota di revisione	Data
1	Emissione	Giugno 2019
2		

CONTR.	APPROV.	SCALA
STM	CLP	



OPENGONIO-ID-DOC:19286643 - N.Pos.:90112

Copia conforme all'originale pag. 1 di 19

La copia originale e' conservata presso l'archivio digitale della Regione Lazio

Documento firmato digitalmente ai sensi artt. 20, 21 e 24 del D.lgs 82/05 e s.m. e i. da:

ARCORACI Eduardo (Direttore dei Lavori), MILITELLO STEFANO (Progettista delle strutture, Delegato), PIETRONIRO CLAUDIA (Progettista architettonico)



RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – *PROGETTO ESECUTIVO* – Relazione tecnica

Sommario

PREMESSA	2
GENERALITÀ	2
CENNI STORICI.....	2
SCOPO ED AREA DELL'INTERVENTO.....	4
ACCESSIBILITÀ E SICUREZZA.....	4
LO STATO DI FATTO.....	5
RILIEVO FOTOGRAFICO AMBIENTE A2	5
Stato dei luoghi:	5
Stato di conservazione:	6
INDAGINI STRUMENTALI AMBIENTE A2	6
Risultati indagini e prove sperimentali:	7
VERIFICA STRUTTURALE	8
SCELTE PROGETTUALI	10
AMBIENTE A2	11
Criticità statica	12
CONCLUSIONI.....	13
INTERVENTI DI PROGETTO	14
SOSTITUZIONE ELEMENTI STRUTTURALI	14
TRATTAMENTO ELEMENTI LIGNEI ESISTENTI;	15
NUOVO MANTO DI COPERTURA;.....	15
CHIUSURA INFILTRAZIONI E ABBAINI.....	16
APERTURA VANO PASSAGGIO A4	17
NUOVO IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE AMBIENTE A4.....	18
OPERE PROVVISORIALI	18
PONTEGGIO.....	18





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – **Relazione tecnica**

PREMESSA

La Sqs Ingegneria Srl è stata incaricata delle Indagini sulle strutture lignee di copertura di Palazzo Spada. Durante lo svolgimento di tale incarico ha eseguito dei sopralluoghi conoscitivi e delle indagini finalizzate al rilievo metrico e dello stato di conservazione di tali strutture.

L'incarico ha evidenziato alcune criticità della struttura, tali da far procedere immediatamente ad un intervento di restauro di un'area. Tale Rifacimento di porzione di copertura è l'oggetto del presente progetto esecutivo

GENERALITÀ

L'intervento in oggetto è identificato come "Rifacimento porzione di copertura lignea di Palazzo Spada". Il palazzo, sito in piazza Capodiferro a Roma, è attualmente sede del Consiglio di Stato e in una parte della galleria Spada e del relativo Museo (MIBAC).

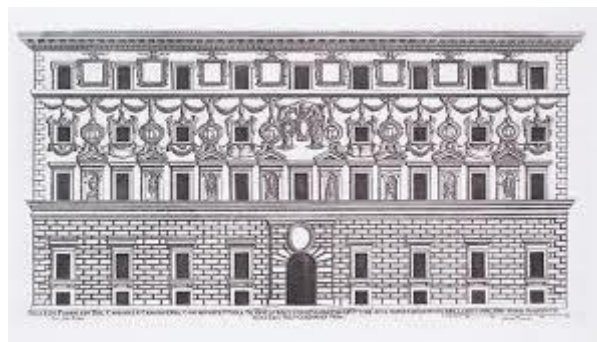


L'edificio è costituito da diversi corpi di fabbrica attorno a un chiostro e al cosiddetto "giardino segreto". I diversi volumi tutti coperti con tetti a falde sono uniti e integrati tra loro nei diversi interventi di ristrutturazione avvenuti nel tempo. Tra i più rilevanti c'è l'intervento del Borromini con la Galleria Prospettica, la scala elicoidale, l'ampliamento dell'ala ovest e la regolarizzazione dei volumi sul giardino verso il fiume Tevere. Quest'ultimo intervento ha riguardato anche le coperture come si evince dai documenti esistenti.

CENNI STORICI

Palazzo Spada si erge a pochi passi da palazzo Farnese su piazza Capodiferro. La piazza prende il nome dal primo proprietario del Palazzo, il cardinale Girolamo Capodiferro, che lo fa costruire su preesistenze di proprietà della sua famiglia intorno alla metà del Cinquecento.

All'epoca della costruzione risale l'imponente apparato decorativo che caratterizza il prospetto





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

principale come anche quelli del cortile interno.

Dopo la morte del cardinale Capodiferro sopraggiunta nel 1559, il palazzo per alcuni anni viene dato in affitto ad alcune delle più illustri famiglie romane dell'epoca per poi, nel 1632, essere venduto a colui da cui ancora oggi prende il nome: Bernardino Spada.

Il Cardinale Spada fu il promotore di interventi che videro alla direzione dei lavori la geniale presenza di Francesco Borromini. Questi interventi principalmente riguardarono l'ampliamento del palazzo, necessario a pochi anni dall'acquisto per permettere la coabitazione del Cardinale con la famiglia appena formatasi del nipote Orazio, il quale nel 1636 si sposa con la marchesa Maria Veralli.



La pianta dell'edificio Cinquecentesco era di forma quadrata delimitata da due vicoli laterali: Vicolo dell'Arco e Vicolo del Polverone. La soluzione adottata per gli ampliamenti fu quella di occupare i vicoli adiacenti e incorporare i lotti minori confinanti: con la concessione di parte di Vicolo dell'Arco fu possibile la costruzione della Galleria per la collezione del Cardinale; mentre l'ampliamento del palazzo su Vicolo del Polverone doveva rispondere alle esigenze di spazio manifestate dalla marchesa. Questi interventi portarono il palazzo ad acquisire un nuovo schema planimetrico ad U più consono alla suddivisione della residenza in due unità separate.

Nel 1649 si apre una stagione di lavori destinati a trasformare il volto del palazzo ad opera di Francesco Borromini: la sistemazione di piazza Capodiferro con le decorazioni della facciata di palazzo Ossoli, la realizzazione della Galleria Prospettica, il secondo ingresso su via Giulia; ma gli interventi più complessi riguardavano l'ampliamento del palazzo su Vicolo del Polverone.

Un primo progetto proposto dal Borromini prevedeva il ridisegno della parte posteriore del palazzo con due avancorpi simmetrici volti a creare una corte d'onore cintata verso il giardino: la ristrutturazione dell'ala est consisteva nell'aggiunta di nuovi ambienti a quelli costruiti nel 1636, mentre il prolungamento dell'ala ovest arrivava fino a Via Giulia con il tratto verso il giardino servito da una scala elicoidale circolare, il piano terreno destinato a scuderie e quello nobile risolto da una lunga sequenza di piccole stanze. Di questa prima proposta fu approvata solo la parte riguardante l'ala orientale ed i lavori ebbero inizio nel 1653. Nel 1657 Borromini presenta una nuova proposta che viene approvata: l'ampliamento, limitato in lunghezza allo sviluppo della corte posteriore, era servito in testata da un grande scalone ovale verso il giardino che richiamava quello realizzato a palazzo Carpegna.

Il 1657 però fu "l'anno nero" del geniale architetto ed appena 4 mesi dopo l'inizio dei lavori della nuova ala Borromini abbandona il cantiere di Palazzo Spada per sopraggiunte incomprensioni con il committente, ritornando solo per brevi e sporadiche apparizioni. Il progetto dello scalone e dell'ampliamento senza la sua supervisione viene ridimensionato e portato a termine da Francesco Righi.

Per ulteriori dettagli sulla storia del palazzo si veda la Relazione Storica.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

SCOPO ED AREA DELL'INTERVENTO

L'intervento trae le sue origini dalla constatazione di condizioni strutturali critiche degli elementi lignei della copertura in una specifica area. I livelli di criticità hanno determinato un intervento immediato, pertanto è stato sviluppato il presente progetto esecutivo a descrizione degli interventi previsti.

Il principale intervento **mira a ristabilire condizioni statiche di efficienza, preservando per quanto possibile i materiali e il sistema costruttivo originario**. Pertanto, alla luce di analisi fatte e simulazioni di calcolo, si rende necessaria la sostituzione della capriata e di alcune travi particolarmente ammalorate nell'ambiente A2. L'intervento sarà eseguito demolendo e ricostruendo il manto di copertura.

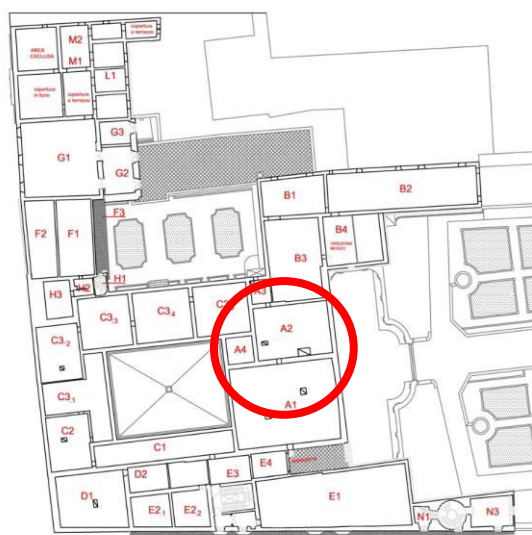
Essendo però la copertura a doppia falda, il rifacimento del manto riguarderà tutta la porzione di falda, dal colmo fino al canale di gronda. In questo modo si assicurerà la continuità dello strato impermeabile a garanzia del buon funzionamento. Inoltre, nel corso dei rilievi si è evidenziato un ambiente privo di accessi che sottende alla copertura oggetto d'intervento: l'ambiente A4.

Sul muro di separazione tra ambiente A4 ed A1 è però presente un vano di accesso all'ambiente A4, oggi murato. Si provvederà alla riapertura e alla rifinitura dell'imbotte.

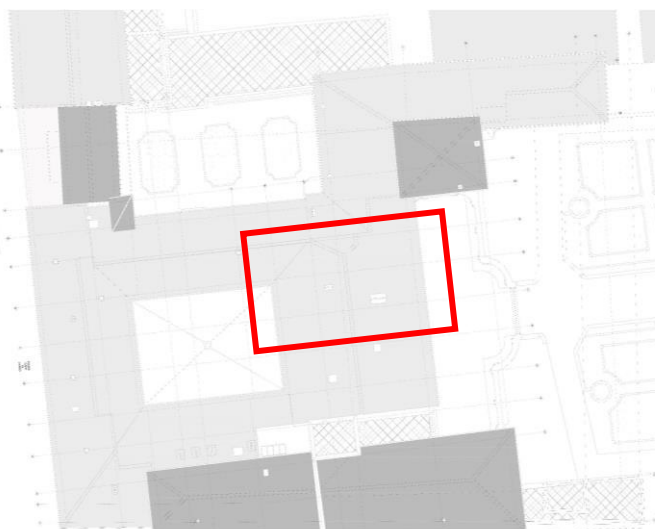
In questo modo sarà possibile visionare la struttura di copertura fino ad ora solo ipotizzata.

Un ulteriore intervento da eseguire nell'ambiente A2 è l'eliminazione di infiltrazioni di acqua piovana dovuto ad un'apertura di areazione della macchina refrigerante presente. La macchina verrà sostituita con altra più piccola che utilizzerà il comignolo già esistente nella falda per l'areazione.

A completamento gli elementi lignei conservati verranno trattati con fungicida e antitarlo.



Ambienti oggetto d'intervento: A4 ed A2



Porzione di copertura oggetto d'intervento

ACCESSIBILITÀ E SICUREZZA

L'ambiente A2 è facilmente accessibile dal terrazzino del IV° piano che immette nell'ambiente A1.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – *PROGETTO ESECUTIVO* – Relazione tecnica

Tali ambienti hanno tutti un'altezza al colmo che permette permanenza sicura e agevole nell'ambiente.

L'ambiente A4, invece, è risultato inaccessibile pertanto una volta riaperto il vano di passaggio andrà valutata la presenza o meno di un piano di calpestio in quota ed eventuali opere necessarie all'ispezione in condizioni di sicurezza.

LO STATO DI FATTO

Lo stato dei luoghi è stato indagato sotto diversi aspetti, sono stati infatti eseguiti:

- una campagna di rilievo, fotografico e metrico;
- ispezione visiva di tutti gli elementi ed esecuzione d'indagini strumentali su quelli in peggiore stato conservativo che hanno restituito informazioni sullo stato del materiale;
- una verifica strutturale, con modello ad elementi finiti che ha restituito il livello di Criticità statica di ciascun elemento

RILIEVO FOTOGRAFICO AMBIENTE A2

Stato dei luoghi: è presente una capriata obliqua rispetto alle pareti dell'ambiente che sostiene il compluvio dell'angolo sud del chiostro. L'ambiente sottostante è un ufficio.



Immagine A2.1

E' presente in un angolo una macchina termica che ha un'areazione diretta sulla copertura con la presenza di una sola rete antivolatile. Tale apertura determina importanti infiltrazioni di acqua meteoriche che influiscono sulle condizioni degli elementi lignei limitrofi e sull'umidità dell'ambiente.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica



Immagine A2.2



Immagine A2.3



Immagine A2.4

Stato di conservazione:

L'intera area presenta travi principali, travetti secondari e la capriata, alquanto degradati, causati dall'attacco di funghi del legno. Si rilevano inoltre, zone con infiltrazioni di acqua pregresse. Non è presente alcun trattamento sugli elementi lignei.

INDAGINI STRUMENTALI AMBIENTE A2

Come precedentemente detto, contemporaneamente alle fasi di rilievo, sono state svolte delle indagini strumentali sugli elementi lignei. Tali indagini sono oggetto di altro appalto ma sono state coordinate con le operazioni di rilievo e proprio al fine d'integrare le informazioni è stata stabilita e condivisa una nomenclatura degli ambienti che ha seguito la logica degli accessi.

E' stata eseguita una ispezione visiva del 100% degli elementi e tra questi sono stati selezionati indagati alcuni elementi con diverse metodologie d'indagine (visiva, endoscopica, indagini termografiche, rilevatore umidità, woodpecker, e resistografiche).





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

I risultati delle indagini hanno permesso di stabilire:

- presenza di umidità e infiltrazioni d'acqua;
- fenomeni di marcescenza;
- efficienza degli appoggi;
- carie del legno ed attacchi biotici (funghi e insetti);
- resistenza meccanica;

PROVE
STRUMENTALI

Resistenza
del
materiale

CATEGORIA IV:
materiale inadeguato

CATEGORIA III

CATEGORIA II

CATEGORIA I:
materiale adeguato

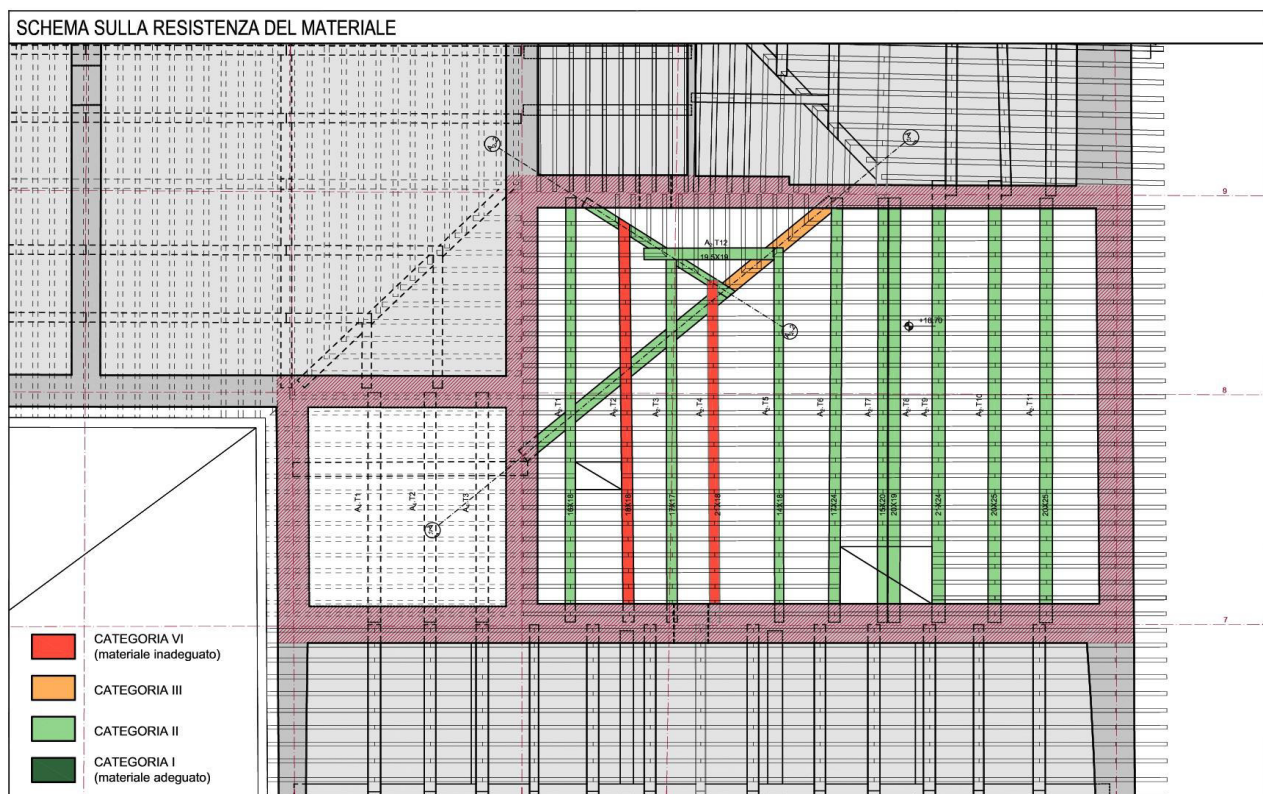
Risultati indagini e prove sperimentali:

Le indagini hanno permesso di attribuire a ciascun elemento una CATEGORIA DI CLASSIFICAZIONE STRUTTURALE DI CIASCUNA ELEMENTO LIGNEO secondo UNI 11119:2004.

La categoria attribuita ad ogni elemento strutturale ne definisce le caratteristiche di resistenza e deformabilità in funzione del livello di degrado valutato in base ad indagini visive ed indagini strumentali.

Le categorie previste sono quattro, I, II, III, IV.

Le caratteristiche meccaniche diminuiscono all'aumentare della categoria fino alla categoria IV di cui fanno parte gli elementi strutturali inadeguati a svolgere qualsiasi funzione statica. L'attribuzione della categoria avviene in base alla seguente tabella tratta dalla norma UNI di riferimento:



Caratteristiche di resistenza del materiale ambiente A2





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

VERIFICA STRUTTURALE

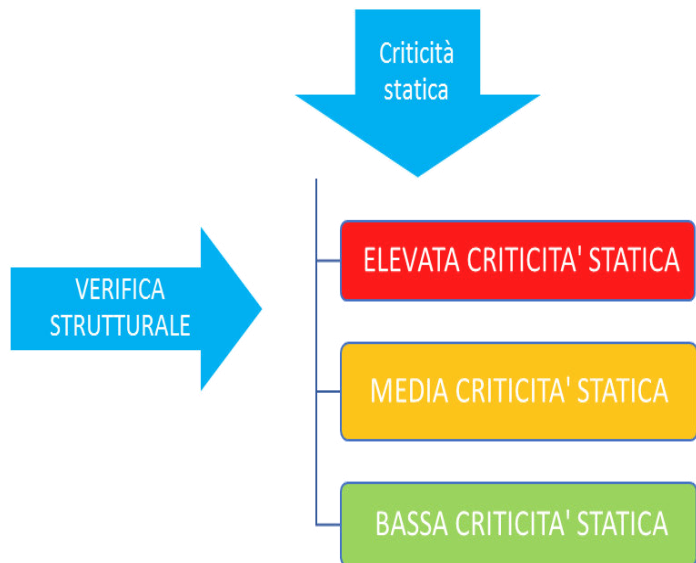
Il livello di sicurezza strutturale è stato verificato attraverso la definizione di un modello ad elementi finiti in cui le caratteristiche geometriche sono state individuate con un rilievo, e quelle meccaniche attraverso le indagini specifiche eseguite sul legno (si veda paragrafo precedente).

Il modello di calcolo permette attribuire IL LIVELLO DI CRITICITA' STATICA A CIASCUN ELEMENTO STRUTTURALE.

In particolare, Il livello di sicurezza statica degli elementi strutturali viene eseguito attraverso verifiche puntuali che utilizzano i parametri di resistenza come definiti al paragrafo precedente.

Il livello di criticità statica viene assegnato in base a colori che vanno dal Rosso al Verde come di seguito meglio descritti:

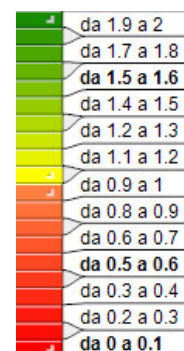
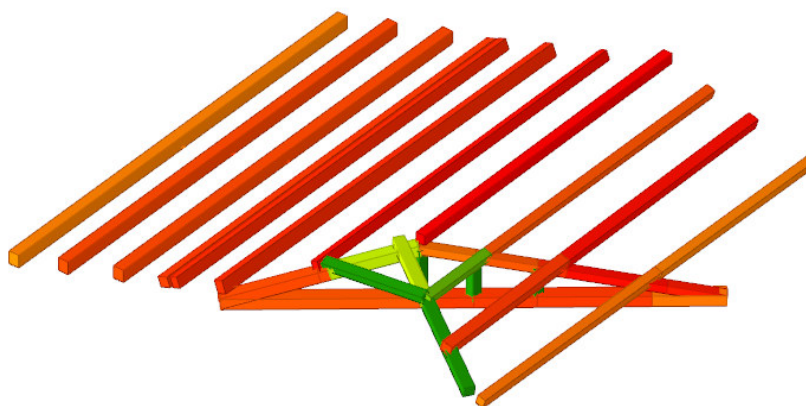
ROSSO	Elemento ad elevata criticità statica
ARANCIONE	Elemento a media criticità statica
VERDE	Elemento a bassa criticità statica



Il livello di sicurezza strutturale è stato valutato attraverso la definizione di un modello ad elementi finiti in cui le caratteristiche geometriche sono state individuate con un rilievo, e quelle meccaniche attraverso le indagini specifiche eseguite sul legno.

Il modello di calcolo ha portato a verifiche che mostrano l'inadeguatezza di questa parte della copertura a sostenere i carichi di progetto con sufficiente sicurezza, e quindi si rende necessario un intervento di consolidamento.

Viene riportato di seguito il modello agli elementi finiti dell'ambiente con indicato il livello di sicurezza attraverso una mappatura dei colori.

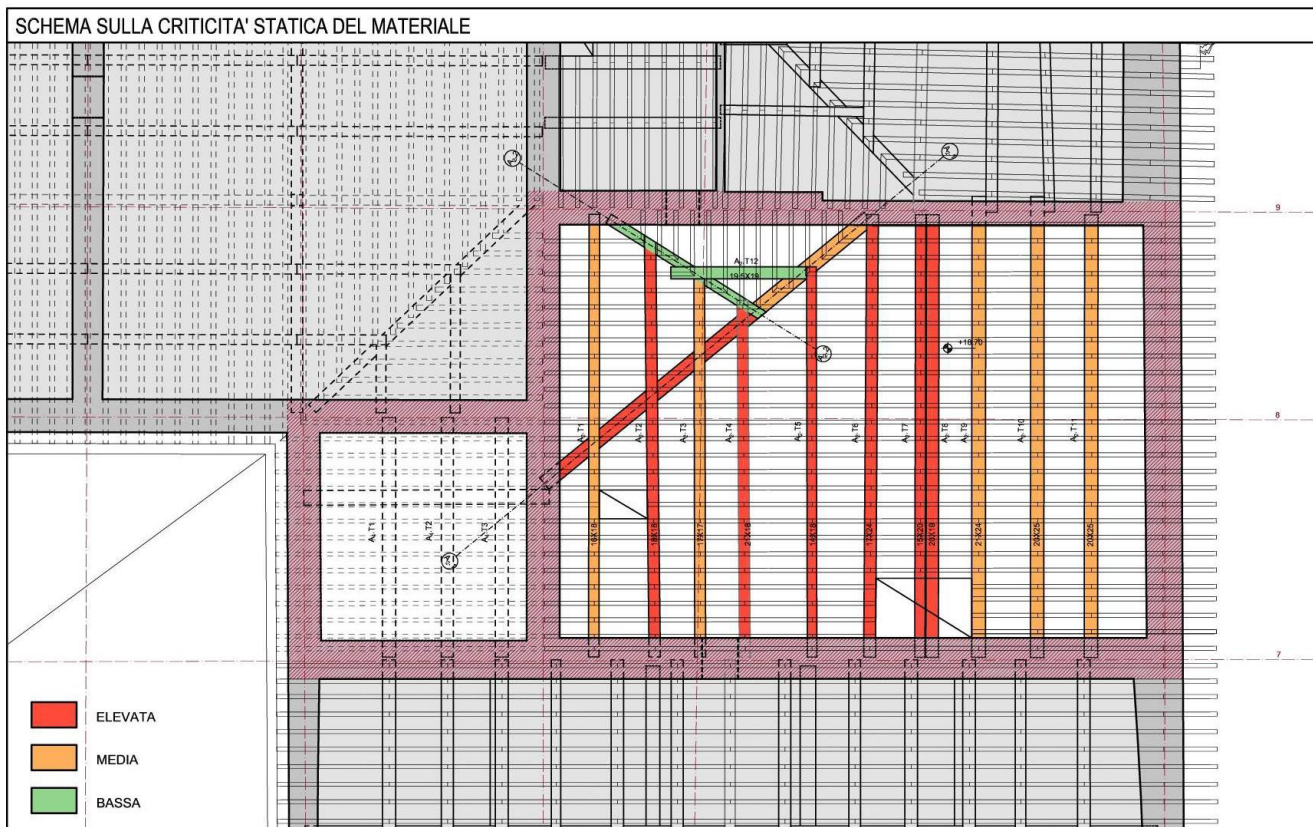


Modello ad elementi finiti Ambiente A2





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica



Criticità statica degli elementi ambiente A2

Risultati verifica strutturale:

La capriata presenta la maggior parte degli elementi con alta criticità statica;
Anche le terzere sono tutte in alta o media criticità.

Risulta evidente dall'analisi il basso livello di sicurezza rilevato che ha condotto alla necessità dell'intervento.





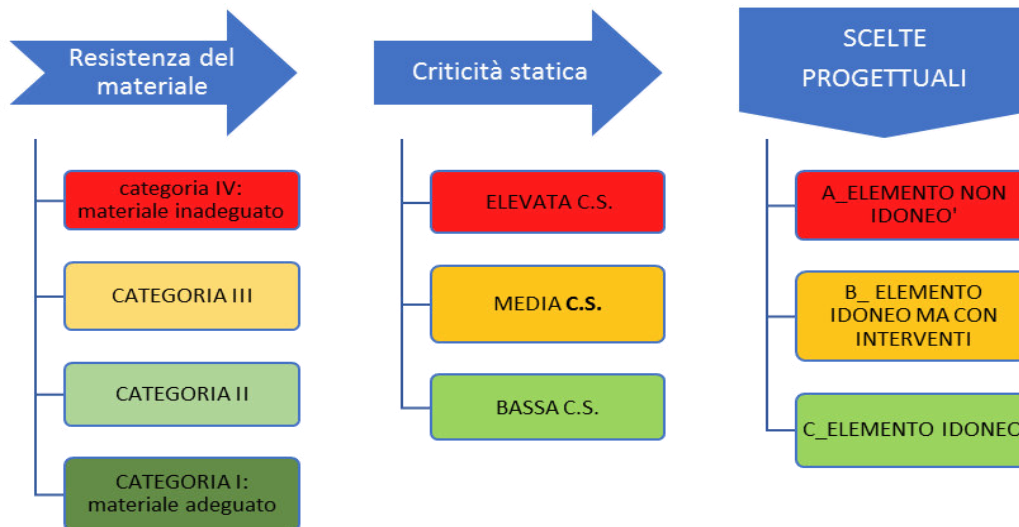
RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

SCELTE PROGETTUALI

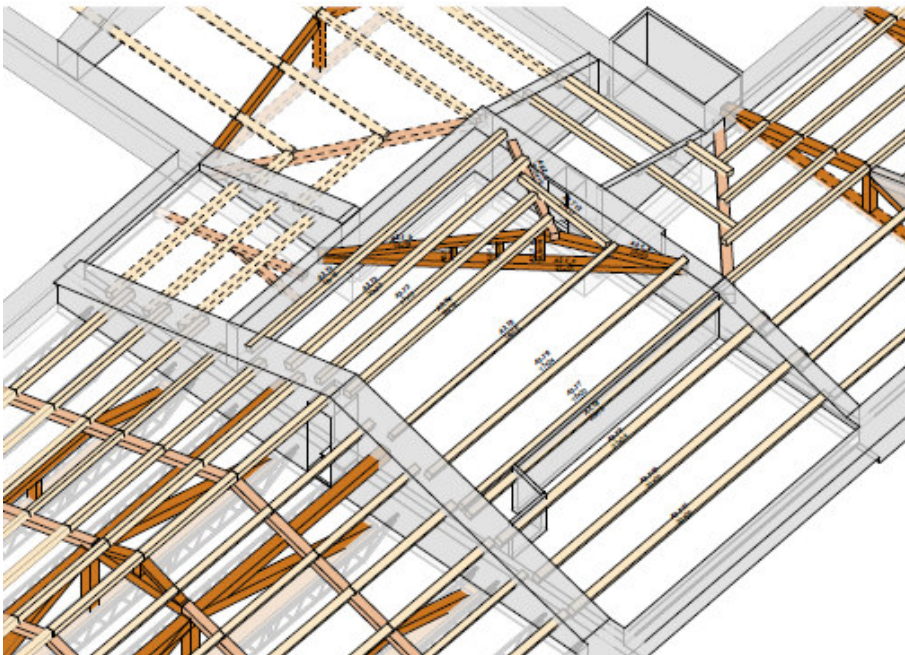
Le scelte progettuali sono state effettuate sulla base delle informazioni acquisite in sede di rilievo:

- Caratteristiche geometriche degli elementi (da rilievo);
- Deformazioni degli elementi (da rilievo);
- Caratteristiche meccaniche (attraverso indagini strumentali alle strutture oggetto di altro appalto);

Sulla base di queste informazioni é stato elaborato un modello di elementi finiti di verifica che ha permesso di valutare il livello di sicurezza (CRITICITA' STATICA) e rappresentarlo attraverso una mappatura dei colori.



Tutte le informazioni sono state inserite in un modello informativo Revit che, se costantemente aggiornato, sarà un valido strumento di controllo dello stato della struttura lignea.



modello informativo





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

AMBIENTE A2

In particolare, gli elementi strutturali presenti nell'ambiente A2 hanno le seguenti caratteristiche:

Elementi	TIPO	DIM. SEZ cm	RESISTENZA MATERIALE	CRITICITA' STATICA	DEFORMAZIONE	SCELTA PROGETTUALE	
A2.T1	terzere	16X18	II categoria	MEDIA C.S.	L= 860 cm Freccia=9.5 cm f>1/100 L	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON ELEMENTO DI RECUPERO (A2.T8)
A2.T2	terzere	20X20	IV categoria	ELEVATA C.S	L= 808 cm Freccia=11 cm f>1/100 L	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON ELEMENTO DI RECUPERO (A2.T9)
A2.T3	terzere	17X17	II categoria	MEDIA C.S	-	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON ELEMENTO DI RECUPERO (A2.T10)
A2.T4	Terzera di colmo	18X19	IV categoria	ELEVATA C.S	-	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO
A2.T5	terzere	14X18	II categoria	ELEVATA C.S	L= 759 cm Freccia=8 cm F=1/100 L	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO
A2.T6	terzere	17X24	II categoria	ELEVATA C.S	L= 860 cm Freccia=11 cm f>1/100 L	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO
A2.T7	terzere	15x20	II categoria	ELEVATA C.S	L= 860 cm Freccia=8 cm F<1/100 L	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO
A2.T8	terzere	20x19	II categoria	ELEVATA C.S	Non rilevabile	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO MA RIUSO PER RECUPERO
A2.T9	terzere	21x24	II categoria	ELEVATA C.S	Non rilevabile	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO MA RIUSO PER RECUPERO
A2.T10	terzere	20x25	II categoria	ELEVATA C.S	Non rilevabile	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO MA RIUSO PER RECUPERO
A2.T11	terzere	20x25	II categoria	ELEVATA C.S	Non rilevabile	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO MA STOCCAGGIO PER RECUPERO
A2.T12	terzere	17x17	II categoria	MEDIA C.S	Non rilevabile	ELEMENTO IDONEO	RESTAURO E CONSERVAZIONE
A2.1.a	capriata	23x20	II categoria	MEDIA C.S	-	ELEMENTO NON IDONEO	SOSTITUZIONE CON NUOVO ELEMENTO
A2.1.b	capriata	19x15	II categoria	ELEVATA C.S	-		
A2.1.c	Catena capriata	20x27	III categoria	ELEVATA C.S	Non rilevabile		
A2.1.d	capriata	8.5x19	II categoria	ELEVATA C.S	-		
A2.1.e	capriata	15x20	II categoria	ELEVATA C.S	-		
A2.1.f	capriata	9x20	II categoria	ELEVATA C.S	-		
A2.2.g	puntone	19.5x19	III categoria	BASSA C.S	-	ELEMENTO IDONEO	RESTAURO E CONSERVAZIONE

NOTE:

La resistenza del materiale

Categoria per la classificazione strutturale di elementi lignei secondo UNI 11119:2004

La categoria attribuita ad ogni elemento strutturale ne definisce le caratteristiche di resistenza e deformabilità in funzione del livello di degrado valutato in base ad indagini visive ed indagini strumentali.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

Le categorie previste sono quattro, I, II, III, IV

Le caratteristiche meccaniche diminuiscono all'aumentare della categoria fino alla categoria IV di cui fanno parte gli elementi strutturali inadeguati a svolgere qualsiasi funzione statica.

L'attribuzione della categoria avviene in base alla seguente tabella tratta dalla norma UNI di riferimento:

CARATTERISTICA		CATEGORIA IN OPERA		
		I	II	III
Smussi		$\leq 1/8$	$\leq 1/5$	$\leq 1/3$
Lesioni varie, Cretti da gelo, Cipollature		assenti	assenti	ammissibili, se limitate
Nodi singoli		$\leq 1/5 \leq 50 \text{ mm}$	$\leq 1/3 \leq 70 \text{ mm}$	$\leq 1/2$
Gruppi di nodi		$\leq 2/5$	$\leq 2/3$	$\leq 3/4$
Inclinazione della fibratura (pendenza %)	in sez. radiale	$\leq 1/14$ (~7%)	$\leq 1/8$ (~12%)	$\leq 1/5$ (20%)
	in sezione tangenziale	$\leq 1/10$ (10%)	$\leq 1/5$ (20%)	$\leq 1/3$ (~33%)
Fessurazioni radiali da ritiro		ammissibili, purché non passanti		

Ad ogni categoria corrispondono delle caratteristiche meccaniche che sono state utilizzate ai fini delle verifiche statiche secondo Tabella 2 UNI 11119:2004.

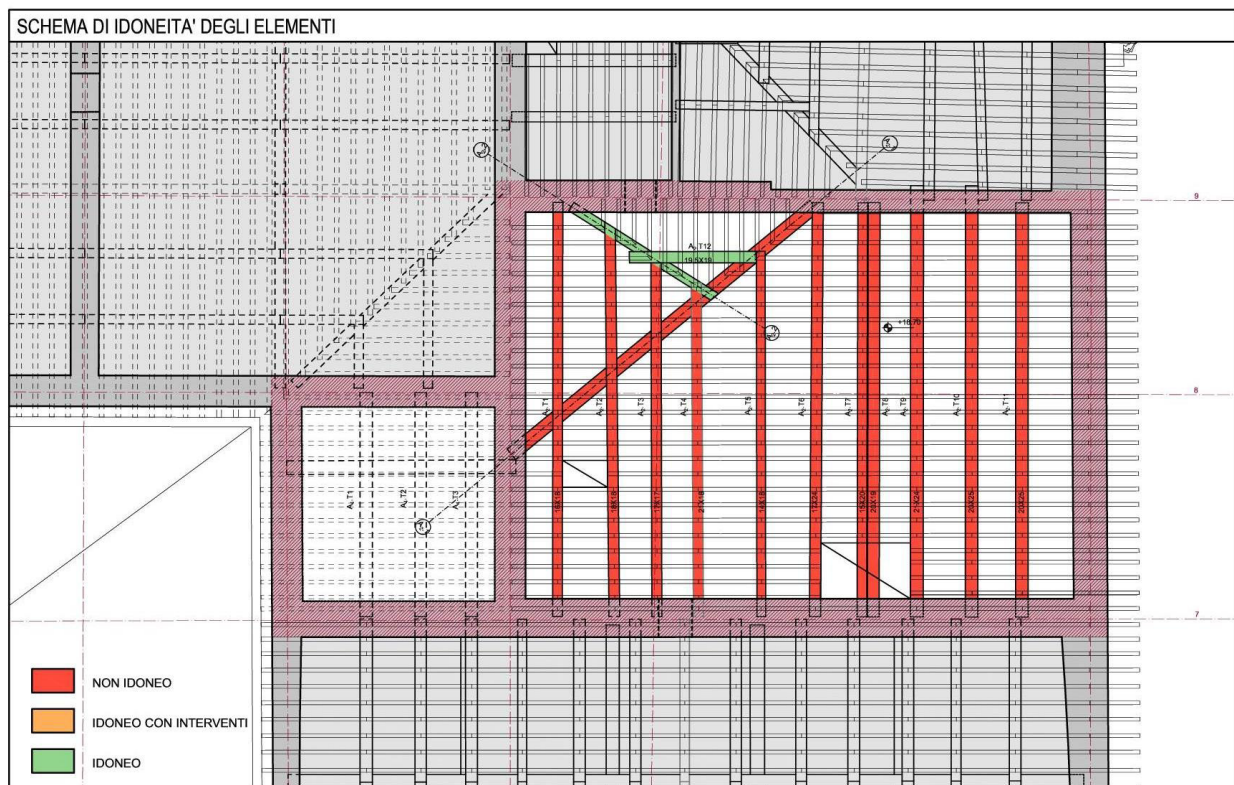
Criticità statica

Livello di criticità statica dell'elemento strutturale come risultato delle verifiche eseguite

Il livello di sicurezza statica degli elementi strutturali viene eseguito attraverso verifiche puntuali che utilizzano i parametri di resistenza come definiti al paragrafo precedente.

Il livello di criticità statica viene assegnato in base a colori che vanno dal Rosso al Verde come di seguito meglio descritti:

- ROSSO** Elemento ad elevata criticità statica
- ARANCIONE** Elemento a media criticità statica
- VERDE** Elemento a bassa criticità statica



Idoneità (efficienza strutturale) degli elementi ambiente A2





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – *PROGETTO ESECUTIVO* – Relazione tecnica

CONCLUSIONI

Le scelte progettuali fatte hanno lo scopo di ristabilire condizioni statiche di efficienza, preservando, per quanto possibile, i materiali e il sistema costruttivo originario.

In questo ambiente sono state riscontrate condizioni di lavoro degli elementi strutturali talmente critiche da prevedere un intervento urgente e la redazione di questo progetto esecutivo come stralcio dal progetto complessivo.

Ove possibile si sono preservati gli elementi esistenti anche prevedendo un loro riuso in condizioni di lavoro migliori, come ad esempio il riuso di travi a sezione insufficiente reimpiegate in altra posizione su luci minori.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – *PROGETTO ESECUTIVO* – Relazione tecnica

INTERVENTI DI PROGETTO

A seguito delle considerazioni precedentemente esposte sono stati individuati i seguenti interventi:

1. SOSTITUZIONE DI ELEMENTI STRUTTURALI;
2. TRATTAMENTO ELEMENTI LIGNEI ESISTENTI;
3. NUOVO MANTO DI COPERTURA;
4. CHIUSURA INFILTRAZIONI;
5. APERTURA VANO PASSAGGIO A4;
6. NUOVO IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE AMBIENTE A4.

SOSTITUZIONE ELEMENTI STRUTTURALI

Sulla base delle risultanze di una verifica statica si prevede la sostituzione di elementi inadeguati, quali la capriata e alcune terzere.

Perseguendo lo scopo fondamentale di salvaguardia del bene e di **preservazione dei materiali e del sistema costruttivo originario**, alcuni elementi strutturali saranno sostituiti con elementi nuovi o provenienti da riuso, alcuni conservati ed il tetto avrà la medesima geometria del preesistente. Dove possibile, infatti, saranno recuperati gli elementi preesistenti in buone condizioni.

Nell'ambiente sono infatti presenti terzere di dimensioni inadeguate alle luci che coprono ma che potranno essere riutilizzate nelle luci più piccole.

I nuovi elementi strutturali in legno saranno anch'essi di castagno con taglio all'ascia come i preesistenti. I nuovi elementi, opportunamente dimensionati secondo quanto necessario alla loro funzione strutturale, saranno in legno di castagno stagionato e opportunamente trattati con antitarlo e biocida. Anche gli elementi di recupero verranno sottoposti al medesimo trattamento antitarlo e biocida.

In particolare, la stagionatura del legno dovrà essere certificata da attestazione riconosciuta. Tale attestazione sarà ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori per l'accettazione del materiale. (si veda il capitolato – criteri di accettazione del legno strutturale).

In sintesi:

- Alcuni elementi verranno sostituiti con legname di nuova fornitura e a stagionatura certificata;
- Alcuni elementi presenti nell'ambiente con caratteristiche del materiale adeguate ma non idonei per la luce in cui sono impiegati verranno riutilizzati in posizione diversa con minore luce, previo restauro e trattamento antitarlo e biocida;
- Alcuni elementi presenti nell'ambiente con caratteristiche del materiale adeguate ma non idonei per la luce in cui sono impiegati verranno stoccati per essere riutilizzati in futuri interventi, previo restauro e trattamento antitarlo e biocida;
- Alcuni elementi verranno conservati nella loro funzione strutturale, previo restauro e trattamento antitarlo e biocida;

Per dettagli sulle verifiche statiche si rimanda agli elaborati grafici di progetto.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

PRESCRIZIONI PER LA CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI DI RECUPERO

Gli elementi idonei al riuso non immediato andranno stoccati in una parte dell'edificio indicato dalla Direzione Lavori.

Ciascun elemento dovrà essere **opportunamente confezionato** e dotato di una **scheda tecnica** con lo storico dell'elemento: dovranno essere indicate le condizioni dell'elemento, le motivazioni della sua sostituzione, etc.

Il Direttore dei lavori, dovrà dare comunicazione alla Proprietà, all'Ufficio Tecnico del materiale idoneo al riuso consegnato. La proprietà a sua volta dovrà informare i manutentori del materiale sottocato.

Il modello informativo Revit, costantemente aggiornato, contiene la memoria storica di tutti gli interventi.

TRATTAMENTO ELEMENTI LIGNEI ESISTENTI:

L'intervento sulle parti lignee conservate sarà il seguente:

- accurata pulizia delle parti lignee, ottenuta mediante spazzolatura, e raschiatura delle fibre esposte e corrose;
- trattamento delle parti lignee con sostanza biocida per le disinfestazioni e le prevenzioni da muffe e insetti. L'intervento viene eseguito per impregnazione a rullo, pennello o mediante spruzzo, con una profondità di penetrazione proporzionale alla capacità di assorbimento;

I prodotti utilizzati dovranno essere conformi alle Norme FDA relative ai "Preservanti per legno", alle Norme UNI EN 22 e 46 per il "Controllo e Prevenzione delle larve" e "Contro i funghi Xylofagi basidiomiceti" UNI EN 113.

In particolare, tale conformità dovrà essere certificata da attestazione riconosciuta. Tale attestazione sarà ritenuta necessaria dalla Direzione Lavori per l'accettazione dei materiali.

NUOVO MANTO DI COPERTURA:

Per poter eseguire la sostituzione degli elementi portanti sarà necessario lo smontaggio del manto di copertura. Tuttavia, il rifacimento dello stesso permette la verifica di tutti gli elementi che lo costituiscono nonché l'inserimento di uno strato impermeabile.

Perseguendo lo scopo fondamentale di salvaguardia del bene e di **preservazione dei materiali e del sistema costruttivo originario**, il manto di copertura verrà smontato con accantonamento degli elementi originali, sia tegole e coppi, pianelle e travicelli in un deposito provvisorio per poi rimontarli. Verrà fatta una cernita ed una catalogazione degli elementi idonei al riuso.

Le pianelle saranno integrate con pianelle storiche o di fattura antica.

Verrà demolita la camicia di calce e, una volta sostituiti gli elementi lignei e rimontati i travicelli e pianelle, sarà ricostruita con lo stesso spessore (minimo 2 cm).

Su di essa verrà posato manto impermeabile traspirante opportunamente risvoltato lungo il perimetro dei due abbaini esistenti.

Verranno riposati in opera le tegole ed i coppi preservati con integrazione di una buona parte, stimata intorno al 50%.



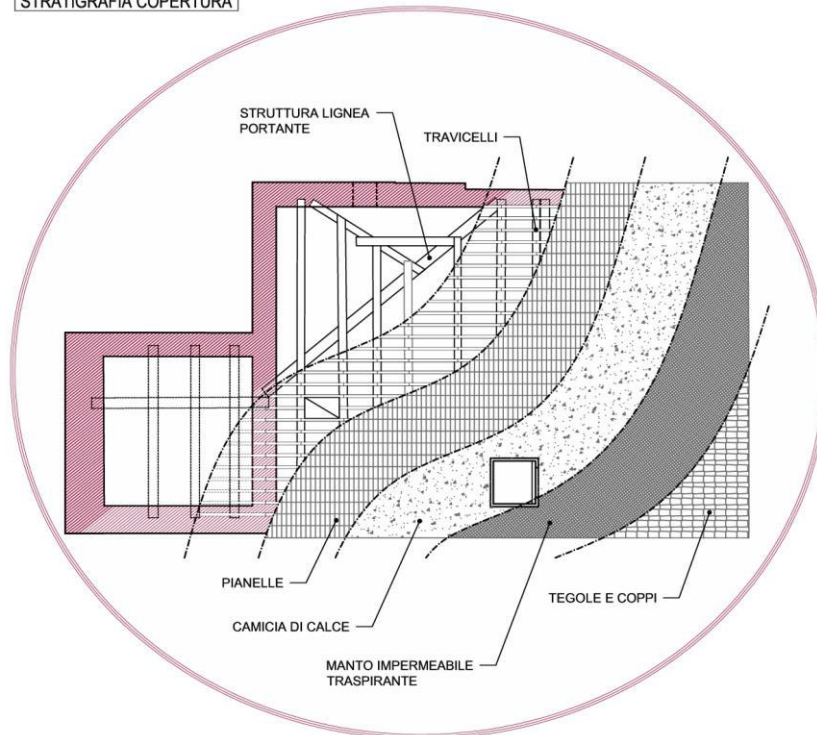


RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

Nel corso del tempo, infatti, sono stati posti in opera elementi non coevi e di visibile fattura moderna. Verranno tutti eliminati e nella fase di rimontaggio questi verranno sostituiti **da coppi e tegole antichi, di recupero provenienti da altre fabbriche.**

Le tegole ed i coppi dovranno essere tutti murati con malta fine. Tale accorgimento preserverà dallo spostamento degli elementi e conseguente salvaguardia della copertura e della sua efficienza.

STRATIGRAFIA COPERTURA



stratigrafia copertura di progetto

A completamento il manto impermeabile sarà fatto risvoltare sulle pareti degli abbaini presenti e sarà posata una scossalina di finitura in rame.

Anche i canali di gronda ed i pluviali verranno verificati nella loro integrità e, a discrezione del Direttore dei Lavori, verranno sostituiti con nuovi elementi in rame.

n.b. Per la corretta esecuzione della copertura e per mantenere la continuità dell'impermeabilizzazione il rifacimento del manto si estenderà a tutta la falda, dal colmo fino al cornicione. Si andrà quindi ad intervenire anche su altri ambienti, come ad esempio l'A4. In queste aree non si procederà alla demolizione della camicia di calce ma solo rimozione di tegole e coppi e al rimontaggio di questi, con eventuali integrazioni previa posa d'interposto strato impermeabile. Per una definizione più precisa dell'area d'intervento si vedano gli elaborati grafici di progetto.

CHIUSURA INFILTRAZIONI E ABBAINI

Col fine di sanare infiltrazioni di acqua piovana, che hanno comportato importanti infiltrazioni di acqua meteoriche influendo sulle condizioni degli elementi lignei limitrofi e sull'umidità





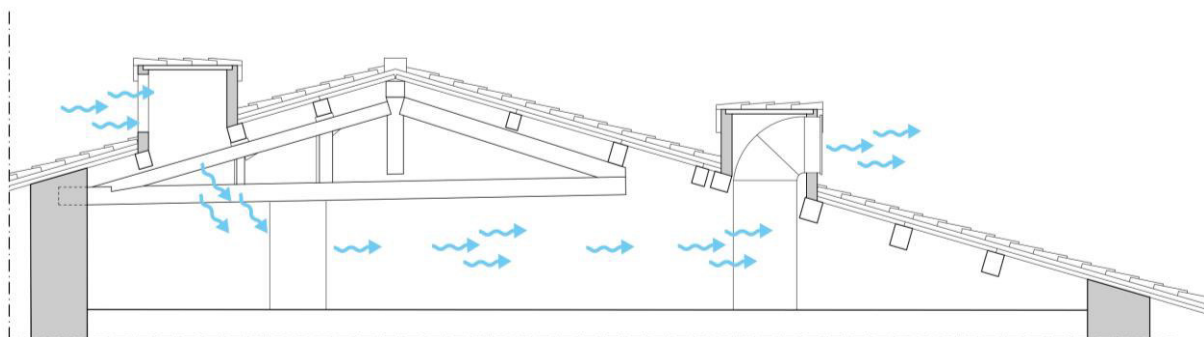
RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – **Relazione tecnica**

dell'ambiente, si procederà alla chiusura dell'apertura presente sopra la macchina termica, con la stessa stratigrafia di copertura precedentemente descritta.

Verrà riposizionata la macchina sotto il lucernario o installata una nuova, di dimensioni minori, in grado di sfruttare l'abbaino esistente e ad esso attiguo per il suo ricambio d'aria.

L'abbaino verrà dotato di una nuova rete antivoltile in luogo di quella già presente e verranno installata una canalizzazione di raccordo tra la macchina termica (il suo ventilatore) e l'apertura dell'abbaino. Tale accorgimento favorirà il convogliamento dell'aria.

I due abbaini verranno utilizzati per la corretta circolazione dell'aria ad uso della macchina termica. Quest'ultima infatti, come detto, avrà l'espulsione dell'aria sulla copertura tramite la canalizzazione di raccordo con l'abbaino e la ripresa dell'aria dall'ambiente interno, dall'altro abbaino.



Entrambi gli abbaini saranno adeguati al passaggio dell'aria sostituendo l'apertura vetrata, talvolta presente, con una griglia antivoltile.

APERTURA VANO PASSAGGIO A4

L'ambiente A4 ad oggi non ha alcun passaggio aperto, pertanto durante le operazioni di rilievo non è stato possibile una visione della copertura e neanche una diagnosi dello stato di conservazione. L'andamento della copertura ha fatto supporre la disposizione degli elementi portanti in legno. Tuttavia, sulla parete di separazione tra ambiente A1 e A4 è visibile un'area intonacata in modo diverso che lascia presupporre un passaggio esistente tamponato con una muratura differente.

Particolare cura andrà posta nelle operazioni di demolizione. Andrà infatti demolito preliminarmente lo strato d'intonaco in corrispondenza dell'apertura e verificata l'esistenza di un passaggio tamponato. Solo in caso affermativo e qualora sia visibile una piattabanda si procederà con l'apertura del vano.

Preliminarmente a tali demolizioni dovrà essere effettuata la valutazione da parte di una restauratrice ed eventualmente eseguiti dei saggi stratigrafici in corrispondenza degli intonaci da demolire per verificare la presenza o meno di sottostanti decorazioni.

Si prevede l'apertura di codesto vano e la regolarizzazione e rifinitura dell'imbotte di passaggio per garantire un varco di accesso anche per future manutenzioni.

Non siamo in gradi di sapere se è presente un piano di calpestio in quota pertanto, qualora non vi fosse, installeremo nel vano un cancello di protezione anticaduta.





RIFACIMENTO PORZIONE DI COPERTURA LIGNEA DI PALAZZO SPADA – PROGETTO ESECUTIVO – Relazione tecnica

Qualora non sia presente un passaggio preesistente si dovrà realizzare un'apertura che permetta l'accesso a tale ambiente. Andrà cercato un vano di accesso esistente in tutte le altre murature perimetrali dell'ambiente, anche con l'esecuzione di saggi e prove previo concordamento con la Sovrintendenza.

NUOVO IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE AMBIENTE A4

Analogamente a quanto detto in precedenza, al fine di garantire un percorso di manutenzione sempre adeguato si realizzerà un impianto d'illuminazione, derivato da quello presente nei locali attigui. **Tale impianto sarà tutto realizzato fuori traccia.**

OPERE PROVVISORIALI

PONTEGGIO

Per l'intervento di rifacimento della copertura e della sua struttura si rende necessario un ponteggio da terra. Le due pareti interessate da ponteggio infatti sono di particolare pregio estetico che non permette di montare il ponteggio solo all'ultimo piano ancorandosi alla muratura. La parete che affaccia sull'interno del chiostro è riccamente decorata con stucchi mentre quella verso il giardino retrostante è affrescata. Pertanto, il ponteggio dovrà essere poggiato a terra ed ulteriori accorgimenti dovranno essere previste a protezioni dei decori. Tali accorgimenti saranno concordati con la direzione lavori.

Si prevede quindi l'adozione di un ponteggio multidirezionale, a base allargata e stabilizzato per mezzo di zavorre e di tiranti di acciaio.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla specifica relazione.

