



Palazzo Schifanoia

Dalla riparazione dei danni post-sisma al progetto di Restauro e valorizzazione dell'ala quattrocentesca, attraverso una complessiva ridefinizione dei percorsi espositivi e dei servizi.

PALAZZO SCHIFANOIA A FERRARA



Dalla riparazione dei danni post-sisma al progetto di Restauro e valorizzazione dell' ala quattrocentesca, attraverso una complessiva ridefinizione dei percorsi espositivi e dei servizi.

Progettisti/Gruppo di lavoro

Progetto architettonico

Arch. Clara Coppini (Servizio BB.MM del Comune FE)

Progetto strutturale

Colombi Roversi & Associati

Ing. Marco Roversi; Ing. Alessio Colombi; Ing. Ottavia Vitarelli

Impianti meccanici

Ing. Marco Pierfederici

Impianti elettrici

P.Ind. Massimo Bruttomesso

Coord. Sicurezza

Ing. Stefano Bergagnin

Collaboratori

Arch. Serena Ciliani

Geom. Alessandro Checchi (Servizio BB.MM Comune FE)

Ricerche Storiche

Arch. Serena Ciliani

Il Dirigente di Settore OO.PP e RUP

Ing. Luca Capozzi

Il Dirigente di Servizio BB.MM

e RUP in fase di esecuzione

Arch. Natascia Frasson

Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma



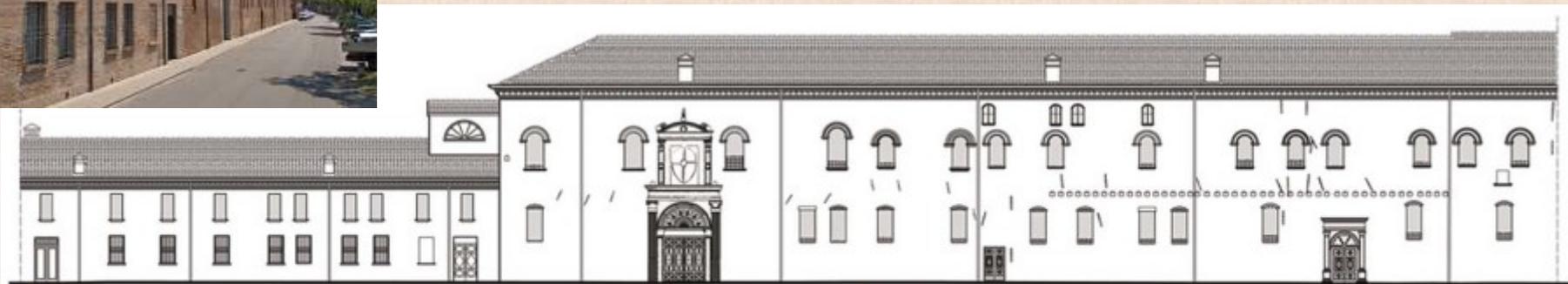
Analisi e studio dello stato attuale

Palazzo Schifanoia costituisce l'unico esempio ancora oggi esistente di dimora estense destinata alla rappresentanza ed allo svago.

Fino dalla fine del XIX secolo Palazzo Schifanoia ospita le collezioni dei Musei Civici d'Arte Antica.

Dal terremoto del maggio 2012 Palazzo Schifanoia è chiuso al pubblico.

Per rendere nuovamente visitabile il Salone dei Mesi e l'adiacente Sala degli Stucchi sono stati eseguiti interventi localizzati di consolidamento e risarcitura di lesioni murarie e di controllo/restauro specialistico degli apparati decorativi delle due importanti sale; questi interventi hanno reso possibile nella primavera del 2013 la riapertura del Palazzo a cittadini e turisti, seppure per tale limitata porzione dell'ala quattrocentesca.



Prospetto sud - Via Scandiana

ALA TRECENTESCA

ALA QUATTROCENTESCA

Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Analisi e studio dello stato attuale



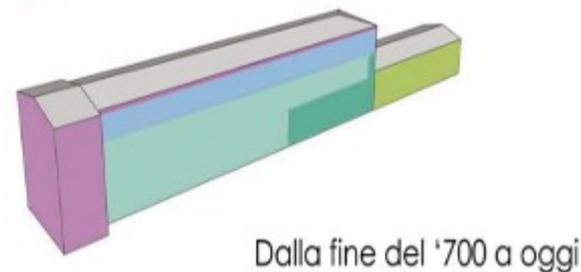
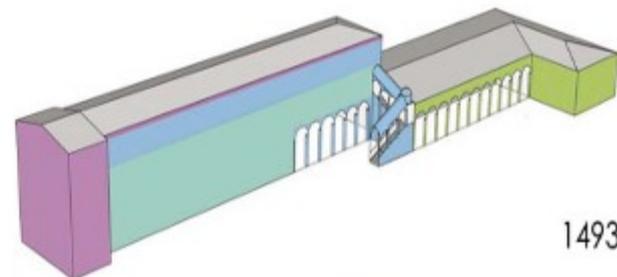
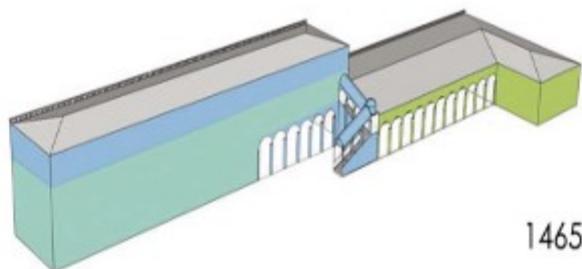
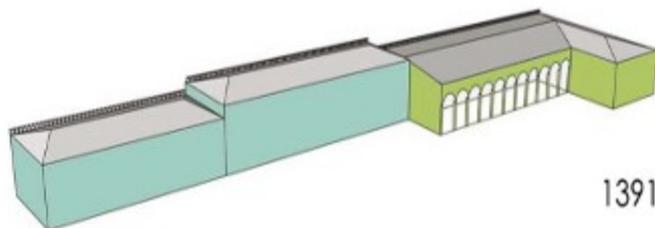
Eretto a partire dal 1385 e poi ampliato sotto Borso d'Este attorno al 1470, l'architettura del palazzo esplicita chiaramente queste **due fasi costruttive** nel lungo sviluppo volumetrico dato dalla contiguità **dell'ala tardo trecentesca** con quella del **Quattrocento**.

Fino dalla fine del XIX secolo Palazzo Schifanoia ospita le collezioni dei **Musei Civici d'Arte Antica**

Il processo di conoscenza dello stato attuale dell'edificio, svolto attraverso il rilievo e l'analisi della configurazione strutturale e materico dell'edificio e del quadro fessurativo conseguente agli eventi sismici del maggio 2012, ha portato a riscontrare come il terremoto abbia messo in chiara evidenza la **vulnerabilità dell'intero edificio**.

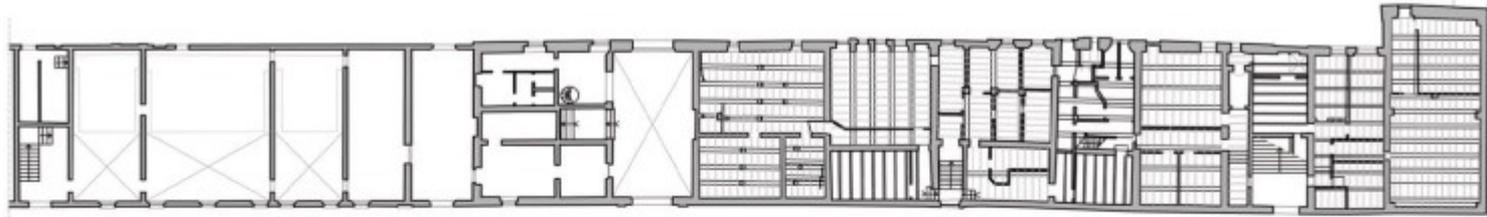
Evoluzione volumetrica dell'edificio

-  Fabbrica del 1385 (Alberto V)
-  Ampliamento del 1391 (Alberto V)
-  Ampliamento del 1465-67 (Borso)
arch. Benvenuto Pietro degli Ordini
-  Ampliamento del 1493 (Ercole I)
arch. Biagio Rossetti



Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

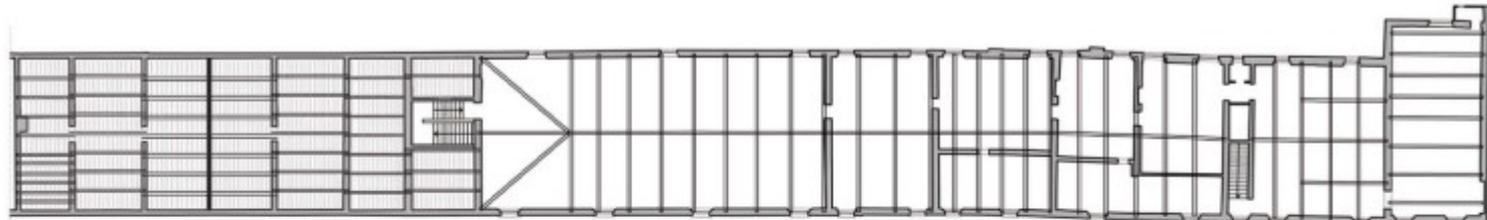
Analisi e studio dello stato attuale



Pianta piano terra (soppalchi - solai piano primo) ala trecentesca/Pianta piano terra (solai piano rialzato) ala quattrocentesca scala:1300



Pianta piano terra (solai sottotetto) ala trecentesca/Pianta piano rialzato (solai piano nobile) ala quattrocentesca scala:1300



Pianta sottotetto (solai copertura) ala trecentesca/Pianta piano nobile (solai copertura) ala quattrocentesca scala:1300



Sezione Longitudinale

Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Analisi e studio dello stato attuale

Il **quadro fessurativo post-sisma** riscontrato nel complesso strutturale è così esteso che ha **minato** in taluni casi **la conservazione del bene**.

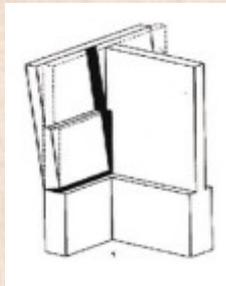
Nell'**ala trecentesca** la scarsa o assente ammorsatura dei muri perimetrali a quelli di spina ha generato una serie ricorrente di **lesioni alle angolate**; sono visibili inoltre **fessurazioni sulle murature** in prossimità dei solai del sottotetto, con evidenza di **principio di ribaltamento dei muri di facciata**.

Il **corpo di fabbrica quattrocentesco**, per la geometria, la maggiore altezza, per il fatto di non aver avuto un intervento complessivo di ristrutturazione e restauro in tempi recenti è la **parte maggiormente lesionata**.



Analisi e studio dello stato attuale

Si riscontrano numerose **fessurazioni** alle **murature**, alle **piattabande**, e nelle zone indebolite dal passaggio di canne fumarie, così come distacchi di **pareti verticali** non efficacemente ammortate;



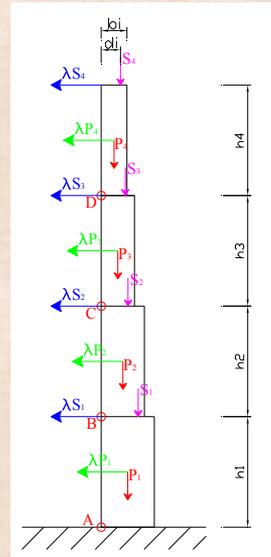
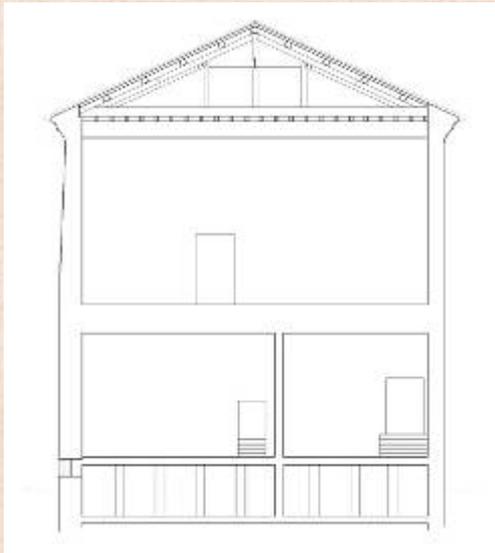
Analisi e studio dello stato attuale

I solai manifestano distacchi diffusi dalle murature e lesioni dell'arellato.



Analisi e studio dello stato attuale

I **distacchi dei solai dalle murature** sono dovuti all'**assenza totale di ammorsamenti** ed al fatto che gli stessi solai non offrono rigidezza rendendo le murature prive di ritegni intermedi e quindi con luci libere verticali elevatissime.



Al **piano nobile** si ritrovano in maniera sistematica **lesioni di tipo diagonale** nell'angolo sommitale delle pareti di spina, che evidenziano un **principio di ribaltamento del muro frontale** legato all'altezza elevata e incrementato dalla spinta dei puntoni del coperto.

Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma



Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Analisi e studio dello stato attuale

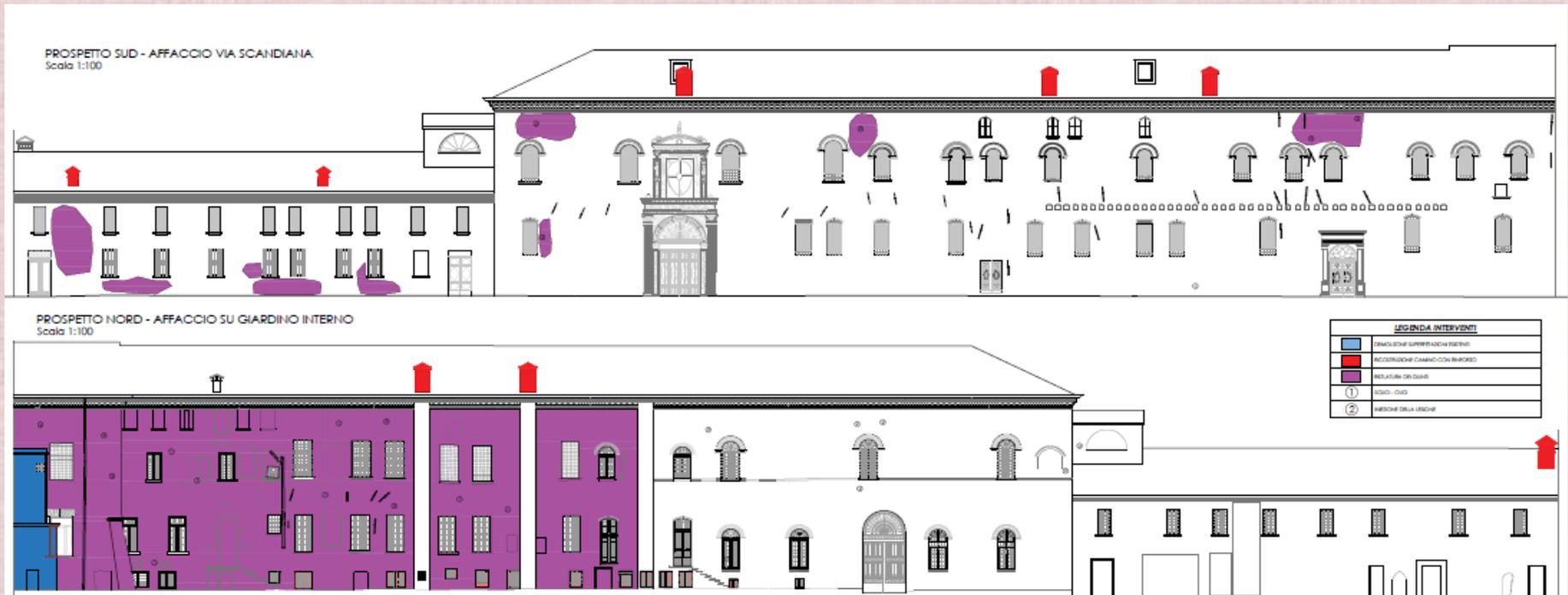
Sono evidenti, inoltre, numerose **fessurazioni sui prospetti**, in particolare in corrispondenza delle zone più deboli e più disordinate in termini di aperture e di tessitura muraria.



Progetto Strutturale

Tra gli **interventi strutturali** previsti, oltre alle opere di riparazione e ripristino quali **iniezione** delle lesioni, **scuci-cuci**, **cuciture armate**, **ristilatura** dei giunti di malta, si evidenzia **l'irrigidimento diffuso dei solai lignei** di piano e di sottotetto, il **consolidamento delle travi composte** e **l'inserimento di catene**.

E' previsto anche il **tamponamento strutturale di aperture esistenti**, in particolare sulla facciata nord, per integrare i maschi murari esistenti ed ottenere un miglioramento del comportamento statico e sismico delle pareti trattate.



Progetto Strutturale

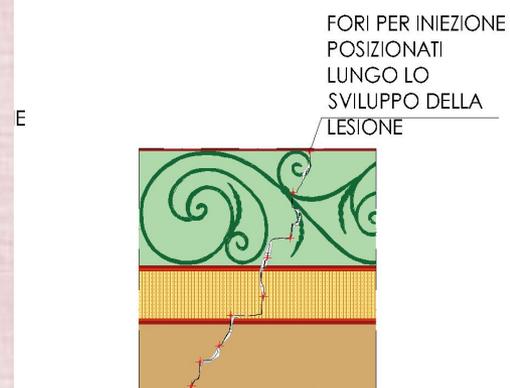
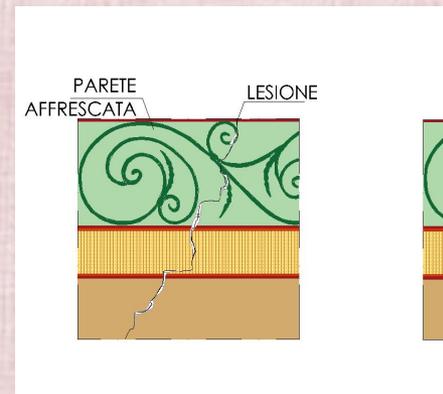
Gli interventi di iniezione delle lesioni saranno eseguiti secondo due modalità operative diversificate a seconda che le pareti lesionate siano interessate da affreschi o meno.

INIEZIONE DELLE LESIONI – MURATURE AFFRESCATE

LAVORAZIONI ESECUTIVE

-Preparazione del supporto: Stuccatura e sigillatura di tutte le eventuali fessure e discontinuità presenti sul paramento murario, che possano determinare la fuoriuscita della boiaccia. Durante tale operazione, viene eseguito il fissaggio di tubicini in gomma morbida aventi diametro minimo per il passaggio della boiaccia, opportunamente distanziati l'uno dall'altro e posizionati lungo lo sviluppo della lesione.

-Iniezione della boiaccia: iniezione di malta premiscelata attraverso i tubicini o iniettori precedentemente fissati, impiegando pompe meccaniche manuali, ad una pressione non superiore a 1 atm all'ugello. Iniettare il prodotto dal basso verso l'alto, in modo da favorire l'espulsione dell'aria contenuta nella struttura interessata dall'intervento. Alla prima fuoriuscita della boiaccia dal tubicino o dall'iniettore posto nelle vicinanze, interrompere l'operazione, chiudere l'iniettore utilizzato, continuando l'iniezione dal tubicino dal quale è fuoriuscito il prodotto. Procedere in questo modo fino alla fuoriuscita della boiaccia dal foro posto più in alto. Una volta ultimato il consolidamento della struttura, rimuovere i tubicini o iniettori utilizzati e stuccare i fori con malta per intonaci deumidificanti macroporosi, resistente ai sali, a base di calce ed Eco-Pozzolana, per il risanamento di murature di pregio storico.



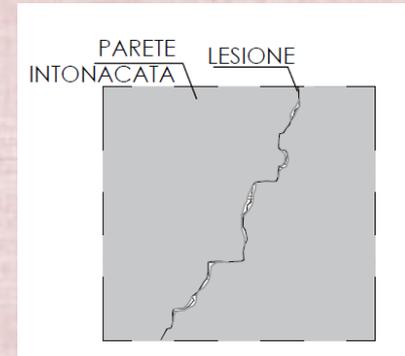
Progetto Strutturale

INIEZIONE DELLE LESIONI – MURATURE NON AFFRESCATE

LAVORAZIONI ESECUTIVE

-Preparazione del supporto: Rimozione e spicconatura dell'intonaco presente nella zona circostante la lesione. Stuccatura e sigillatura di tutte le eventuali fessure e discontinuità presenti sul paramento murario. Fissaggio di tubicini o iniettori attraverso i quali verrà iniettata la boiaccia. Il giorno precedente l'iniezione bisognerà saturare con acqua tutta la struttura interna.

- Iniezione della boiaccia: iniezione di malta premiscelata attraverso i tubicini o iniettori precedentemente fissati, impiegando pompe meccaniche manuali, ad una pressione non superiore a 1 atm all'ugello. Iniettare il prodotto dal basso verso l'alto, in modo da favorire sia l'espulsione dell'aria contenuta nella struttura interessata dall'intervento che il riempimento di tutte le cavità. Alla prima fuoriuscita della boiaccia dal tubicino o dall'iniettore posto nelle vicinanze, interrompere l'operazione, chiudere l'iniettore utilizzato, continuando l'iniezione dal tubicino dal quale è fuoriuscito il prodotto. Procedere in questo modo fino alla fuoriuscita della boiaccia dal foro posto più in alto. Una volta ultimato il consolidamento della struttura, rimuovere i tubicini o iniettori utilizzati e stuccare i fori con malta, resistente ai sali, a base di calce ed Eco-Pozzolana.

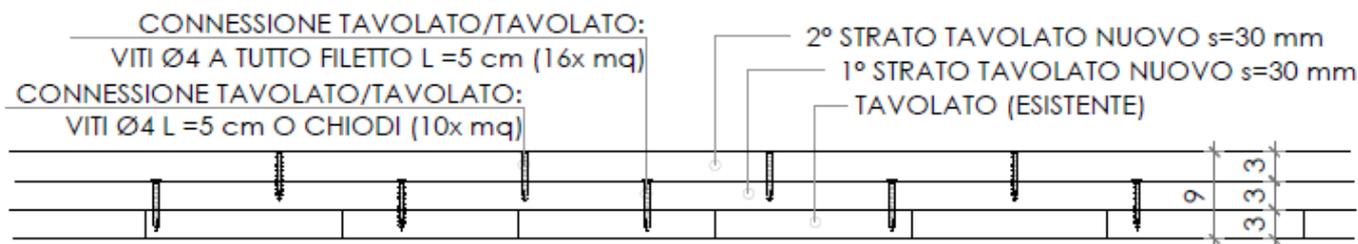
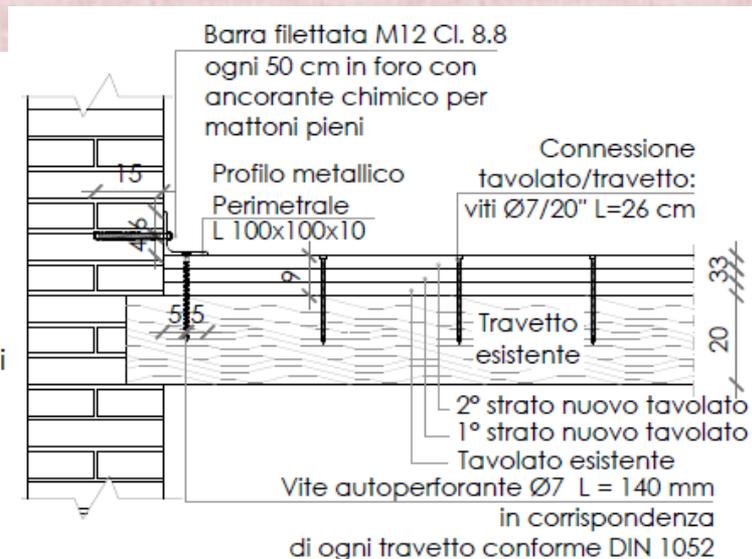
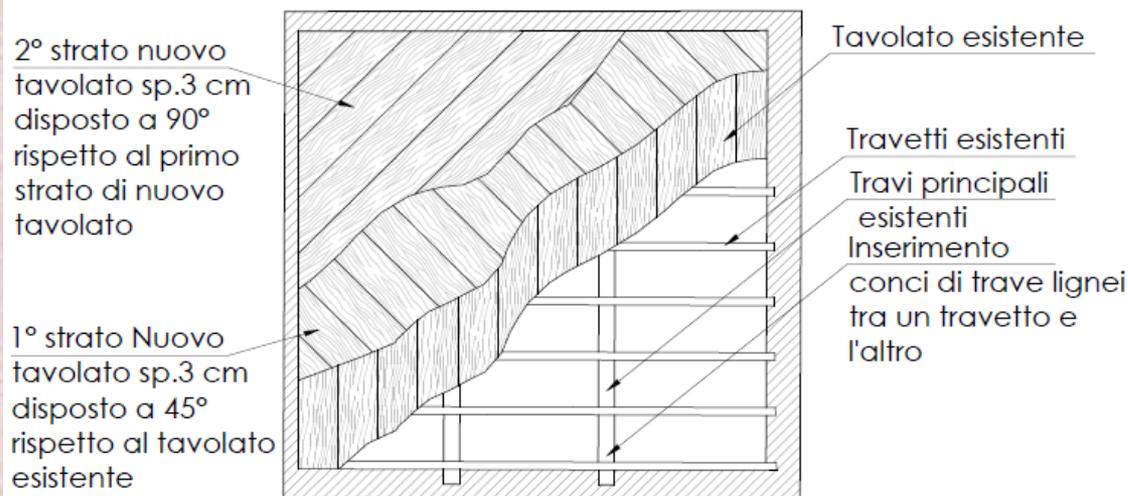


Progetto Strutturale

Consolidamento solaio di piano

LAVORAZIONI ESECUTIVE

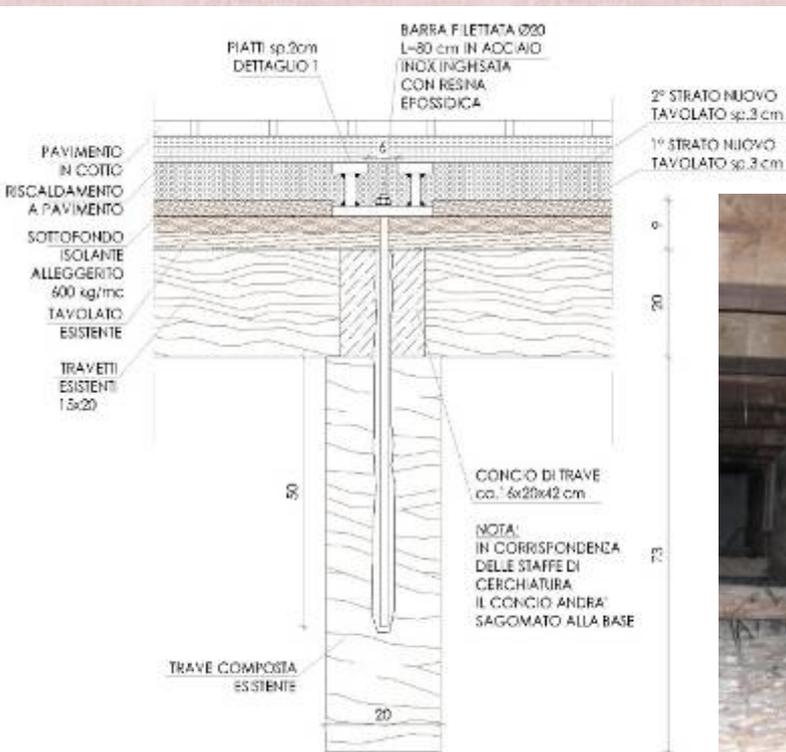
- 1) Demolizione dell'intonaco sui muri perimetrali in corrispondenza dell'attacco del solaio;
- 2) Verifica del tavolato esistente ed eventuale sostituzione di elementi ammalorati;
- 3) Posa in opera dei nuovi strati di tavolato in legno a 45° rispetto a quello già esistente e disposti a 90° tra loro, costituiti da tavole ben rifilate, intestate a perfetto contatto e chiodate al sottostante tavolato;
- 4) Realizzazione di un collegamento tra il nuovo tavolato e le strutture verticali adiacenti, mediante cordolo metallico lungo l'intero perimetro del solaio.



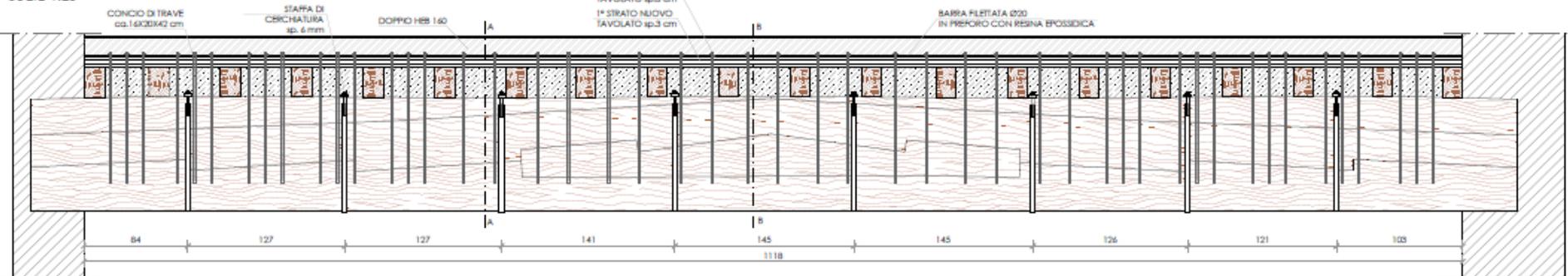
Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto Strutturale

Per le **travi composte** saranno previsti profili metallici estradossali di connessione e “cinture metalliche” esterne di confinamento per contrastare il distacco reciproco tra i vari elementi che le costituiscono.



SOLAIO 54.a : SVILUPPO TRAVE COMPOSTA - DETTAGLIO TRAVI PRINCIPALI TIPO 1.a
Scala 1:25



Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto Strutturale

Per i solai di sottotetto sia dell'ala trecentesca che dell'ala quattrocentesca è previsto l'intervento di irrigidimento con raddoppio del tavolato.

Per quanto riguarda l'ala del quattrocento, ove non è possibile inserire il doppio tavolato (per mancanza di tavolato stesso sopra l'orditura secondaria o per motivi di manutenzione di soffitti appesi decorati) è prevista la realizzazione di una reticolare di piano.

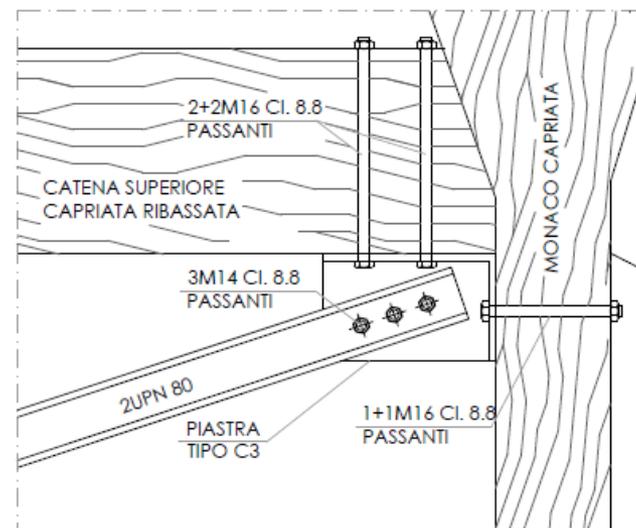
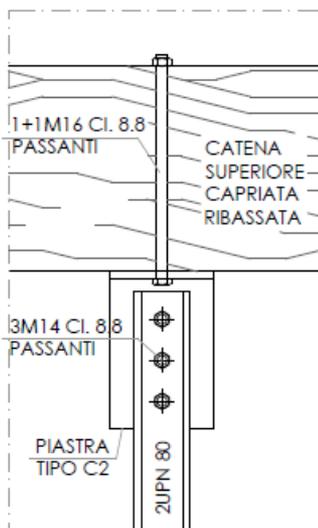
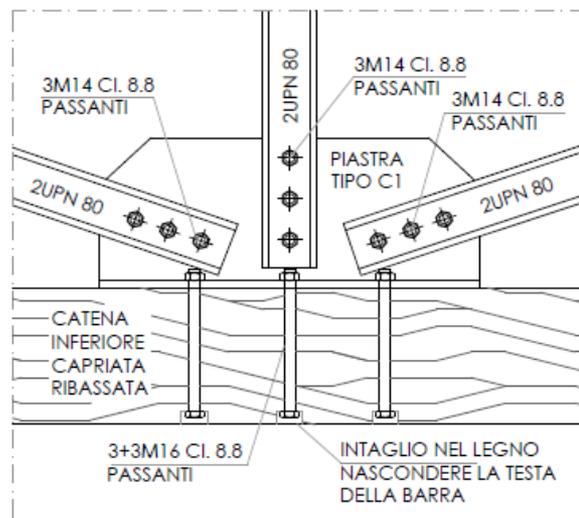
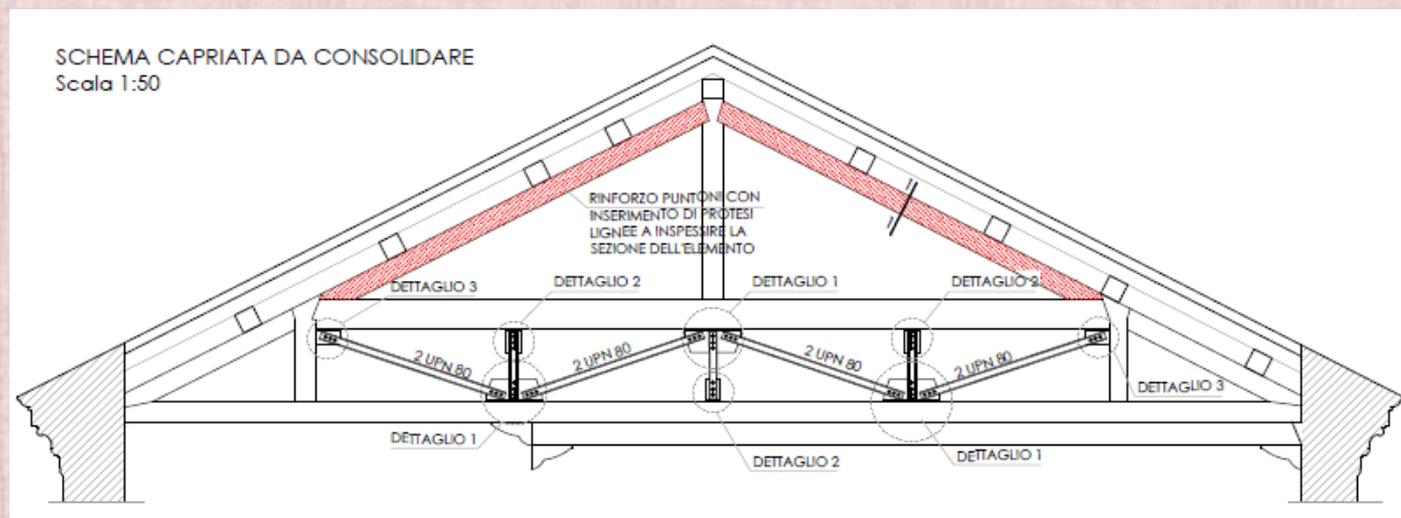


I solai in laterocemento presenti nel sottotetto dell'ala trecentesca saranno rinforzati con una soletta in micro calcestruzzo fibrorinforzato.

Tutti gli interventi di irrigidimento dei solai limitano gli spostamenti relativi dei due corpi in aggregato.

Progetto Strutturale

Nel sottotetto dell'ala quattrocentesca è previsto il consolidamento di una capriata ribassata secondo la seguente modalità.



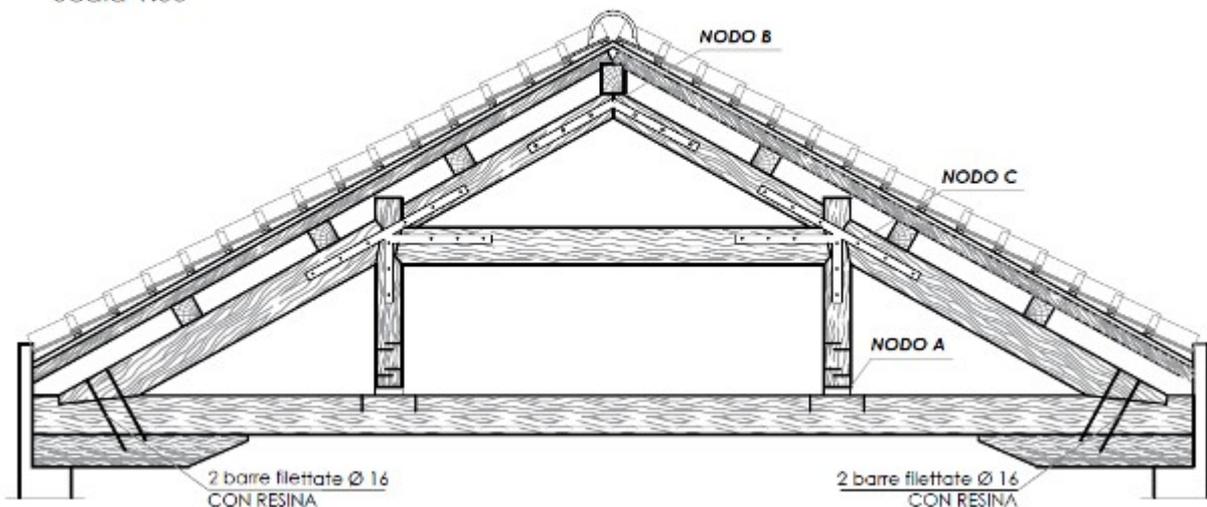
Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto Strutturale

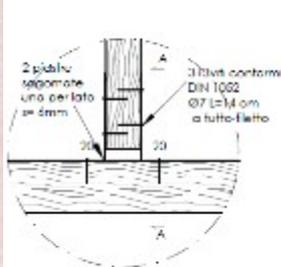
E' previsto un intervento diffuso su tutte le coperture di fissaggio reciproco dell'orditura lignea e consolidamento dei nodi delle capriate.

CAPRIATA TIPO

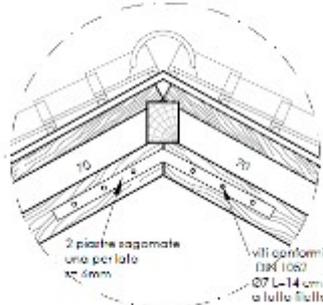
Scala 1:50



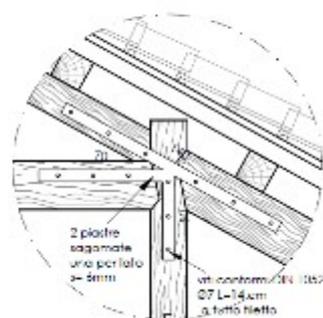
NODO A
Scala 1:25



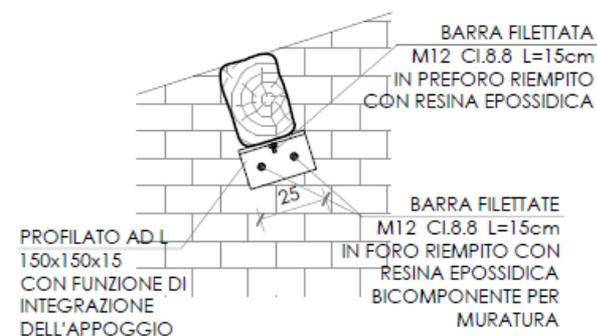
NODO B
Scala 1:25



NODO C
Scala 1:25



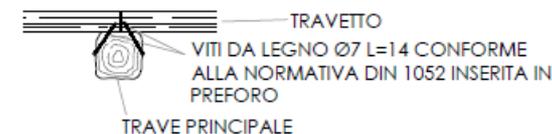
FISSAGGIO TRAVI PRINCIPALI A MURATURA



FISSAGGIO TESTA-TESTA TRAVI PRINCIPALI



FISSAGGIO ORDITURA SECONDARIA A TRAVI PRINCIPALI



Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Riqualificazione funzionale

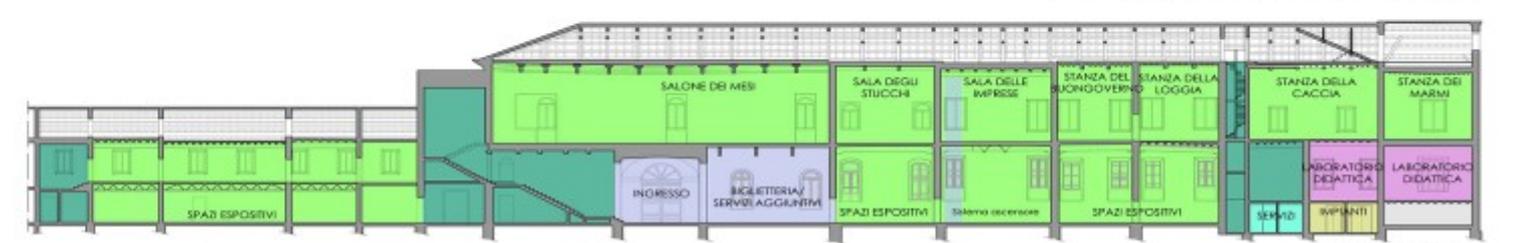
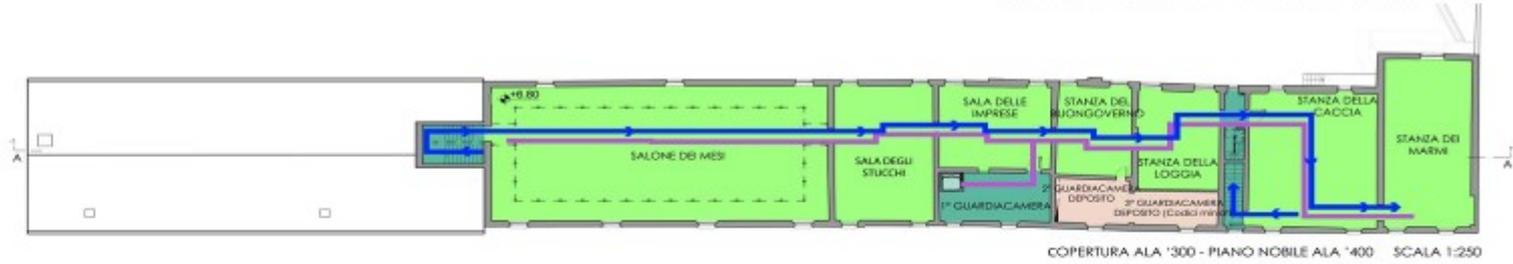
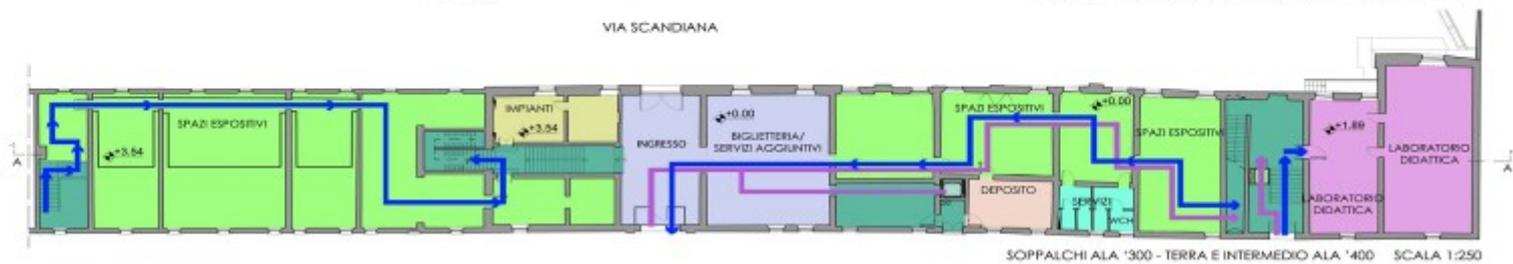
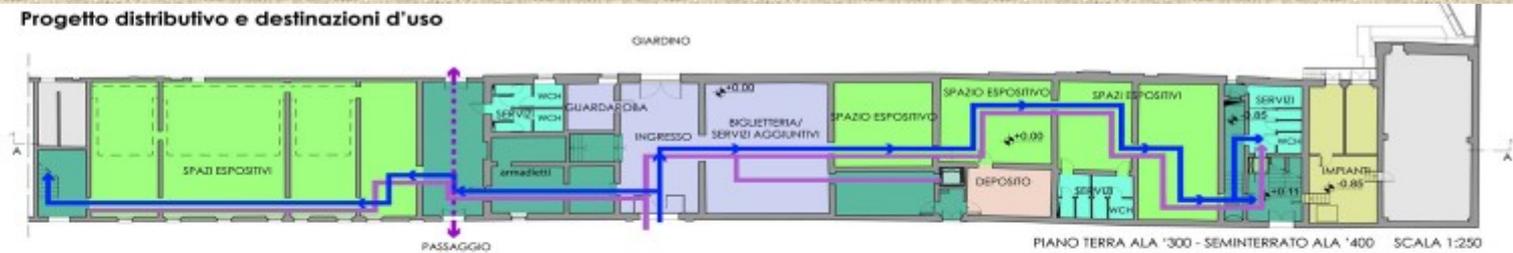
La necessità di intervenire sull'edificio per ripristinare i danni provocati dal sisma ha dato l'occasione alla Direzione del Museo di Schifanoia di ripensare alla funzionalità museale. Secondo tale visione gli spazi espositivi della fabbrica trecentesca e degli straordinari ambienti del piano nobile si ampliano a comprendere ulteriori stanze dell'ala quattrocentesca.

Progetto distributivo e destinazioni d'uso

- Spazi espositivi
- Nuovo ingresso
- Spazi distributivi
- Servizi
- Laboratorio didattico
- Impianti
- Depositi
- Vani non utilizzati

- Percorso museale
- Percorso disabili (andata/ritorno)

- Rampa/Sistema risalita
- Sistema ascensore

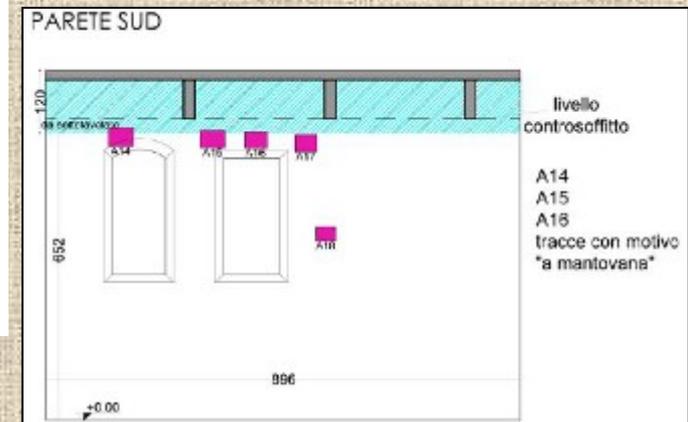
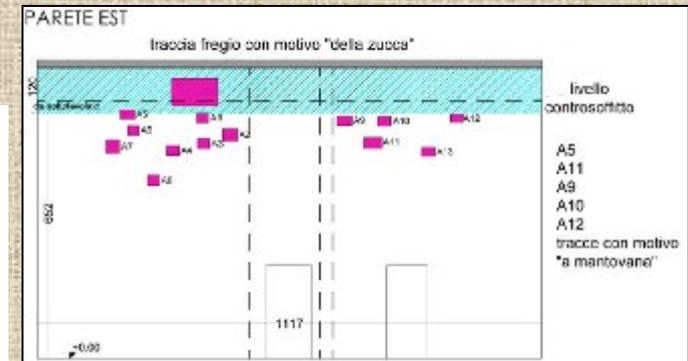
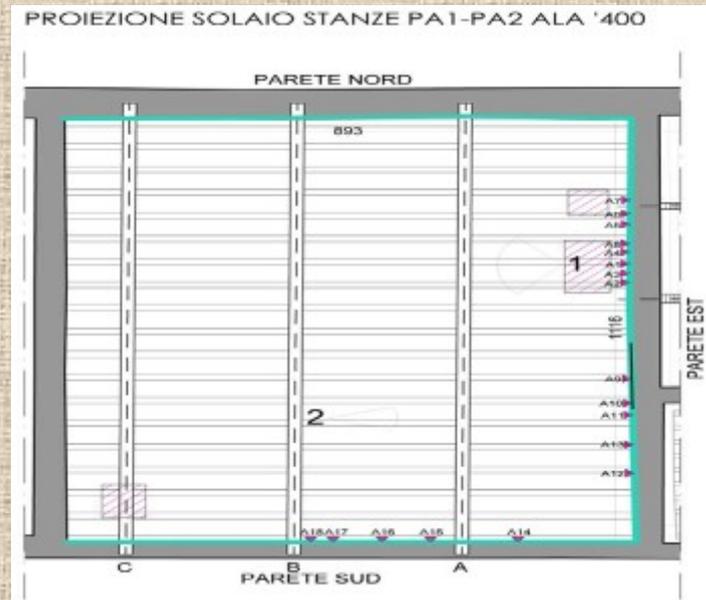


Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma



Riqualificazione funzionale

Gli interventi architettonici che muovono da questa nuova impostazione comprendono il recupero di una serie di ambienti - con in particolare il restauro e la **valorizzazione dei lacerti di pitture murali** riemerse dai saggi stratigrafici eseguiti negli spazi che di quella che fu storicamente la **“Stanza della Loggia”** e del **soffitto ligneo** di questa ed altre stanze seguenti attualmente nascosti da **“controsoffitti”** in canniccio-, i sistemi di **superamento delle barriere architettoniche**, la dotazione di **servizi igienici**.



Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca

Per poter svolgere le lavorazioni previste dall'**intervento post sisma sui solai di calpestio** del piano nobile e sulle soprastanti strutture di copertura dell'ala quattrocentesca, dove si trovano ambienti che conservano apparati decorativi di straordinario valore storico artistico, è necessario realizzare delle **protezioni opportunamente studiate** per garantire integralmente la **tutela delle pitture parietali e dei soffitti lignei ed in stucco** da vibrazioni, scuotimenti, polvere, e quant'altro possa rischiare di creare danno.



Sala Marmi– Particolari apparati decorativi parietali

Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca



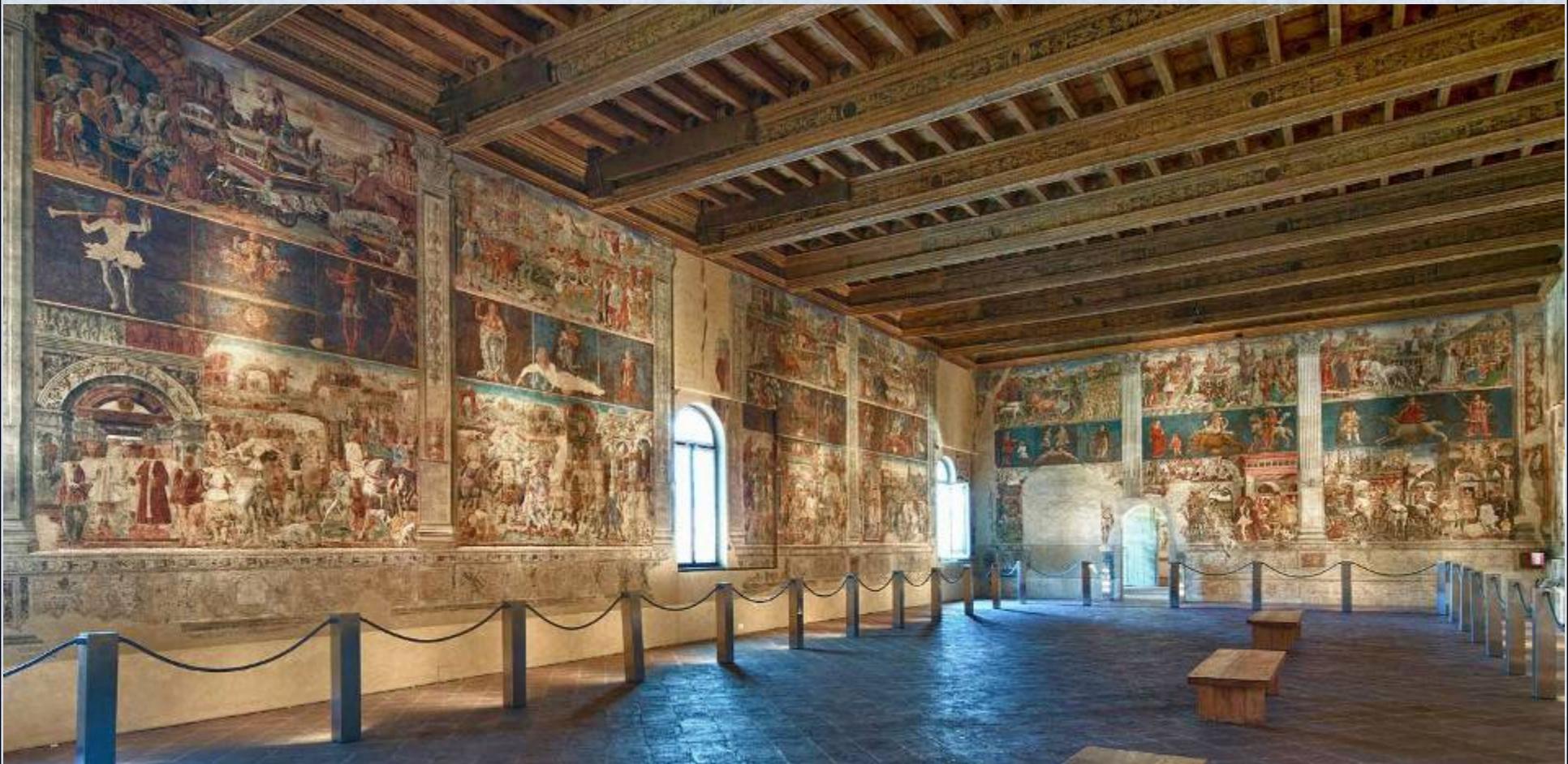
FEDETAILS.NET 2014

Sala dei vizi e delle virtù (detta anche Sala degli stucchi)

Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca

Preliminarmente allo studio per definire il tipo d'intervento di protezione e messa in sicurezza da eseguire è stata condotta una ricognizione in tutte stanze volta a rilevare lo stato conservativo dei manufatti storico artistici ivi presenti, riscontrando in generale alcune fessurazioni e fenomeni di sollevamento e distacco.

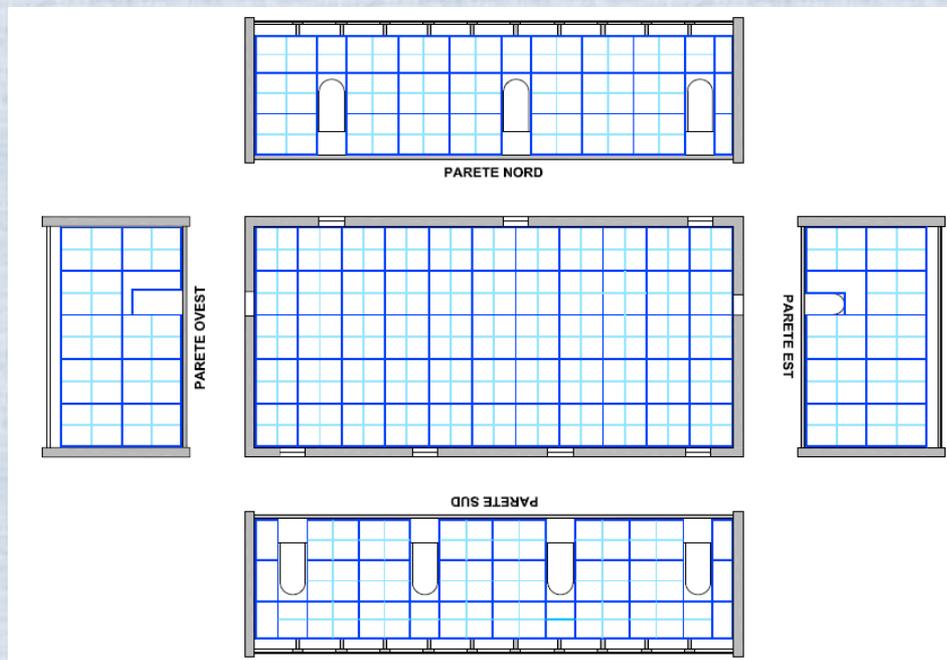


Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca

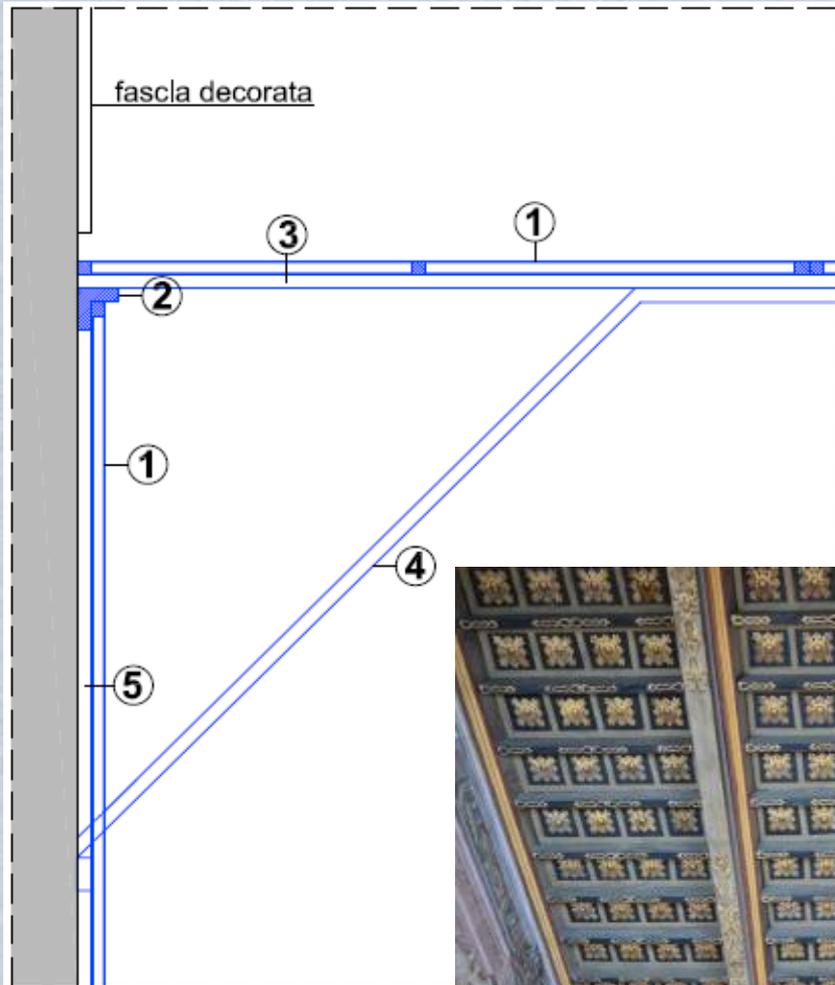
Il **progetto dei presidi per le decorazioni pittoriche e per i soffitti lignei decorati**, portato avanti congiuntamente alla **Direzione del Museo di Palazzo Schifanoia** ed in rapporto con la **Soprintendenza** competente, è ancora in corso di definizione.

Seppure con **diversificazioni dovute alle peculiarità** dei manufatti artistici presenti in ciascun ambiente ed alle diverse problematiche conservative, il progetto tende ad individuare un **sistema modulare** composto da **telai in legno ricoperti con tessuto – non tessuto e materiale plastico** atto a coprire interamente la superficie dei soffitti e delle superfici parietali dipinte (oltre 2.000 mq.): **telai “appesi”, ancorati a soffitto o a parete in modo da non toccare il piano pavimentale oggetto d'intervento.**

Sala dei Mesi Schema telaio di protezione

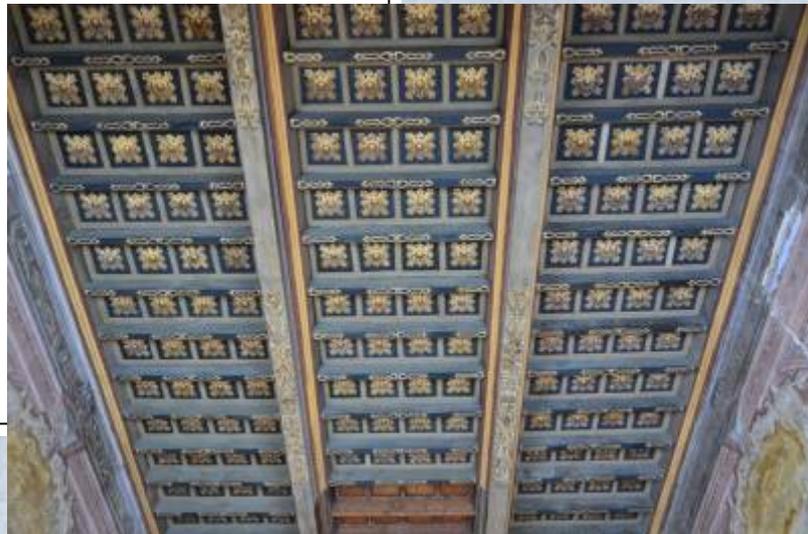


Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca



TIPOLOGICO per sistema protezione soffitto

- 1)Telai lignei ricoperti, ricoperti con tessuto-non tessuto (estradosso) e materiale plastico (intradosso)
- 2)Cornice lignea ad “L” perimetrale di sostegno dei telai verticali
- 3)Tavola “architrave” sostenuta da rompitratta
- 4)Rompitratta
- 5)Intercapedine tra parete e telai verticali ca. 5/6 cm



Proposto per:

Sala degli Stucchi

Sala delle imprese

Sala della Loggia

Sala della Caccia

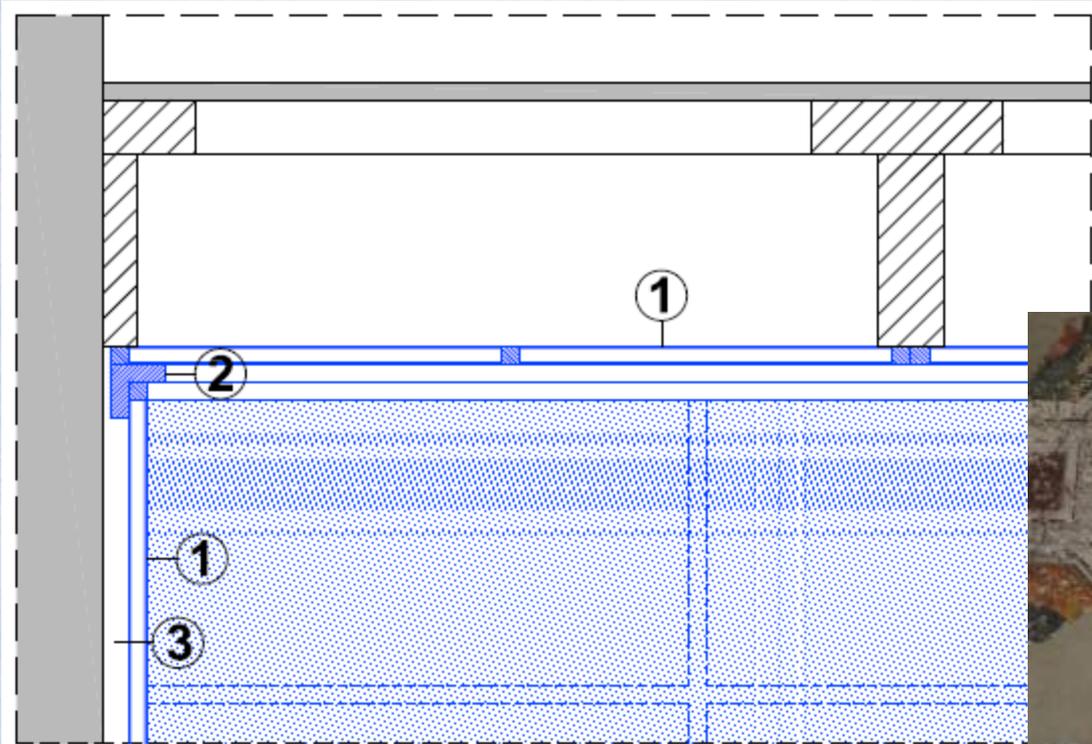
Sala Marmi

Tre stanze guardiacamera

Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca

TIPOLOGICO per sistema protezione parietale

- 1)Telai lignei applicati al soffitto mediante viti di piccola dimensioni, ricoperti con tessuto-non tessuto (estradosso) e materiale plastico (intradosso)
- 2)Cornice lignea ad "L" perimetrale di sostegno dei telai verticali
- 3)Intercapedine tra superficie dipinta e telai verticali ca. 5/6 cm



**Proposto per:
Salone dei Mesi
Sala del Buongoverno**



Palazzo Schifanoia – Riparazione e miglioramento strutturale post sisma

Progetto per la realizzazione delle protezioni degli apparati decorativi delle sale poste al piano nobile dell'ala quattrocentesca



Grazie per l'attenzione

