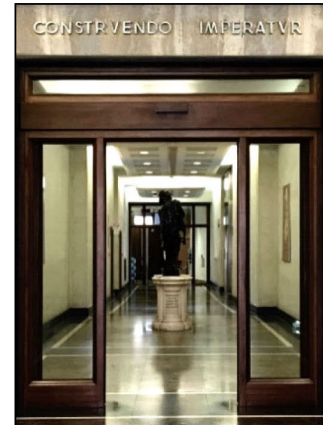




Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE
PER IL LAZIO, L'ABRUZZO E LA SARDEGNA

SEDE CENTRALE DI ROMA



IL RUP
Arch. Antonio Napolitano

IL PROGETTISTA
prof. arch. Paolo Rocchi
Via Guido Banti n.7 - 00191
COLLABORATORI
arch. Renato Salvemini
Coordinatore della progettazione
arch. Caterina Galletti
Coordinatore progetto di restauro

CHIESA DEI SS. BIAGIO E CARLO AI CATINARI

MINISTERO DELL'INTERNO (FEC) PROGETTAZIONE DEFINITIVA - ESECUTIVA E DI
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI DI
COMPLETAMENTO DI RISANAMENTO CONSERVATIVO E DI CONSOLIDAMENTO GENERALE
DELLA CHIESA DI SS. BIAGIO E CARLO AI CATINARI IN ROMA

CONSULENZE SPECIALISTICHE
dott.ssa Marina Maugeri
Interventi di restauro e risanamento conservativo
ing. Alessandro Casciarri
Progettazione strutturale
dott. geol. Donatella Pingitore
Indagini geognostiche e relazione geologica
prof. arch. Carlo Bianchini
Sapienza Università di Roma
Rilievo laser scanner e verifiche geometriche

N.	REVISIONE	DATA
00		17/12/2018
01		19/03/2019
02		
03		

IL DIRETTORE DEI LAVORI

L'IMPRESA

<input type="checkbox"/>	PROGETTO PRELIMINARE	<input checked="" type="checkbox"/>	PROGETTO DEFINITIVO	<input checked="" type="checkbox"/>	PROGETTO ESECUTIVO			
	STATO DEI LUOGHI		<input checked="" type="checkbox"/>	PROGETTO				
<input type="checkbox"/>	RILIEVO	<input type="checkbox"/>	ARCHITETTURA	<input type="checkbox"/>	STRUTTURE	<input checked="" type="checkbox"/>	RESTAURO	
ELABORATO	ELABORATO	DESCRIZIONE DELL'ELABORATO				FORMATO		
RELAZIONE	RTR	RELAZIONE TECNICO SPECIALISTICA DI RESTAURO				A4		
	P.D. P.E.	PROG.	E.R.	RES.	R.T.R.	01	01	DATA 19/03/2019

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
- PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE
PER IL LAZIO, L'ABRUZZO E LA SARDEGNA -

MINISTERO DELL'INTERNO (FEC)
LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL RISANAMENTO CONSERVATIVO E CONSOLIDAMENTO
GENERALE DELLA CHIESA DI SS. BIAGIO E CARLO AI CATINARI IN ROMA.

CUP: D84G1000090001- CIG: 7008943ABA

Affidamento di incarico di progettazione definitiva - esecutiva e del piano di
coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione

Relazione Specialistica di Restauro

prof. arch. Paolo Rocchi

Indice:

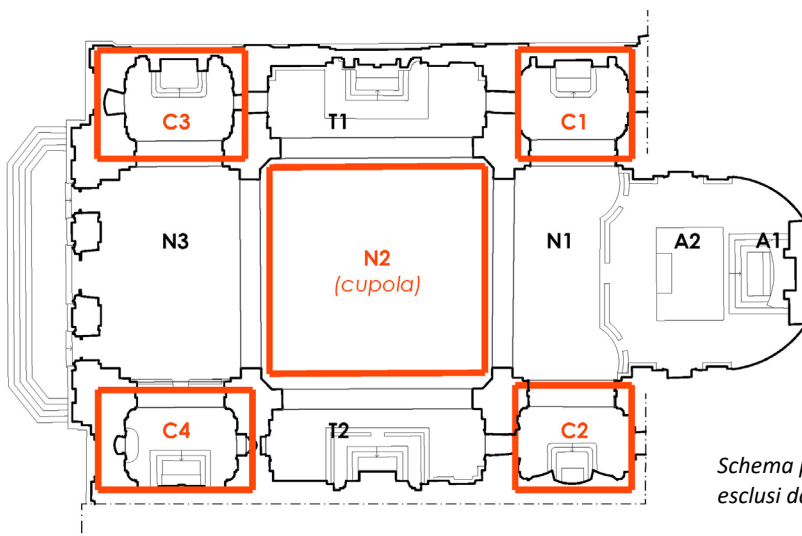
1	Oggetto, finalità e organizzazione del progetto	3
2	Premessa metodologica	4
3	Qualificazione degli operatori	5
4	Interventi preliminari alla redazione del progetto	5
5	Analisi dei materiali e delle forme di degrado	6
5.1	Elementi in stucco (monocromo, policromo, dorato)	7
5.2	Intonaci dipinti a finto marmo e figurativi	8
5.3	Elementi lapidei	9
5.4	Elementi lignei	10
5.5	Infissi	11
5.6	Intonaci esterni	11
6	Interventi di restauro e risanamento conservativo	12
6.1	Elementi in stucco (monocromo, policromo, dorato)	13
6.2	Intonaci dipinti a finto marmo e figurativi	17
6.3	Marmi e calcari duri	19
6.4	Elementi lignei (RES 02)	21
6.5	Infissi (RES 01)	23
6.6	Intonaci esterni (RES 03)	23
6.7	Altre operatività relative ai materiali descritti	24

1 Oggetto, finalità e organizzazione del progetto

La presente relazione riguarda il progetto esecutivo di risanamento conservativo della Chiesa dei SS. Biagio e Carlo ai Catinari.

Il fine ultimo dell'intervento è **la migliore conservazione della fabbrica nel suo insieme e**, al contempo, **il ripristino della piena fruizione dell'aula ecclesiastica**, operando attraverso il consolidamento delle strutture e **il risanamento conservativo dell'apparato decorativo interno**. Questo elaborato illustra, in dettaglio, gli interventi afferenti a questo secondo ambito di progetto, fermo restando l'obiettivo generale dell'eliminazione di possibili pericoli all'incolumità dei fruitori, senza tuttavia tralasciare di fornire indicazioni operative volte anche al recupero della valenza estetica dell'edificio.

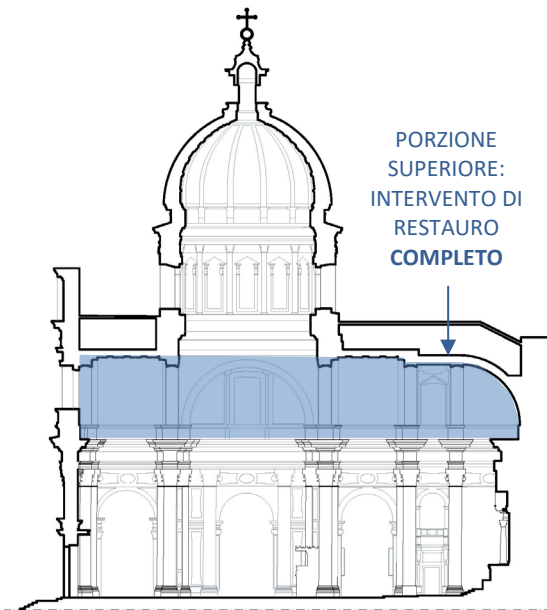
In considerazione dell'ingente metratura e delle risorse a disposizione, si è ritenuto opportuno **suddividere l'intervento in stralci funzionali**, mirando *in primis* alla risoluzione delle principali criticità poste alla fruizione del luogo di culto dal precario stato di conservazione di alcune superfici e/o elementi decorativi, senza dimenticare l'esigenza di formulare ipotesi che portino ad un efficace sfruttamento delle opere provvisorie necessarie ad eseguire le operatività.



Schema planimetrico: in rosso gli ambienti esclusi dal presente intervento

A tal fine si è prevista una prima fase (in rosso nello schema), che consenta il risanamento conservativo delle zone di fondamentale importanza per lo svolgimento della celebrazione religiosa: l'abside, sede del celebrante, e la navata, ove prendono posto i fedeli. Le operazioni della prima fase riguardano, dunque, le seguenti aree:

- **N1, N2 e N3**: navata centrale, comprensiva di superfici verticali e le coperture voltate (ad eccezione della cupola, già oggetto di opere di restauro e consolidamento, condotte nell'anno 2013 dalla Ditta Lattanzi S.R.L.);
- **T1 e T2**: bracci del transetto, comprese le superfici verticali e le coperture voltate;
- **A1 e A2**: porzione presbiteriale;
- **aree esterne** interessate da interventi di consolidamento (campanile e puntuali interventi in facciata, meglio descritti nei paragrafi dedicati).



Inoltre, in considerazione delle risorse a disposizione, la scelta è stata quella di **portare a compimento la porzione superiore della chiesa**, a partire dalla quota del cornicione, ed intervenire su quella inferiore solo con operazioni di messa in sicurezza, in attesa di un futuro appalto a completamento. Limitatamente al registro superiore sono previste le opere volte non solo al risanamento, ma anche alla 'presentazione estetica' delle superfici decorate, anche in considerazione dell'altezza delle volte, che arrivano oltre i 25 m di altezza. Si è ritenuto quindi maggiormente vantaggioso realizzare un intervento quanto più possibile completo, evitando costi di ulteriori futuri onerosi noleggi di opere provvisorie.

Le cappelle laterali, pur essendo parte integrante dell'organismo architettonico, presentano, ciascuna, un ricco apparato decorativo, frutto di uno specifico intervento, commissionato da famiglie abbienti per dare lustro al proprio nome. Per questo motivo, ognuno di tali apparati decorativi possiede una sua specificità artistica più complessa ed articolata, rispetto al resto della chiesa. Inoltre, le cappelle stesse, avendo altezze più contenute, consentono un più agevole raggiungimento di tutte le superfici che rivestono le membrature architettoniche e sono facilmente confinabili grazie alla loro ubicazione e conformazione. Per questi motivi si ritiene più efficace intervenire con successive opere puntuali mirate che, come già avvenuto per la cappella di Santa Cecilia, consentano di affrontare, globalmente e in modo definitivo, i problemi conservativi che le stesse pongono.

2 Premessa metodologica

"Il restauro costituisce il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte, nella sua consistenza fisica e nella sua duplice polarità estetica e storica, in vista della sua trasmissione al futuro" (C. Brandi 1963)

Riferendoci ai criteri di impostazione brandiana, le fasi del restauro cureranno il recupero massimo del materiale originario, tenuto conto della valenza estetica dell'edificio storico, con particolare attenzione ai principi guida del restauro modernamente inteso: minimo intervento, reversibilità, compatibilità, distinguibilità. Il primo tra questi principi, quello del minimo intervento, equivale alla esatta commisurazione del progetto di restauro allo stato di fatto dell'edificio, sia dal punto di vista delle stratificazioni storiche e delle relative trasformazioni, sia sotto il profilo conservativo.

Quello della reversibilità, è un principio che invita alla prudenza, che va perseguito come orientamento di metodo, foriero, come l'esperienza insegna, di soluzioni innovative che spesso vengono fatte proprie dalla maggior parte degli operatori. Accanto al principio della reversibilità, c'è

quello della distinguibilità, vale a dire della possibilità, lasciata all'osservatore, di individuare incontrovertibilmente gli interventi di restauro rispetto alle parti originali: essa comporta, da parte del progettista, un'attenta valutazione critica del peso figurativo e plastico delle lacune e delle possibili soluzioni per la loro integrazione.

Natura dei materiali e tecniche d'esecuzione, intese nell'accezione più vasta, rappresentano un binomio indissolubile che nella fase progettuale, prima, e nella fase esecutiva, poi, dovrà sempre essere tenuto presente, nel rispetto di un ulteriore principio, quello della compatibilità fisico-chimica dell'intervento.

Dai principi sopra elencati emerge come sia imprescindibile un'approfondita fase di conoscenza, che conti su una serie di ricerche analitiche molto dettagliate ed approfondite che concorrono a ricostruire, documentare ed interpretare il monumento, nella sua complessità e stratificazione storica.

3 Qualificazione degli operatori

Il presente progetto riguarda esclusivamente lavori afferenti alla categoria specialistica OS2 A di cui al D.Lgs n.540/2016. Tutti gli interventi conservativi e di restauro dovranno essere eseguiti da operatori specializzati nel settore, in possesso delle qualifiche professionali richieste dalla normativa vigente (art. 182 del D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.). E' indispensabile che nell'ambito dell'impresa appaltatrice, oltre alla qualifica OS2 A vi sia la presenza operativa di Restauratori di Beni Culturali qualificati in base alla normativa vigente: Direttore Tecnico, idoneamente qualificato ed identificato, e Responsabile nelle operazioni di restauro e di coordinamento dei Collaboratori Restauratori che intervengono sulle superfici. Tale presenza di figure qualificate si rendono indispensabili anche per coordinamento di eventuali operazioni di spostamento, imballaggio di arredi, oggetti e tele dipinte, di allestimento di opere provvisorie, assistenza alle analisi, ecc., per le quali potrebbero essere necessarie anche figure di operai non specializzati.

4 Interventi preliminari alla redazione del progetto

A livello metodologico, a monte del progetto di restauro, si è dunque proceduto tramite:

- acquisizione della documentazione fornita dalla Committenza;
- ricerca bibliografica e archivistica;
- rilievo geometrico, tramite laser scanner, dell'aula;
- fase diagnostica preliminare (termografie, carotaggi, endoscopie, indagini sul sottosuolo e sulla pavimentazione, come meglio specificato nella relazione sulle indagini sperimentali);
- analisi visiva macroscopica delle forme di alterazione.

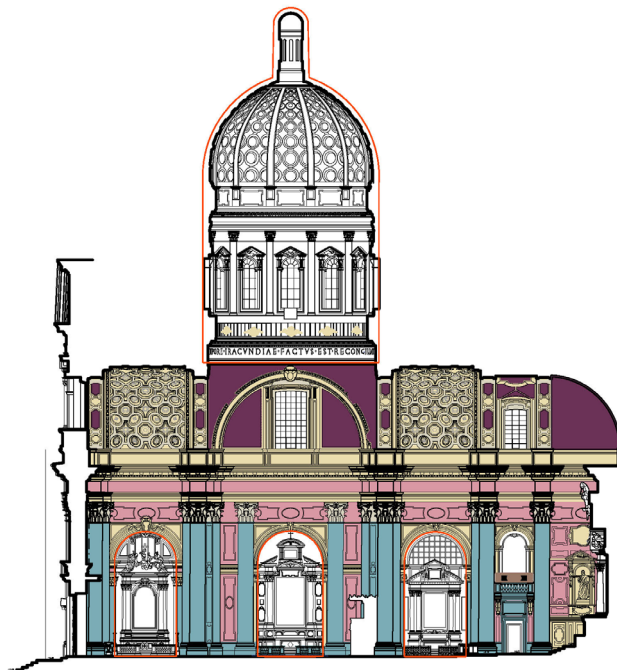
Durante lo svolgimento delle attività di indagine si è ritenuto necessario procedere preliminarmente ad una più approfondita ispezione dei sistemi voltati in prossimità dell'ingresso e dell'abside, ove le

indagini termografiche avevano localizzato ampie zone di distacco. La revisione dei lacunari, realizzata tramite indagine sonora a percussione manuale, ha fornito preziose informazioni rispetto allo stato di conservazione ed adesione degli elementi in stucco (vedi “Relazione delle attività di ispezione e verifica dell’apparato decorativo svolte nella Chiesa dei SS. Biagio e Carlo ai Catinari in Roma” della Ditta Acanto Restauri S.R.L.).

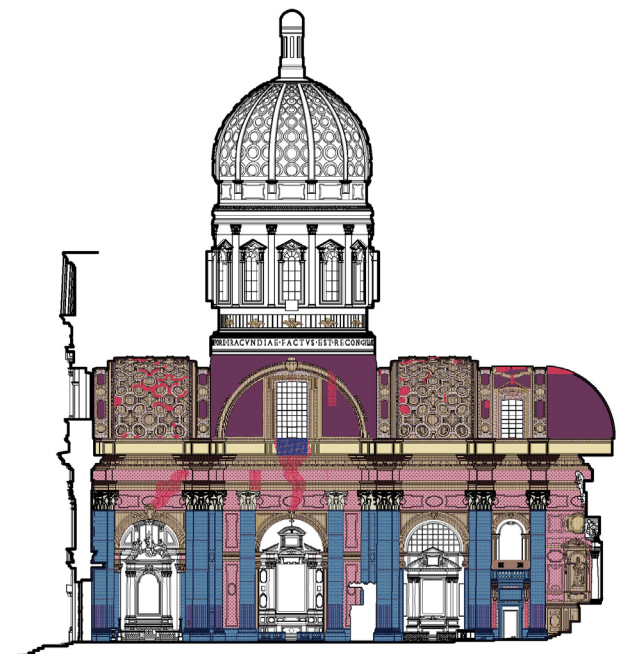
A completamento del quadro conoscitivo fin qui raggiunto, una volta montati i ponteggi, sarà indispensabile procedere all’attenta e puntuale valutazione, anche nei bracci del transetto, dello stato di conservazione delle superfici, per osservare i materiali costitutivi e valutare in maniera puntuale ed accurata lo stato di degrado delle superfici e la stabilità degli elementi decorativi.

5 Analisi dei materiali e delle forme di degrado

I materiali costitutivi della fabbrica e le relative tecniche esecutive sono state oggetto di approfondimenti, condotti nel corso di numerosi sopralluoghi volti a comprendere la "materia" dell’architettura ed il suo stato di conservazione. Grazie a tali approfondimenti, i diversi materiali che compongono le superfici interne dell’aula sono stati identificati con retini colorati, utilizzando come base il rilievo metrico effettuato.



Sezione longitudinale A-A e legenda dei materiali: a ciascun colore rappresentato corrisponde un materiale



Sezione longitudinale A-A: a ciascun retino corrisponde un fenomeno di degrado

Questa fase analitica ha avuto l’obiettivo di individuare, per ciascun materiale, le principali forme di alterazione, senza dimenticare che queste ultime dipendono certamente dalle caratteristiche materiche di ciascun elemento, ma anche dalla sua forma e posizione all’interno della chiesa.

Tenendo presente che le condizioni attuali dell’immobile e le sue dimensioni non hanno consentito una totale osservazione ravvicinata delle superfici e che, conseguentemente, la lettura dello stato di degrado si è basata, per alcune zone, su un’analisi visiva effettuata a distanza, la descrizione

analitica delle differenti patologie di degrado ha avuto, quali riferimenti operativi, la Norma UNI 11182:2006 ("Descrizione delle forme di alterazione: lessico") e l'ampia trattatistica esistente in materia.

Si riporta, quindi, a seguire l'elenco analitico dei materiali e delle relative forme di alterazione.

5.1 Elementi in stucco (monocromo, policromo, dorato)

Gli elementi a stucco, diversamente caratterizzati dal punto di vista della finitura, rappresentano una parte consistente del sistema decorativo, verticale ed orizzontale, della chiesa: a partire dai **lacunari** – incavi di forma geometrica mistilinea – che articolano le superfici intradossali delle volte, costituiti da una superficie liscia monocroma, sulla quale spiccano motivi decorativi canonici ed elementi plastici floreali, finiti a foglia d'oro; fino alle **membrature dell'ordine architettonico che movimentano i fronti interni dell'aula** (navata, transetto e zona absidale), il cui effetto unificante dello spazio, accentuato dalla finitura lapidea (vera o simulata, a finto marmo) che le caratterizza omogeneamente – in ossequio al *continuum* caro alla cultura barocca – è ottenuto grazie alla continuità della **sua trabeazione**, le cui superfici si presentano lucide, verosimilmente a causa dell'utilizzo di un qualche tipo di protettivo (a base cerosa o smalto, da accertare in fase d'intervento) che ha impedito ai depositi di fissarsi su di esse; dai **capitelli**, modellati di uno stucco monocromo, fino ai **motivi ad ornamento degli archi** che introducono alle cappelle, che presentano una finitura dorata su base neutra, come i suddetti lacunari. A questi elementi, che coinvolgono globalmente l'aula, se ne aggiungono, poi, altri a carattere puntuale – statue, nicchie e stemmi – che ampliano ulteriormente la ricchezza formale dell'ambiente e la varietà di situazioni che da essa deriva.



Lacunare volta su N3: fenomeni di deposito, cavillatura e fessurazione



Cornice in stucco con finitura a finto marmo: fenomeni di sollevamento e perdita della pellicola pittorica

Tale varietà, riferita come detto sia alla finitura superficiale che alla posizione degli elementi, ha comportato una diversa sedimentazione su di essi di polveri e componenti grasse dei fumi, compattati e resi coerenti dal tempo. La superficie si presenta, quindi, fortemente scurita ed appesantita da un consistente strato di **depositi** di particellato, aderente in maggior misura ai piani e ai volumi delle decorazioni aggettanti, che uniforma le componenti materiche e ne rende difficile la lettura.

Come rilevato dalle indagini termografiche e confermato dalle indagini a percussione manuale, sulle **volte si rilevano difetti di coesione e adesione del sistema decorativo al substrato murario** (sono individuabili aree distaccate che coprono circa il 10% della superficie



Cornice in stucco della finestrazione della controfacciata: fenomeni di efflorescenza dovuti alla scarsa tenuta dell'infisso

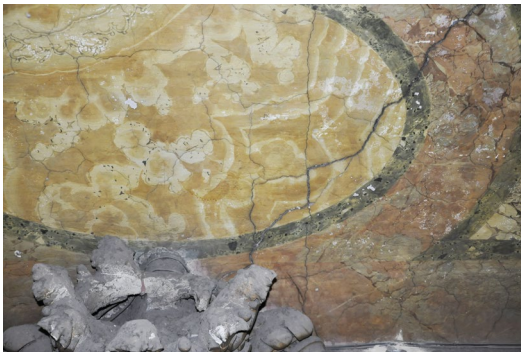
indagata, in stretta relazione con il quadro fessurativo). Inoltre, si è localmente verificata la presenza di **elementi instabili e mancanze** di porzioni o di interi elementi decorativi. Fenomeni di deterioramento sono infine visibili nella diffusa rete di **cavillature e fessurazioni**, dovute al naturale impoverimento dei materiali costitutivi.

Sulle modanature architettoniche i fenomeni di degrado si sono manifestati per lo più sottoforma di deformazione e/o caduta di piccole porzioni di materia, generando il **sollevamento** – ed in qualche caso la **perdita** – della **pellicola pittorica** sovrastante.

In prossimità degli infissi esterni si rilevano fenomeni di **efflorescenza** salina, legati ad infiltrazioni di acque meteoriche.

5.2 Intonaci dipinti a finto marmo e figurativi

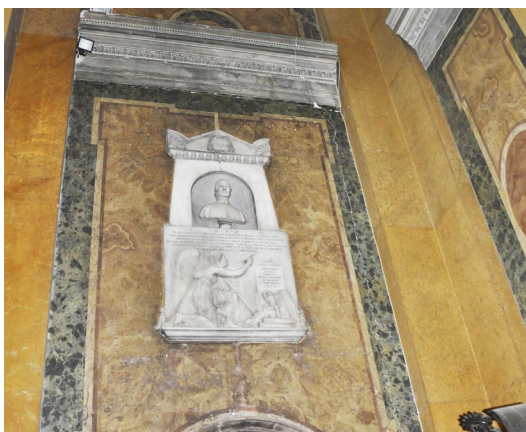
I campi murari contenuti all'interno delle membrature verticali e orizzontali dell'ordine architettonico che scandiscono i fronti dello spazio chiesastico, presentano un intonaco **dipinto a simulare specchiature realizzate con intarsi di marmi policromi**, gialli, verdi e rossi, che appare trattato con prodotti protettivi (di tipo ceroso, oleoso e simili, da accertare in fase di cantiere).



Intonaco dipinto a finto marmo, navata centrale: fenomeni di fessurazione, lacuna deposito superficiale

Dall'analisi visiva effettuata, si riscontrano su queste superfici diversi fenomeni di degrado: **rigonfiamenti, sottili fessurazioni, sollevamenti e cadute di pellicola pittorica**. Leggendo complessivamente il quadro di alterazione del materiale, è lecito pensare ad un **distacco dell'intonaco dal substrato**. Si segnalano in questa sede alcuni **interventi incongrui**, come le riprese di pittura, effettuati probabilmente a colmare lacune dovute a caduta di parti della pellicola pittorica. Tali interventi sono diffusi in maniera più estensiva nelle zone più facilmente raggiungibili ed utilizzate, come la terminazione absidata, ma anche, con riprese più puntuali e diffuse, nelle specchiature alte dei transetti.

Caso a parte costituiscono gli **intonaci figurativi**, che occupano i campi a lato delle finestrate dei transetti e della controfacciata (a partire dalla quota della trabeazione), il catino absidale, i pennacchi e alcune delle specchiature all'intradosso degli arconi. Tali intonaci sono



Transetto, parete laterale: riprese incongrue



Affresco del catino absidale: fenomeni di cavillatura diffusa e deposito superficiale



Campo dipinto in prossimità della finestra del presbiterio: fenomeni di fessurazione ed efflorescenza



Affreschi sui pennacchi con evidenti stuccature eseguite durante gli interventi di messa in sicurezza del 2013

probabilmente dipinti a fresco e presentano una fenomenologia diversa rispetto ai precedenti. Si rileva una rete fitta di **cavillature diffuse** che coinvolge tutta la superficie del dipinto, rese più evidenti dal **deposito di polveri**, oppure da trattamenti protettivi, deterioratisi con il tempo. Questo degrado si attribuisce ad un difetto di esecuzione, forse ad un ritiro dell'intonaco che costituisce gli strati di preparazione dell'affresco. Le indagini termografiche indicano la presenza di aree in cui l'intonaco dipinto non risulta adeso al substrato, in corrispondenza delle fessurazioni più evidenti (copertura del presbiterio e dell'abside).

Si notano inoltre **lacune** localizzate e di ridotta dimensione, fenomeni di **efflorescenza** in prossimità degli infissi esterni. In particolare, si rileva una situazione di criticità in corrispondenza della finestratura sita nella volta che copre il presbiterio, lato est: a livello della cornice lo strato superficiale si solleva dal supporto, l'affresco si presenta fessurato e con una patina biancastra, probabilmente di natura salina. Si ipotizza a questo riguardo un'infiltrazione di acque meteoriche le quali, ruscellando sulla facciata penetrano nei vuoti dovuti all'assenza di malta, o altro tipo di sigillante, intorno agli infissi (*vedi paragrafo 5.6*).

Gli affreschi del Domenichino sui pennacchi presentano **lacune** pittoriche evidenti, in gran parte riconducibili a stuccature eseguite durante le operazioni messa in sicurezza del 2013.

5.3 Elementi lapidei

La presenza di lastre o blocchi lapidei è limitata al fusto e alla base delle **paraste** e a singoli **elementi decorativi**, quali portali, balaustre e lapidi commemorative. Gli altari di abside e transetto, come accennato in premessa, essendo di singolare complessità e ricchezza, sia formale che materica, necessiteranno di interventi mirati e specifici di restauro artistico, che esulano dagli obiettivi del presente progetto.

Tra gli elementi oggetto d'intervento, le paraste sono quelle che presentano maggiori problematiche: ciascuna di esse è rivestita da lastre di marmo giallo di grandi dimensioni (il numero delle lastre varia da 4 a 5 per ciascuna parasta) e poggiano su una base modanata che corre lungo tutto il perimetro dell'aula. Tali lastre presentano leggeri **spanciamenti** ed è possibile notare aperture dei giunti tra di esse, in corrispondenza dei quali la pietra mostra fenomeni di **scagliatura e disgregazione**. In sintesi, si può ipotizzare che, anche a causa di fenomeni che interessano la chiesa nel suo comples-



Lastre di rivestimento della parasta: fenomeni di alterazione cromatica nei punti più raggiungibili, attribuibile ad interventi antropici impropri

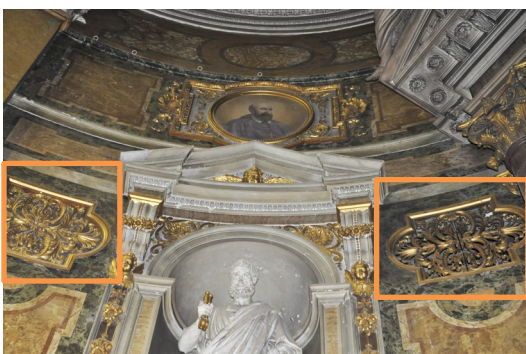
so, le lastre, deformandosi, possano essersi **distaccate dal supporto**; conseguentemente, le superfici di contatto interne ai giunti, non essendo più perfettamente planari le lastre stesse, si sono ridotte, generando una maggiore sollecitazione in corrispondenza del loro margine esterno, che si è quindi scheggiato.

A livello della prima lastra (fino a 3 m circa d'altezza) si rileva un fenomeno di **alterazione cromatica**, dovuto probabilmente ad una manutenzione impropria, condotta con prodotto non adatti e compatibili con la natura del materiale.

Gli altri elementi lapidei si presentano complessivamente in buono stato di conservazione; su di essi si rileva, tuttavia, l'estensiva presenza di deposito superficiale, composto da polveri e/o da sostanze derivanti dall'uso di candele e incensiere nel corso delle funzioni religiose.

5.4 Elementi lignei

In questa categoria sono stati inserite, in primo luogo, le cantorie, posizionate simmetricamente sui due lati della zona presbiteriale (ambiente A2), che presentano, al di sopra dei balaustrini marmorei, **parapetti lignei con finitura dorata**.



Porzione sinistra dell'abside: sportelli in legno intagliato e dorato alla destra della nicchia

Nella parte bassa dell'abside, poi, si aprono due porte che conducono all'attuale sagrestia, anch'esse simmetriche e realizzate in legno, la cui superficie è dipinta a finto marmo, in modo da mimetizzarsi inserendosi all'interno della *facies* decorativa delle pareti circostanti. Sono stati considerati tra gli elementi oggetto d'intervento anche i due sportelli con finitura dorata, intagliati con motivi vegetali, posizionati nell'abside.

Tutti i suddetti elementi si trovano in buono stato di conservazione e non presentano particolari fenomeni di degrado, ad eccezione di **depositi polverulenti** sulle superfici.

5.5 Infissi

L'aula della chiesa, nel registro superiore è dotata di cinque aperture: due, più piccole, ai lati del presbiterio, due, di maggiori dimensioni, sulla testata dei bracci del transetto e una al centro della controfacciata. Tali aperture sono dotate di infissi con telaio in ferro, che contiene, a sua volta, pannelli quadrangolari, composti, ciascuno, da quattro vetri tenuti insieme da giunti metallici.



Infisso dell'apertura sul transetto: fenomeni di percolazione, efflorescenza e fessurazione

Le maggiori criticità si riscontrano in corrispondenza dei transetti e della controfacciata, dove si sono riscontrate, nell'area immediatamente adiacente alle aperture, efflorescenze e percolazioni, che fanno pensare ad una **scarsa tenuta** dei relativi infissi. Anche le aperture poste in corrispondenza delle cappelle presentano locali criticità: ad esempio, si rileva la mancanza di vetri nell'infisso che illumina la lanterna della cappella Costaguti.

5.6 Intonaci esterni

Questa categoria coinvolge unicamente gli intonaci esterni il cui risanamento sia indispensabile per il corretto svolgimento delle opere di consolidamento e risanamento conservativo, in particolare ci si riferisce alle aree del campanile e alla strombatura dell'infisso nell'area presbiteriale.



Finestratura presbiterio: percolazioni di acque meteoriche e lacune d'intonaco

Il campanile presenta una superficie intonacata che si limita allo strato di sottofondo (malta con inerti pozzolanici), con ampie zone lacunose, interamente distaccato dal supporto, il quale, esposto agli agenti atmosferici è soggetto ad erosione dei giunti di malta e della muratura stessa. Inoltre, a seguito degli interventi di consolidamento progettati, si renderà necessaria, in alcune zone, la rimozione controllata di detto intonaco, che risulterà dunque mancante.

L'intonaco che riveste l'imbotte della strombatura presenta lacune e distacchi e dalla direzione delle percolazioni si intuisce un ruscellamento d'acqua proveniente dall'apertura superiore.



Campanile: fenomeni di degrado dell'intonaco

6 Interventi di restauro e risanamento conservativo

Per ogni materiale sono stati individuati gli interventi necessari per arrestare i fenomeni di alterazione in atto, individuando di volta in volta le fasi di approfondimento diagnostico, di opere preliminari/preconsolidamento, di pulitura, di consolidamento/reintegrazione, di protezione superficiale.

Una volta montate le opere provvisorie sarà necessario fare approfondimenti di carattere conoscitivo, quali un rilevamento dello stato di conservazione e delle tecniche di esecuzione dell'intero manufatto (MAP) e indagini diagnostiche volte ad indagare la natura delle superfici decorate e dei materiali costitutivi. Dopo aver effettuato i dovuti approfondimenti sarà necessario eseguire una revisione completa di tutte le superfici della fabbrica interessate dal presente intervento, tramite analisi visiva ravvicinata e percussione manuale (MAP), al fine di riconoscere e rimuovere eventuali porzioni di materiale che, in reale pericolo di caduta, non sarà possibile salvare *in situ* mediante l'applicazione di puntellature e/o bendaggi e che, per questo, potrebbero costituire un elemento di pericolo per gli operatori (RIM 03). Le indagini diagnostiche (IND) saranno svolte con personale specializzato (restauratore) e preventivamente concordate con la DL, con la consulenza di tecnici specialisti nel campo della diagnostica. Per ogni singola opera o manufatto, si prevede un accurato studio preliminare, da eseguirsi mediante esecuzione di saggi e di indagini di laboratorio, al fine di fornire dettagliate informazioni tecnologiche in relazione all'identificazione delle tecniche di esecuzione, dei materiali costitutivi, della tipologia di degrado e di tutte le informazioni che possono permettere di svolgere il lavoro nel modo più proficuo possibile. Le indagini previste sono:

- Sezioni lucide
- Sezioni sottili
- Spettrofotometria ad infrarosso
- Fluorescenza raggi x
- Cromatografia ionica
- Indagine termografica
- Microscopia elettronica a scansione e microanalisi x
- Radiografia

Tale studio sarà effettuato, ove necessario, mediante il prelievo, il meno possibile distruttivo, di frammenti al fine di raccogliere i dati scientifici necessari e la tipologia di analisi potrà essere suscettibile di cambiamento ove si verifichi una diversa necessità nel corso dell'intervento di restauro.

6.1 Elementi in stucco (monocromo, policromo, dorato)

6.1.1 Opere preliminari / preconsolidamento

A valle degli accertamenti conoscitivi di sopra descritti, sarà necessaria una **pre-pulitura a secco** delle superfici tramite pennelli e piccoli aspiratori (**PRE PUL 01**), utilizzando **spruzzatori manuali** in casi di particolare sedimentazione (**PRE PUL 02**), al fine di rimuovere i depositi che potrebbero interferire con il corretto svolgimento delle operazioni di restauro.

Nel corso di tale operazione si effettuerà anche una preliminare analisi delle caratteristiche del degrado dei materiali costitutivi e si verificherà la presenza di parti in pericolo di caduta sulle quali occorrerà intervenire tempestivamente e in modo adeguato, valutando di caso in caso. Le porzioni di stucco pericolanti che sarà possibile lasciare *in situ*, saranno interessate da specifici interventi di messa in sicurezza e/o consolidamento. Se caratterizzate da dimensioni importanti ed aggetti significativamente pronunciati, si opererà con l'ausilio di **puntellature di sostegno** da realizzarsi in legno (**PRE CONS 04**). Per le porzioni più piccole, anche al fine di evitare un'ulteriore perdita di materia originale durante le fasi di cantierizzazione e durante le opere di pre-consolidamento, saranno invece applicati **bendaggi di sostegno e protezione** (**PRE CONS 03**).

Nell'ambito delle operazioni preliminari potranno essere effettuate, ove necessario, operazioni di **pre-consolidamento dei sottostrati** volte a salvare gli elementi in stucco maggiormente interessati da fenomeni di distacco (tra supporto murario e intonaco ovvero tra intonaco e stucco (**CONS 03** e **04**). Tali consolidamenti saranno effettuati con iniezioni, attraverso eventuali presenze di soluzioni di continuità localizzate ovvero piccoli fori esistenti o realizzati con trapano a mano, previa **stuccatura preliminare delle fessure** e dei bordi per evitare la fuoriuscita incontrollata di prodotto e previa protezione con ciclododecano (**PRE CONS 02**). Il **pre-consolidamento della pellicola pittorica** (**PRE CONS 01**), da intendersi sia per difetti di coesione (con effetti di disgregazione e/o polverizzazione), che per problemi di adesione al sostrato ed in particolare agli strati preparatori (con effetti di microfessurazione e parziale sollevamento), sarà effettuato preliminarmente alle successive operazioni di pulitura qualora la superficie dello stucco si presenti estremamente fragile e delicata. Nello specifico, il trattamento consisterà nella messa a contatto indiretta di prodotti ad azione fissativa e adesiva. Si opererà mediante l'interposizione di un sottile strato di carta o di poliestere siliconato, esercitando con rulli o spatole calde una moderata pressione al fine di favorire la riadesione delle parti distaccate e rimuovendo la carta al termine delle operazioni.

6.1.2 Pulitura (solo porzione superiore)

L'intervento di pulitura dovrà essere condotto in modo differenziato, relativamente alla natura dei materiali da rimuovere e allo stato di conservazione delle superfici. La scelta delle metodologie operative sarà concordata con la DL dopo l'esecuzione di saggi di pulitura.

La pulitura a secco di tutta la superficie da polvere e depositi incoerenti (quali polveri, particolato atmosferico, terriccio, guano ecc.) sarà effettuata con **pennellesse e/o spazzole**, anche con l'ausilio di sistemi ad aspirazione controllata per il controllo delle polveri (PUL 01). Per i depositi coerenti, concrezioni e incrostazioni coerenti si opererà attraverso **soluzioni di sali inorganici** (PUL 02). In caso siano presenti prodotti estranei solubili a solvente (residui di sostanze sovrarmesse di varia natura quali olii, vernici, cere, ecc.), previa identificazione della **miscela di solventi organici** da utilizzarsi (con l'ausilio del triangolo di Teas ed in base a test di solubilità) è prevista un'accurata rimozione (PUL 05). Anche in questo caso l'uso di supportanti in forma di fogli di carta sottili e flessibili (carta giapponese) o di gel tissotropici, sarà di grande aiuto per limitare la penetrazione del solvente e per diminuire l'evaporazione dello stesso. Attenzione massima sarà riservata alle parti dorate per evitare la solubilizzazione dell'adesivo della foglia oro.

Ove presenti sbiancamenti o macchie di saturazione di colore, cioè in presenza di sali superficiali o sub superficiali, si dovrà procedere alla loro estrazione (PUL 04). In caso di presenza di sali solubili (nitriti, nitrati, cloruri etc.), vengono effettuati trattamenti di estrazione tramite **compresse di polpa di cellulosa ed acqua deionizzata** lasciata a contatto fino a completa asciugatura dell'impacco e saranno estratti per osmosi. Tale trattamento sarà ripetuto misurando la conduttività dell'estratto in acqua deionizzata e verificando il diminuire della concentrazione di sali. Qualora si tratti di sali parzialmente solubili quali il gesso (solfato di calcio), per la rimozione non sarà sufficiente la sola acqua poiché non in grado di solubilizzarli: la desolfatazione sarà eseguita con **compresse di carbonato d'ammonio** che trasformeranno il solfato di calcio –insolubile - in solfato d'ammonio - solubile e facilmente asportabile con risciacqui in acqua.

La pulitura della pellicola pittorica, procederà, quindi, in seguito ad accurate indagini chimiche (analisi stratigrafica e analisi tramite FTIR e/o GCMS), su microprelievo di campione idoneo ad individuare la natura dei leganti e di eventuali materiali di restauro soprammessi di alterazione. Una volta determinate le aree di solubilità dei materiali originali da conservare e di degrado da eliminare previo test localizzato, sarà messa a punto la metodologia d'intervento. Detta metodologia farà uso dei supportanti sopra descritti e potrà realizzarsi tramite solventi organici con il metodo del triangolo di Teas nel sistema ISCR del triangolo interattivo (che fa uso di soli tre gruppi solventi: alcoli, chetoni, idrocarburi alifatici, a bassa penetrazione e rigonfiamento della pellicola pittorica ed a bassa tossicità per l'operatore che, combinati nelle diverse proporzioni, riescono a raggiungere pressoché tutte le aree di solubilità del triangolo dei solventi), oppure con i metodi acquosi. Ovviamente, prima di utilizzare l'acqua per una pulitura bisogna valutare la tecnica di esecuzione ed eventualmente escluderne l'uso qualora i leganti della pittura siano idrosolubili, come le tempere a colla, gli

acquerelli, i pastelli, gli oli magri ovvero, nel caso cui le preparazioni della pittura risultino sensibili all'umidità. Altri agenti pulenti, come i tensioattivi, possono essere aggiunti ad essa per migliorare la bagnabilità delle superfici o per agire sul pH, lavorando per idrolisi e non per solubilizzazione dei materiali, con l'aggiunta di sali inorganici quali carbonato e bicarbonato d'ammonio, che agiscono a pH basico controllato.

6.1.3 Consolidamento

Le porzioni di stucco ancora presenti in opera saranno oggetto di riadesione tramite allettamento e stuccatura con malta di identica composizione (dopo analisi chimica) previa apposizione di vincoli meccanici sul supporto murario (in acciaio, fibra di vetro) o **riadesione delle due facce tramite resine epossidiche e vincolo meccanico** sigillato da stuccatura con la malta (CONS 01).

Le discontinuità da distacco, confermate in fase di cantierizzazione da accurata percussione manuale, saranno sanate lavorando attraverso eventuali presenze di sconnesse localizzate, o piccoli fori esistenti o realizzati con trapano a mano, per procedere ad **infiltrazioni ad iniezione** condotte a mano (CONS 03 e 04), previa **stuccatura delle fessure** e dei bordi per evitare fuoriuscita incontrollata di prodotto, previa protezione sul fronte dei bordi interessati dall'intervento con ciclododecano per evitare effetti di alterazione e sbiancamento delle superfici porose degli stucchi. I materiali riempitivi che riguarderanno per lo più gli intonaci saranno a base di malte idrauliche come già descritto o resine acriliche caricate.

Interventi di tipo meccanico/strutturale potranno prevedere, a seconda delle dimensioni e del peso del frammento distaccato, eventuale introduzione di elementi strutturali di collegamento, come perni e ancoraggi con tiranti in polietilene e/o fibra di carbonio, poi coperti da malta di uguale composizione della zona adiacente. La necessità di operare consolidamenti su apparati murari estesi ed eterogenei per condizioni conservative e strutturali, suggerisce l'utilizzo di malte consolidanti idonee. Tali malte, specifiche per il restauro (tipo Ledan, PLM, calci idrauliche NHL 3,5. o premiscelate a cariche micronizzate), sono in grado di rispondere ad una molteplicità di parametri individuati: elevata penetrabilità della carica inerte, facilità ed efficienza di applicazione, durabilità nel tempo, leggerezza unita ad un indice di adesione, che inoltre escludono potenziali reazioni o meccanismi di degrado a contatto con la muratura. Il **consolidamento delle fessurazioni** sarà eseguito con malte di uguale consistenza a quelle esistenti, indagate tramite analisi chimiche stratigrafiche e al SEM su microprelievo di campione dalle malte. La stuccatura, ove necessario, avrà un doppio strato di intonaco: con uno strato più profondo, con inerti a maggiore granulometria del secondo strato. Quest'ultimo sicuramente a malta aerea a base di grassello e polvere di marmo o di sabbia previ i saggi per colorazione e granulometria (CONS 02).

6.1.3.1 Consolidamento della pellicola pittorica (solo porzione superiore)

Nei casi, non trattati in fase preliminare, in cui lo strato pittorico tenda a sollevarsi dal supporto, sotto forma di frammenti o di fogli, e si trovi in condizione di precaria adesione, si procederà con il **ristabilimento della coesione della pellicola pittorica o della doratura con resine acriliche** in

emulsione applicate a siringa o a pennello, mediante l'interposizione di un sottile strato di carta giapponese e successiva pressione a spatola calda, al fine di favorire la riadesione delle parti distaccate e rimuovendo la carta al termine delle operazioni (CONS 05).

6.1.4 Integrazione (solo porzione superiore)

La "reintegrazione delle lacune", dovrà, in pari tempo, essere rapportata alla effettiva esigibilità del testo, senza commettere falsi artistici o storici. Gli apparati decorativi realizzati a stucco, in particolare gli elementi architettonici a sviluppo lineare, potranno essere debitamente reintegrati proprio in relazione alla loro effettiva riconducibilità. Per ricostituire la continuità dei singoli elementi decorativi, le parti mancanti fra elementi in opera saranno reintegrate con la lavorazione delle malte tramite profili metallici ricavati direttamente *in situ*, per ricostituire la continuità dell'elemento (INT 02). In alcuni casi potranno realizzarsi direttamente dei calchi con gomme silconiche senza rilascio di oli silconici, di parti mancanti che saranno poi realizzati con la stessa malta selezionata. L'ancoraggio meccanico avverrà in opera fissando (come avviene in tecnica di esecuzione) un'armatura sufficiente al peso del materiale da supportare, costituito da perni e chiodi in acciaio; le fibre in polietilene potranno essere collocate all'interno della malta in funzione di tiranti, per garantire una migliore adesione al supporto. Molti elementi architettonici in stucco esigeranno stuccature e microstuccature (INT 01 e INT 05) volte alla chiusura delle numerose soluzioni di continuità esistenti e dovute al ripristino dei profili e delle forme originali mediante la ricollocazione dei frammenti stessi (cornici, elementi decorativi a tutto tondo, ecc.). Le fessurazioni di profondità inferiore a 3 cm saranno stuccate con malta aerea a base di grassello di calce e polvere di pietra o sabbia, in conformità con la granulometria e le caratteristiche cromatiche delle superfici circostanti (INT 05). In caso la frattura sia più profonda, si procederà tramite un consolidamento dei bordi, senza intervenire con operazioni strutturali che richiederebbero opere invasive e nocive per l'apparato decorativo.

La reintegrazione delle mancanze degli stucchi sarà seguita dalla reintegrazione cromatica delle superfici dipinte. Quest'ultima fase sarà realizzata su indicazione della D.L. mediante successive velature ad acquerello (INT 03) e/o per le lacune più ampie con leggere velature di acqua di calce e pigmenti organici naturali, costituiti da finissime polveri colorate – terre naturali. Per gli elementi a stucco caratterizzati dalla presenza di doratura, le cui mancanze sono significativamente circoscritte, sarà previsto il completo ripristino (INT 04). Le dorature saranno reintegrate con applicazione di nuova foglia in oro zecchino o in lega (previa identificazione delle dorature preesistenti).

6.1.5 Protezione (solo porzione superiore)

Ad uno strato protettivo applicato al termine dell'intervento si attribuisce il ruolo di superficie di sacrificio. Sarà scelto un prodotto facilmente reversibile nel tempo, sul quale lasciar depositare particellato ed eventualmente inquinanti. Tale azione potrà essere svolta da un leggerissimo strato di resina acrilica (tipo Paraloid B72) applicato per nebulizzazione in soluzione con acetone a bassissima percentuale, da utilizzarsi sia per gli stucchi monocromi che, soprattutto, per gli stucchi policromi (PROT).

6.2 Intonaci dipinti a finto marmo e figurativi

Gli interventi di seguito descritti saranno ridotti per gli intonaci dipinti già oggetto di restauro, area dei pennacchi -opera del Domenichino- e campi soprastanti i portoni laterali -opere di Mattia e Gregorio Preti- secondo i criteri indicati nelle tavole di progetto.

6.2.1 Operazioni preliminari

Analogamente a quanto esposto per gli elementi in stucco, in primo luogo sarà da effettuarsi una spolveratura delle superfici (PRE PUL 01) e sarà verificata la stabilità degli intonaci *de visu* macroscopicamente e tramite indagine sonora a percussione manuale.

Le porzioni che si trovino in fase di distacco tale da non consentire le fasi di pulitura, potranno essere recuperate con puntuali interventi di **consolidamento**, eseguendo in via preliminare le successive operazioni (CONS 03 e CONS 07). Le lesioni più o meno profonde della muratura hanno inoltre generato fenomeni di microfessurazione dello strato più superficiale (intonachino) localizzati quasi sempre nelle aree immediatamente adiacenti alla fessurazione stessa. Anche in questo caso è possibile intervenire in via preliminare per evitare ulteriori cadute. Essendo superfici dipinte sarà necessario operare in presenza di **bendaggio** preventivamente applicato con l'obiettivo di salvare anche i più piccoli lacerti ancora *in situ* (PRE CONS 03). Le stesse superfici saranno, inoltre, interessate dal pre-consolidamento della pellicola pittorica, da intendersi sia per problemi di coesione (con effetti di disgregazione e/o polverizzazione), che per problemi di adesione al sostrato ed in particolare agli strati preparatori (con effetti di microfessurazione e parziale sollevamento). Si opererà in via preliminare alle successive operazioni di pulitura qualora la superficie dell'intonaco si presenti estremamente fragile e delicata. Il trattamento di **pre-consolidamento della pellicola pittorica** consisterà nella messa a contatto indiretta di prodotti adesivi ad azione fissativa ed adesiva. Si opererà sempre mediante l'interposizione di un sottile strato di carta o di poliestere siliconato (tipo MELINEX) esercitando con rulli o spatole calde una moderata pressione al fine di favorire la riadesione delle parti distaccate e rimuovendo la carta al termine delle operazioni (PRE CONS 01).

6.2.2 Pulitura (solo figurativi)

La pulitura della pellicola pittorica procederà dopo indagini diagnostiche di chimica su microprelievo di campione per l'analisi stratigrafica ed individuazione di materiale organico ed inorganico tramite SEM con sonda EDS, FTIR e/o GCMS, atte ad individuare la natura dei leganti e di eventuali materiali di restauro sovrapposti o di alterazione. Una volta individuate le aree di solubilità dei materiali originali, da conservare e di degrado, da eliminare, previ test localizzati si metterà a punto la metodologia d'intervento. Per la rimozione dei depositi superficiali parzialmente coerenti si procederà tramite applicazione di soluzioni di **sali inorganici su carta assorbente** (PUL 03) su tutta la superficie, avendo cura di eseguire saggi finalizzati alla scelta della soluzione e dei tempi di applicazione. Al fine di rimuovere gli eventuali strati sovrapposti al dipinto (oli, cere, vernici, etc. ...), individuati con l'ausilio delle analisi di cui sopra, è necessario ricorrere a **miscele solventi a**

tampone (PUL 05). Questa potrà realizzarsi tramite solventi organici con il metodo del triangolo di Teas nel sistema ISCR del triangolo interattivo, che fa uso di soli tre gruppi solventi, alcoli, chetoni, idrocarburi alifatici, a bassa penetrazione e rigonfiamento della pellicola pittorica e bassa tossicità dell'operatore, che combinati nelle diverse proporzioni riescono a raggiungere pressochè tutte le aree di solubilità del triangolo dei solventi oppure con i metodi acquosi. Ovviamente prima di utilizzare l'acqua per una pulitura bisogna valutare la tecnica di esecuzione ed escluderne l'uso, qualora i leganti della pittura siano idrosolubili, come le tempere a colla, gli acquerelli, i pastelli, gli oli magri o in caso le preparazioni della pittura risultino sensibili all'umidità.

Ove siano presenti sbiancamenti o macchie di saturazione di colore -come ad esempio in corrispondenza dell'infisso, sul lato sinistro della volta dipinta che copre l'area presbiteriale- cioè in presenza di sali superficiali o sub superficiali, si dovrà procedere alla loro estrazione mediante **impacchi a base di acqua demineralizzata (PUL 04)**.

6.2.3 Consolidamento

Le discontinuità da distacco, confermate in fase di cantierizzazione da accurata percussione manuale, saranno sanate lavorando attraverso eventuali presenze di sconnesse localizzate, o piccoli fori esistenti o realizzati con trapano a mano, per procedere con **infiltrazioni ad iniezione** condotte a mano (CONS 03). Nelle zone maggiormente distaccate e nelle zone spanciate saranno predisposti dei **puntelli elastici** in grado di contrastare l'eventuale cedimento delle zone trattate ed appesantite dai prodotti consolidanti iniettati. I puntelli saranno rimossi dopo la completa asciugatura delle zone trattate (PRECONS 04).

Trattamenti di consolidamento possono realizzarsi anche a base di **silicato di etile, da applicarsi per nebulizzazione o a pennello** previ test superficiali e facendo attenzione che si verifichi una buona penetrazione del prodotto. Questo prodotto appartiene alla classe dei consolidanti inorganici, biologicamente non attaccabili. Il rispetto del concetto di reversibilità, cioè la possibilità di totale rimozione con gli stessi solventi, non applicabile teoricamente a questi prodotti poiché reagiscono e si fissano con la matrice del materiale trattato, viene in letteratura sostituito da altri requisiti come la compatibilità del trattamento con il materiale costitutivo e la durabilità (CONS 07).

6.2.3.1 Consolidamento della pellicola pittorica (solo figurativi)

Il **consolidamento della pellicola pittorica** da intendersi sia per problemi di coesione - con effetto di polverizzazione della pellicola pittorica, sia di adesione - con sollevamenti dal substrato, sarà trattato in via preliminare alle successive operazioni qualora necessario, con le resine acriliche (CONS 01). Di solito si opera l'interposizione di un sottile strato di carta o di poliestere siliconato esercitando con rulli o spatole una moderata pressione al fine di favorire la riadesione delle parti distaccate, rimuovendo la carta al termine.

6.2.4 Integrazione e presentazione estetica (solo figurativi)

Le **stuccature delle fessurazioni** (INT 05) saranno eseguite con malte di uguale consistenza a quelle esistenti, indagate tramite analisi chimiche stratigrafiche e al SEM su microprelievo di campione dalle malte. La stuccatura ove necessario avrà un doppio strato di intonaco: con uno strato più profondo, con inerti a maggiore granulometria del secondo strato. Questo sicuramente a malta aerea a base di grassello e polvere di marmo o di sabbia previ i saggi per colorazione e granulometria. Una volta realizzata la stuccatura sarà reintegrata cromaticamente per ridurre l'interferenza visiva con leggere velature di acqua di calce e pigmenti organici naturali, costituiti da finissime polveri colorate – terre naturali (INT 06). In caso la frattura sia molto profonda o passante, si procederà tramite un consolidamento dei bordi, senza intervenire con operazioni strutturali che richiederebbero opere invasive e nocive per l'apparato decorativo.

Le opere di restauro pittorico sono in questo caso limitate alla integrazione cromatica delle stuccature e dell'intonaco di supporto in presenza di lacune "restituibili" e abrasioni, al fine di restituire unità di lettura cromatica all'opera secondo le indicazioni della D.L. Tale restauro sarà realizzato con colori ad acquerello ed in casi particolari all'interno anche con colori a pastello, che hanno pochissimo legante a base di gomma arabica come l'acquerello, colori a vernice (sulle pitture a smalto o ad olio) (INT 03). Qualora la caduta della pellicola pittorica sia estesa e difficilmente ricostruibile, le stuccature saranno lasciate sottolivello e non reintegrate cromaticamente.

6.2.5 Protezione (solo figurativi)

Lo strato protettivo sarà limitato alle aree indicate come 'intonaco dipinto figurativo'.

Alla protezione finale come ultimo strato applicato al termine dell'intervento si attribuisce il compito di fungere da superficie di sacrificio, cioè di essere uno strato facilmente reversibile nel tempo e sul quale lasciare depositare particellato ed eventualmente inquinanti invece che direttamente sulla pellicola pittorica. Tale azione può essere svolta da un leggerissimo strato di resina acrilica (Paraloid B72 ®) mediante applicazione per nebulizzazione in soluzione con acetone a bassa percentuale (PROT).

6.3 Marmi e calcari duri

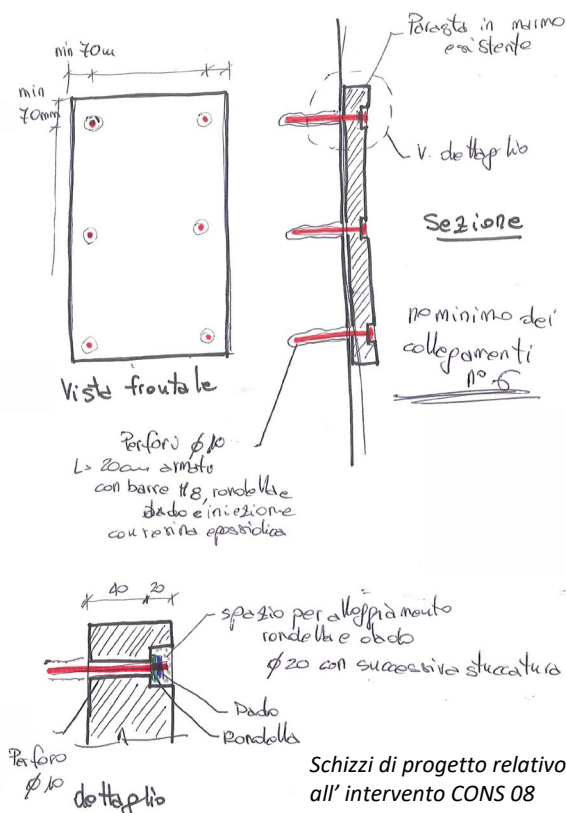
6.3.1 Operazioni Preliminari

Le operazioni preliminari sul materiale lapideo si svolgeranno in maniera analoga a quanto descritto in precedenza. Dopo una pulitura preventiva di tutte le superfici (PRE PUL 02), realizzata allo scopo di avere un quadro più chiaro possibile dei fenomeni di degrado, si procederà alla messa in sicurezza delle porzioni di materia pericolanti e in fase di distacco tramite un preconsolidamento ad impregnazione (PRE CONS 05). Ove necessario sarà possibile avvalersi di bendaggi (PRE CONS 03) e puntellature di sostegno (PRE CONS 04).

6.3.2 Pulitura (da eseguirsi nel corso di un futuro appalto di completamento)

Ove il deposito si presenti più coerente si ricorrerà ad una pulitura tramite applicazione di compresse supportanti di polpa di cellulosa e sali inorganici, quale carbonato d'ammonio, a diversi tempi di contatto, seguiti dalla spazzolatura delle superfici con spazzolini in nylon e risciacquo con acqua (PUL 02). Nelle zone dove si è riscontrata l'applicazione di prodotti non idonei, si procederà tramite azione solvente di sali organici o inorganici, avendo preventivamente stabilito la natura della soluzione e i tempi di applicazione tramite esecuzione di saggi (PUL 05).

6.3.3 Consolidamento



Le singole lastre o frammenti saranno riassicurate alla struttura di supporto previo consolidamento di entrambi gli elementi. Per i frammenti di piccola entità sarà sufficiente un **adesivo epossidico bi componente** (CONS 01). Qualora i pesi lo richiedessero, come nel caso delle lastre di rivestimento delle lesene, si ricorrerà in prima istanza **ad iniezioni di resina epossidica e malta idraulica**; in seconda istanza, ove si ritenesse necessario, sono stati studiati **vincoli meccanici** per impernare i blocchi fratturati. Questo intervento consiste nel fissaggio delle lastre alla muratura tramite n.6 collegamenti sul perimetro della lastra (distanza minima dal bordo 7 cm). Tali collegamenti sono costituiti dall'inserimento di barre filettate M8 con resina epossidica in perfori Ø10 e successiva messa in trazione tramite bullonatura.

Lo spazio di alloggiamento di dado e rondella sarà reintegrato secondo le indicazioni contenute nel paragrafo seguente. Si specifica che la necessità di ricorrere a questo ulteriore intervento di consolidamento sarà valutata caso per caso in sede di cantiere (CONS 08).

Tutte le fessurazioni ed i giunti fra le lastre di pietra, saranno stuccate con malte idrauliche e ove necessario, con malta a grassello di calce, sabbia e polveri di pietra, in conformità cromatica al litotipo adiacente (CONS 02).

6.3.3.1 Consolidamento tramite impregnazione (da eseguirsi nel corso di un futuro appalto di completamento)

Nei casi di decoesione si opererà attraverso il **ristabilimento della coesione tramite impregnazione** a pennello fino a rifiuto delle superfici di prodotto consolidante a base di silicato di etile da applicarsi per nebulizzazione o a pennello previ test superficiali e facendo attenzione impedisca una buona penetrazione del prodotto. Questo prodotto appartiene alla classe dei

consolidanti inorganici, biologicamente non attaccabili. Il rispetto del concetto di reversibilità, cioè la possibilità di totale rimozione con gli stessi solventi, non applicabile teoricamente a questi prodotti poiché reagiscono e si fissano con la matrice del materiale trattato, viene in letteratura sostituito da altri requisiti come la compatibilità del trattamento con il materiale costitutivo e la durabilità (CONS 07). In alternativa al trattamento a silicato di etile, in ambienti interni non affetti da presenza di umidità, qualora la disgregazione necessitasse di un prodotto con una maggiore forza di adesione si suggeriscono prodotti a base di polimeri acrilici.

6.3.4 Integrazione e presentazione estetica (da eseguirsi nel corso di un futuro appalto di completamento)

Le parti mancanti della pietra saranno generalmente **risarcite a malta idraulica** per lacune di profondità con finitura in malta a base di grassello di calce e polveri di marmo identiche al litotipo adiacente, a diversa composizione e granulometria sia nelle parti strutturali che di ornato, previ test con diversi inerti uniti a grassello di calce (INT 02). Ove si renda necessario si provvederà a riequilibrare le stuccature a livello cromatico, con la tecnica dell'acquerello e/o con leggera velatura di acqua di calce e polveri di pigmenti naturali in dispersione (INT 06).

6.4 Elementi lignei (RES 02)

6.4.1 Operazioni preliminari

In via generale, la prima operazione da affrontare consisterà in una preliminare verifica dell'efficienza strutturale dei manufatti, per poi procedere alla protezione e ove necessario allo smontaggio di eventuali componenti che potrebbero danneggiarsi nel corso degli interventi di restauro, quali tendaggi o tappezzerie. Le riparazioni strutturali richiederanno varie operazioni, alcune delle quali saranno eseguite prima della pulitura degli elementi, allo scopo di eliminare tutti quegli interventi non originali o ormai inefficaci: una rimozione di massima dei depositi incoerenti (prepulitura), la bonifica della chiodatura e delle parti metalliche; i disaggi dei blocchi e delle calettature che hanno perduto l'efficacia originale; la bonifica delle mestiche a colla organica alterate dalla presenza di muffe; l'escissione di parti posticce eseguite con essenze lignee non appropriate; lo scollaggio di parti non perfettamente allineate, lo smontaggio degli elementi decoesi, quali cornici, guide, ecc.

6.4.2 Pulitura (da eseguirsi nel corso di un futuro appalto di completamento)

Per la pulitura, come per le altre operazioni di restauro, si escluderà la possibilità di operare in modo seriale per rimuovere le sovrapposizioni ed i depositi di varia natura che ricoprono le superfici e alterano in molti casi l'immagine dei manufatti. In ogni caso, occorrerà preliminarmente analizzare ogni singolo manufatto per stabilire la natura delle superfici di finitura originaria e l'entità dell'intervento, ovvero la possibilità di rigenerare una verniciatura originale senza asportarla nel caso di opere lignee o quella di procedere a una pulitura delicata in presenza di

opere dipinte o dorate, eliminando i diversi strati inidonei, senza ovviamente intaccare in nessun caso la patina originale delle superfici. Seguendo queste linee di condotta generali si procederà alla pulitura impiegando miscele di solventi non aggressive, allo scopo di eliminare in modo controllato e selettivo i livelli da asportare. Per la disinfestazione, durante le diverse fasi di restauro, si procederà ad una bonifica sistematica dagli attacchi di insetti xilofagi con iniezioni ed impregnazioni di una soluzione liquida idonea

6.4.3 Consolidamento

Trattamento di consolidamento della materia con spennellature di resine acriliche sulle essenze lignee, eseguito con diluizioni progressive al fine di consentire una penetrazione più efficace del legno disgregato, mentre le lacune o le parti eccessivamente fragili ed erose potranno essere consolidate anche con una mestica composta da emulsione vinilica e segatura fine di pioppo, tiglio.

6.4.4 Consolidamento della doratura (da eseguirsi nel corso di un futuro appalto di completamento)

Lavoro di fissaggio delle parti distaccate, facendo penetrare con l'ausilio di siringhe e spatole il collante adatto per efficacia ed elasticità all'interno degli strati preparatori in gesso e colla.

6.4.5 Integrazione e presentazione estetica (da eseguirsi nel corso di un futuro appalto di completamento)

La reintegrazione materica delle lacune sarà differenziata, sia in considerazione della estensione delle parti mancanti che della qualità del supporto da reintegrare. In via di sintesi si possono distinguere vari tipologie di reintegrazioni per il trattamento delle essenze lignee: con mestica di segatura fine per le parti erose da insetti xilofagi, con ricostruzione in essenza lignea omogenea o più morbida, con stuccatura finale a base di cere, con stuccatura finale a gesso di Bologna e colla di coniglio per ricostruire la preparazione di parti dorate. La scelta delle essenze lignee nei casi di inserzione sarà sempre conforme alla tipologia materica costitutiva dell'opera e per le piccole lacune e lesioni e per il riempimento dei fori delle zone tarlate si eseguirà una stuccatura a base di cere. La scelta sarà determinata sia per le dimensioni degli spazi da ricostruire, sia dalle caratteristiche di estrema elasticità della stuccatura a cera, non soggetta a crepature e cadute. La reintegrazione delle lacune dei manufatti dipinti o dorati sarà effettuata con stuccatura a base di gesso di Bologna e colla animale, o secondo le caratteristiche originarie del manufatto. La presentazione estetica di manufatti lignei, delle dorature e delle opere dipinte sarà eseguita conformemente alle tecniche di esecuzione della materia originale con patinature a base di acquarelli e/o reintegrazione dell'oro secondo le indicazioni della D.L. La scelta delle finiture o lucidature quale atto conservativo ed estetico della fase conclusiva dell'intervento di restauro sarà

in buona parte frutto della conoscenza del manufatto acquisita nel corso delle varie fasi del restauro

6.5 Infissi (RES 01)

Tra le problematiche più diffuse si riscontrano difetti e danni alle varie parti, imputabili all'usura, a stress meccanici, a dissesti strutturali. Per il recupero degli infissi esterni in ferro e piombo saranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- manutenzione del telaio con rimozione degli ossidi di ferro;
- stabilizzazione con un convertitore di ruggine;
- finitura a smalto con prodotto per il ferro;
- revisione della ferramenta e degli attacchi a parete;
- pulitura dei vetri da conservare;
- revisione di tutte le stuccature tra vetro e metallo, ivi comprese le guide in piombo, da ripristinare, previa protezione dell'intera superficie vetrata, con stesura di stucco a spatola su entrambi i fronti interno ed esterno, avendo l'accortezza di rimuovere il materiale in eccesso.

Su tali finestre non è prevista la sostituzione di vetri.

Inoltre è necessaria una revisione accurata, ed eventuale ripristino, delle stuccature lungo tutto il perimetro dell'infisso in modo che non ci sia soluzione di continuità tra il telaio e il muro.

6.6 Intonaci esterni (RES 03)

Il risanamento degli intonaci esterni della fabbrica, non essendo oggetto del presente progetto, coinvolge esclusivamente le aree interessate da un intervento di consolidamento (campanile) o quando si renda necessario ad eliminare le cause di degrado riscontrate all'interno (strombatura della finestra del presbiterio).

Come espresso in precedenza queste zone sono caratterizzate dalla presenza di numerose mancanze. La conservazione dei lacerti di intonaco rimasti intatti appare doverosa, almeno per conservarne testimonianza materica. Essi, inoltre, forniranno i riferimenti geometrici (piani, eventuali curvature, spigoli, ecc.) per le estese reintegrazioni che si renderanno necessarie dopo le operazioni di consolidamento strutturale. L'intervento di **pre-consolidamento previsto sugli intonaci esterni** nell'ambito del secondo stralcio sarà quindi concentrato sulle superfici non interessate da interventi di consolidamento strutturale. Le stesse superfici saranno pulite con **idrolavaggio a bassa pressione**. Non si ritiene corretto l'uso di acqua nebulizzata perchè potrebbe enfatizzare la permanenza di umidità sul supporto. Per ricostituire la continuità delle superfici intonacate esse saranno **reintegrate con malte** a base di grassello di calce e/o utilizzo di calce idraulica NHL 3,5 e polveri di marmo o sabbia di fiume di uguale consistenza a quelle esistenti previa valutazione della composizione delle malte originali con prelievo di campione tramite analisi chimica in grado di identificare leganti e granulometria degli inerti con stratigrafia su sezione sottile, FTIR e SEM. Le

campiture omogenee di intonaco saranno finite con **tinta a base di acqua o latte di calce** con pigmenti naturali in dispersione, secondo la cromia esistente, d'intesa con le indicazioni della D.L. Al fine di eliminare la causa del degrado, ovvero le percolazioni lungo l'intonaco, si prevede la messa in opera di una soglia con gocciolatoio al fine di allontanare le acque meteoriche dalla facciata.

6.7 Altre operatività relative ai materiali descritti

In caso di perni a vista in ferro ossidato sarà necessario **trattare gli ossidi metallici** con un convertitore di ruggine o passivante a base di acido tannico, diluito a bassa concentrazione, o con prodotti commerciali tipo Ferox della Arexons ([TRAT 01](#)). Una volta attesi i giusti tempi di reazione, il metallo sarà isolato con Paraloid B72 ad alta concentrazione e poi stuccato.

Le **stuccature di interventi precedenti** qualora realizzate in materiale cementizio o improprio, saranno rimosse a scalpello, previa protezione dei bordi con velinature provvisorie a base di ciclododecano o resina acrilica in solvente (Paraloid B72) e velatino di cotone ([RIM 02](#)).