



FONDAZIONE ORDINE MAURIZIANO  
ARCICONFRATERNITA DEI SS. MAURIZIO E LAZZARO



# BASILICA MAGISTRALE DEI SS. MAURIZIO E LAZZARO

VIA MILANO ANGOLO VIA DELLA BASILICA - TORINO

## OPERE DI RESTAURO E MESSA IN SICUREZZA DELLA CUPOLA E DEL TAMBURO DELL'AULA

Intervento con contributo del Ministero della Cultura (art. 31-35-36 del Dlgs 42/2004 e s.m.i.)

### PROGETTO ESECUTIVO

#### STAZIONE APPALTANTE:

FONDAZIONE ORDINE MAURIZIANO  
PIAZZA PRINCIPE AMEDEO N.7 10042 STUPINIGI – NICHELINO (TO)

#### RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO:

Arch. Luigi VALDEMARIN - F.O.M..

#### PROGETTO ARCHITETTONICO E DIREZIONE DEI LAVORI:

Arch. Giovanni Milone - DE.ARCH Studio associato  
Arch. Monica Maiocchi - DE.ARCH Studio associato

#### SCHEDA TECNICA E DIREZIONE OPERATIVA OPERE DI RESTAURO

Dott.sa Carmen ROSSI

#### COORDINATORE SICUREZZA:

Arch. Francesco Fenoglio - DE.ARCH Studio associato

#### RELAZIONE INDAGINI DIAGNOSTICHE

Documento firmato digitalmente ai sensi  
degli artt. 20 e ss del D.Lgs 82/2005 e s.m.i

ELABORATO:

# AR-03-all. 2

DATA: OTTOBRE 2024

REV.:

REV.:

SCALA:



## RELAZIONE TECNICA INDAGINI SCIENTIFICHE

*PAOLO EMILIO MORGARI, TRIONFO DELLA CROCE (1859), CHIESA DEI SANTI MAURIZIO E LAZZARO A TORINO*

Numero di commessa: 81-DG-2024



Redazione a cura di: Serena Hirsch, Anna Piccirillo

Data: 24/09/2024

## INTRODUZIONE

Il dipinto murale, realizzato all'interno della cupola della Basilica dei Santi Maurizio e Lazzaro a Torino dall'artista Paolo Emilio Morgari, è stato analizzato in occasione del cantiere di studio in corso. L'intero complesso è stato oggetto di una campagna diagnostica per l'identificazione dei materiali costitutivi, della tecnica pittorica e dello stato di conservazione per supportare il successivo intervento di restauro.

## STRUMENTAZIONI E METODOLOGIE

In questa campagna diagnostica sono state combinate tecniche fotografiche di imaging multibanda con tecniche analitiche micro-invasive su 20 campioni prelevati *in situ* dalla restauratrice. In particolare, tra le tecniche di imaging, sono state utilizzate: fotografia in luce visibile sia diffusa sia radente, riflettografia infrarossa (IRR), elaborazione in falsi colori (IRFC) e fluorescenza indotta da radiazione ultravioletta (UVF). I campioni prelevati selettivamente sono stati analizzati mediante spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR) e alcuni di essi mediante spettrometria di fluorescenza X (XRF); su alcuni campioni selettivi di pigmento sono state effettuate delle estrazioni con solventi organici (etanolo, acetone e white spirit) e l'estratto è stato analizzato mediante spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR). I campioni stratigrafici sono stati inglobati in resina epossidica, sono stati osservati al microscopio ottico (MO) e analizzati con microscopio elettronico dotato di microsonda a raggi X per l'analisi degli elementi (SEM-EDX).

Di seguito si riassume in una tabella l'elenco dei campioni e le analisi condotte su ciascuno.

*Tabella 1. Elenco dei campioni e tipologie di indagini.*

<i>Nome del campione</i>	<i>Tipologia di campione</i>	<i>Tipologia di indagini</i>
<b>1</b>	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisi FTIR in cella di diamante della malta</li> <li>● Analisi FTIR in modalità ATR della malta</li> </ul>
	Campione selettivo efflorescenze saline	Analisi FTIR in modalità ATR delle efflorescenze saline
<b>2</b>	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisi FTIR in cella di diamante della malta</li> <li>● Analisi FTIR in modalità ATR della malta</li> </ul>
<b>3</b>	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li> <li>● Analisi FTIR in modalità ATR del pigmento</li> </ul>
	Campione selettivo del pigmento	Analisi XRF del pigmento



3a	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
4	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
4a	Campione selettivo del pigmento e della malta	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento e della malta</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
5	Campione selettivo di efflorescenze saline	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante delle efflorescenze saline</li><li>● Analisi FTIR in modalità ATR delle efflorescenze saline</li><li>● Analisi XRF delle efflorescenze saline</li></ul>
5a	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
6	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Analisi FTIR in modalità ATR del pigmento</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
6a	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Analisi FTIR in modalità ATR del pigmento</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
7	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	Analisi FTIR in cella di diamante della malta
8	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Estrazione con etanolo e successiva analisi FTIR in cella di diamante dell'estratto per l'identificazione di leganti organici</li></ul>
9	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
9a	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Estrazione con etanolo e acetone e successiva analisi FTIR in cella di diamante dell'estratto per l'identificazione di leganti organici</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
10	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	Analisi FTIR in modalità ATR della malta



11	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	Analisi FTIR in modalità ATR della malta
12	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo della malta	Analisi FTIR in modalità ATR della malta
13	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo del pigmento	Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento
14	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Estrazione con etanolo e acetone e successiva analisi FTIR in cella di diamante dell'estratto per l'identificazione di leganti organici</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
14a	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Estrazione con etanolo e acetone e successiva analisi FTIR in cella di diamante dell'estratto per l'identificazione di leganti organici</li><li>● Analisi XRF del pigmento</li></ul>
15	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo del pigmento	<ul style="list-style-type: none"><li>● Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento</li><li>● Estrazione con etanolo e acetone e successiva analisi FTIR in cella di diamante dell'estratto per l'identificazione di leganti organici</li></ul>
16	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
	Campione selettivo del pigmento	Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento
17	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
18	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
19	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia
19a	Campione selettivo del pigmento	Analisi FTIR in cella di diamante del pigmento
20	Campione stratigrafico	Analisi SEM della stratigrafia

Nell'allegato A *"Strumentazioni & Metodologie"* sono riportati i dettagli tecnici delle strumentazioni e le modalità di acquisizione.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati delle indagini diagnostiche sono riassunti e discussi di seguito, negli allegati C, D, E ed F si riportano i risultati delle diverse tecniche per ogni campione.

### INDAGINI FOTOGRAFICHE E DI IMAGING

Tramite l'osservazione della documentazione fotografica e di imaging multibanda è stato possibile effettuare alcune considerazioni preliminari sullo stato di conservazione del dipinto murale e sulle diverse cromie presenti. Data la presenza del ponteggio, le acquisizioni sono state realizzate soltanto su alcuni dettagli ritenuti rilevanti per lo studio dell'opera e concordati con la restauratrice incaricata di redigere il progetto.

L'osservazione preliminare delle immagini in luce visibile diffusa e radente ha messo da subito in evidenza lo stato di conservazione dell'opera che è apparso, in molte aree, critico. Infatti, si riscontrano estese zone con presenza di efflorescenze saline, crettature della superficie pittorica e campiture cromatiche in cui il colore tende a "sfarinare" e a cambiare di tonalità (fig. 1).



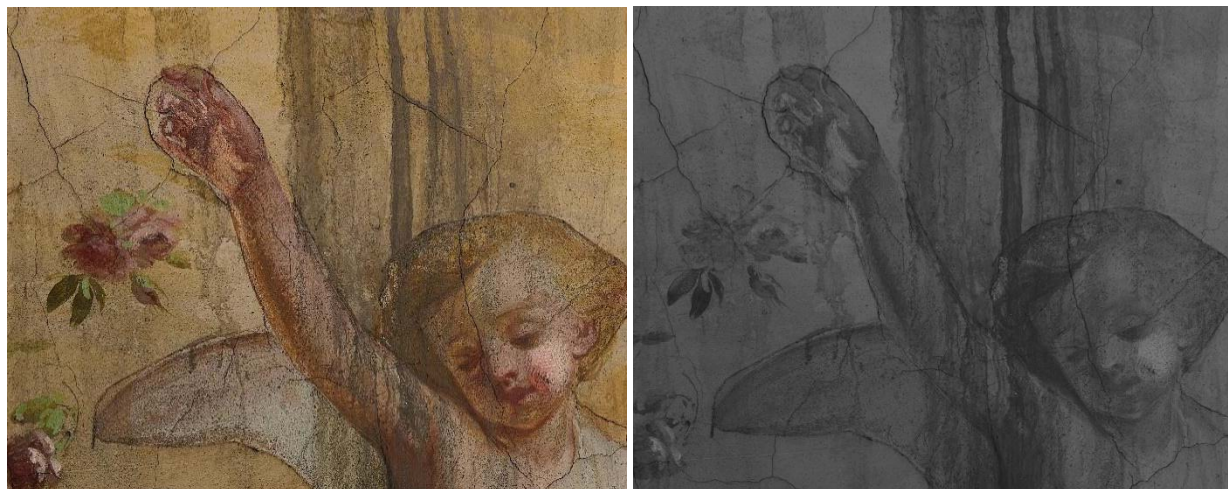
*Figura 1. Fotografie in luce radente di alcuni dettagli caratterizzati da fenomeni di degrado.*

La riflettografia infrarossa ha messo in evidenza la presenza di un disegno preparatorio, realizzato con la tecnica dell'incisione indiretta e largamente impiegato in tutta l'opera, come rilevato anche dalla restauratrice. Si nota, infatti, che anche le figure che a livello pittorico sono appena abbozzate sullo sfondo, presentano dei contorni ben delineati (fig. 2). In alcuni casi si identificano dei piccoli ripensamenti, soprattutto nella posizione degli arti o degli oggetti che accompagnano le figure.



*Figura 2. Disegno preparatorio ad incisione*

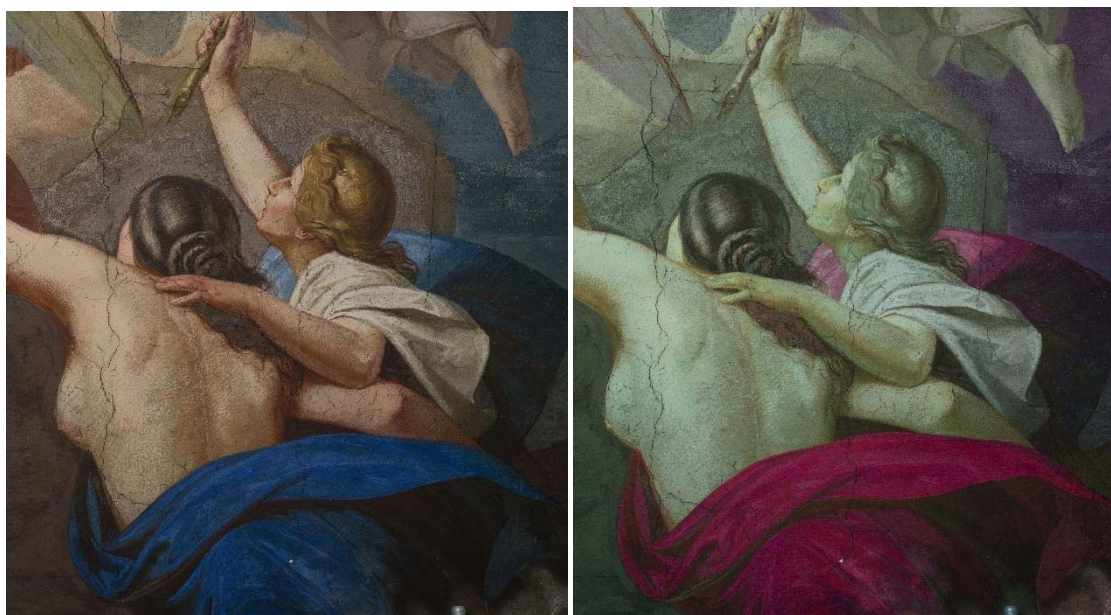
Sia in luce visibile che in riflettografia infrarossa sono ben distinguibili le diverse giornate di lavoro che tendono a scontornare i soggetti, delineate mediante incisioni profonde (fig. 3).



*Figura 3. Definizione di una giornata.*

Sulla base delle osservazioni e delle acquisizioni in luce visibile è possibile notare che i colori più largamente utilizzati sono blu per i cieli e per le vesti, rosa per gli incarnati, giallo e toni bruni per lo sfondo e per alcuni dettagli delle figure (capelli, finiture delle vesti), verde per le vesti, rosso per elementi decorativi e viola nelle ali di alcuni angeli.

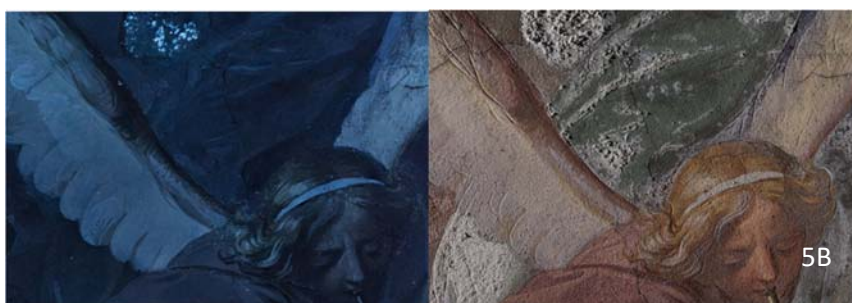
Le immagini elaborate in infrarosso falso colore permettono di apprezzare una notevole varietà nella tavolozza pittorica utilizzata per la realizzazione del dipinto murale in esame. Un esempio è dato dalle campiture blu che rispondono alla radiazione infrarossa sia sul tono del rosso vivo sia sui toni molto scuri tendenti al viola/blu: le diverse risposte riflettografiche implicano l'uso di materiali differenti o di miscele di pigmenti (fig. 4).



*Figura 4. Veste e cielo con infrarosso falso colore differenti.*

Le immagini in fluorescenza indotta da radiazione ultravioletta evidenziano la presenza di diffuse finiture applicate a secco (fig. 5), sia a calce sia con legante organico.

Sulla superficie sono evidenti pennellate di dettaglio che presentano una fluorescenza tipica di un legante organico (fig. 5A). Si osservano anche campiture cromatiche fluorescenti per la calce utilizzata, come ad esempio le lumeggiature chiare (fig. 5B). Inoltre, si osserva una totale assenza di fluorescenza in alcune delle campiture totalmente disgregate e degradate (fig. 5C), indice della presenza di una componente prevalentemente gessosa, come confermato in seguito dalle analisi microinvasive.





*Figura 5. Finiture della spada a secco; 5A presenza di legante organico; 5B lueggature a calce; 5C presenza di componente gessosa*

#### INDAGINI MICRO-INVASIVE

Le indagini micro-invasive sono state realizzate al fine di caratterizzare la tavolozza pittorica, definire la tecnica esecutiva e lo stato di conservazione.

Partendo dalle malte che sono state analizzate in corrispondenza di intonachino, rinzafo e arriccio alla base della cupola (*campione 10, campione 11, campione 12*) è emersa una composizione prevalentemente carbonatica con inclusi silicatici e carbonatici (calcite e dolomite) di diversi colori e granulometria. La componente principale del legante è la calcite, ma non si esclude la presenza di calce magnesiacca che è stata individuata nelle malte di campioni stratigrafici (*campione 1, campione 20*). Nel campione relativo allo strato definito rinzafo è evidente anche una componente gessosa (malta mista). La componente gessosa, seppur in minor quantità, è stata rilevata anche negli strati di arriccio e intonachino. Tuttavia, con i dati a disposizione non si può affermare con certezza che siano una malta mista o piuttosto che il gesso non derivi dalla migrazione dello strato di rinzafo. Nelle malte di tutti i campioni stratigrafici (strato di intonachino) si trova, infatti, una componente gessosa, che è stata attribuita alla migrazione del gesso presente in superficie.

Dal punto di vista dello stato di conservazione delle malte, l'analisi dei bottacciolli e di alcune finiture pittoriche (*campione 1, campione 2, campione 10, campione 6, campione 7*) ha messo in evidenza la presenza di idrossidi, sia di calcio sia di magnesio, che implicano una non completa carbonatazione della malta, come già ipotizzato dalle osservazioni autoptiche della restauratrice.

Nelle malte e in diversi prelievi delle pellicole pittoriche si riscontra la presenza di sali di magnesio (solfato di magnesio o epsomite) (*campione 1, campione 2, campione 5, campione 6, campione 6a, campione 7, campione 14, campione 16*), nitrati (*campione 3, campione 4, campione 4a, campione 6*) e ossalati (*campione 3, campione 4, campione 4a, campione 5, campione 6, campione 6a, campione 8, campione 9a, campione 10, campione 12, campione 13, campione 14, campione 15*). Sulla superficie della cupola sono evidenti fenomeni di infiltrazione pregressa che si ipotizza siano stati responsabili del percolamento all'interno e della conseguente diffusione dei nitrati sulla superficie pittorica. La possibilità di identificare i nitrati sotto forma di efflorescenza saline permette di ipotizzare che la superficie sia in fase di asciugatura, o che lo fosse al momento del campionamento. La presenza diffusa di ossalati può essere attribuita ad un degrado biologico, ma anche, molto più probabilmente, al degrado dei leganti organici di origine naturale usati per le finiture a secco (si veda più avanti il riconoscimento dei leganti organici).

Per quanto concerne le finiture pittoriche si discutono i risultati per cromie e i dati relativi a pigmenti e leganti identificati sono riassunti in Tabella 2.

Le analisi relative alle campiture blu sono state effettuate su campioni derivanti da alcune vesti e si evidenzia l'uso di blu oltremare (*campione 8*) usato da solo o in miscela, ad esempio con lo smaltino nel *campione 3a*. In entrambi i campioni analizzati il pigmento blu si trova steso al di sopra di uno strato di terra verde. Il blu oltremare, inoltre, è stato utilizzato per ottenere toni violacei in miscela con rossi a base di terre (*campione 18*) e per i toni verdi in miscela con rossi a base di terre, vermiglione e terra verde (*campione 15*). In altre campiture verdi analizzate si rileva l'uso della sola terra verde (*campione 5a*).

Per le campiture rosse analizzate si evidenzia l'uso di terre (*campione 7, campione 9*).

Le due campiture di tonalità bruno-gialla analizzate (*campione 15, campione 19*) presentano grani di vermiglione in miscela con terre. Negli altri casi il giallo è stato ottenuto a partire da pigmenti a base di terre (*campione 13*) puri o in miscela con giallo di stronzio, come si evidenzia nel campione prelevato dalle finiture superficiali della tromba di un angelo (*campione 14, campione 14a*).

Infine, è stato analizzato un campione prelevato da una campitura nera in cui si riscontra l'uso di nero d'ossa in miscela con grani di oltremare (*campione 16*). Non si esclude l'uso di un nero a base carboniosa non identificabile con le tecniche analitiche utilizzate.

Nella quasi totalità delle cromie soggette a degrado (sfarinamento e perdita di colore) si identifica tra le componenti maggioritarie il gesso (*campione 3, campione 4, campione 4a, campione 5, campione 6, campione 6a, campione 8, campione 9a, campione 13, campione 14, campione 15, campione 16*). La diffusa presenza di gesso nelle campiture pittoriche può suggerire l'utilizzo di gessetti o di un pigmento in miscela con il gesso per ottenere la tonalità desiderata.

Per la caratterizzazione dei leganti organici, ipotizzati dalla restauratrice ed evidenziati nelle indagini multispettrali, sono state realizzate delle estrazioni con solventi organici (etanolo, acetone e white spirit utili per l'estrazione di composti oleosi o cerosi) per ridurre l'interferenza nello spettro FTIR della componente inorganica.

Le analisi evidenziano la presenza di sostanze organiche di natura grassa e/o proteica, ma anche di natura polisaccaridica. Sulla base della solubilità, le proteine e i polisaccaridi non dovrebbero essere estratti con queste classi di solventi, si può, tuttavia, ipotizzare che la componente liquida dei solventi abbia permesso un arricchimento della componente organica nella aliquota di campione analizzato. Focalizzandosi sull'uso di cere, le sostanze grasse identificate possono essere attribuite sia ad oli sia a cere che potrebbero essere state utilizzate come leganti degli strati pittorici o dei colori a gesso. Il limite di rilevabilità della tecnica usata e la componente inorganica, come già detto, hanno impedito una corretta identificazione. Si suggerisce un approfondimento analitico nelle fasi successive di cantiere.

Infine, il complesso decorativo della cupola comprende anche elementi non prettamente pittorici, quali stucchi dorati, decorazioni lignee e due corde applicate in corrispondenza delle mani di alcune figure per dare maggiore tridimensionalità e realismo. L'analisi dello stucco dorato ha evidenziato la presenza di una lamina d'oro applicata al di sopra di uno strato preparatorio giallino a base di terre, steso su più strati a base gessosa.

Nel campione prelevato si indentifica un sottile strato a base di piombo (probabilmente biacca) che potrebbe essere il lacerto di una precedente decorazione (*campione 2*).

L'analisi morfologica di un frammento prelevato da una delle corde (*campione 17*), indica la juta come materia prima (Figura 6).

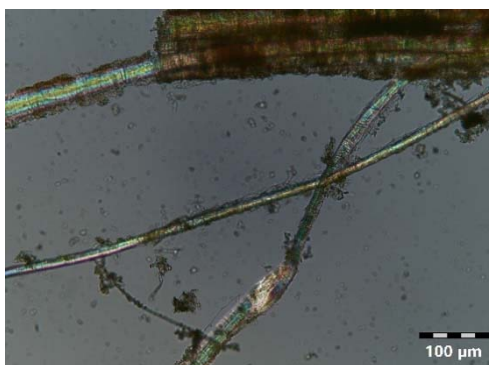


Figura 6. Fibre ottenute dal campione 17.

Tabella 2. Pigmenti e leganti identificati.

Colore della campitura	Pigmento identificato	Campione analizzato	Leganti identificati
Blu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oltremare;</li> <li>● Oltremare in miscela con smaltino</li> </ul>	Campione 8 blu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostanza di natura grassa/cerosa</li> <li>● Sostanza di natura proteica</li> </ul>
Rosso	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pigmento a base di terre;</li> <li>● Vermiglione</li> </ul>	Campione 9a rosso	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostanza di natura grassa</li> </ul>
Verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Terra verde</li> </ul>	Campione 13 giallo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostanza di natura non correttamente identificabile</li> </ul>
Viola	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Oltremare in miscela con pigmento rosso a base di terre</li> </ul>	Campione 14 giallo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostanza di natura grassa</li> </ul>
Giallo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pigmento a base di terre;</li> <li>● Giallo di stronzio</li> </ul>	Campione 14a giallo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostanza di natura grassa</li> <li>● Sostanza di natura proteica</li> <li>● Sostanza di natura polisaccaridica</li> </ul>
Bruno	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pigmento a base di terre in miscela con vermiglione</li> </ul>	Campione 15 rosa	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sostanza di natura polisaccaridica</li> <li>● Sostanza di natura grassa</li> <li>● Sostanza di natura proteica</li> </ul>
Nero	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nero d'ossa in miscela con grani di blu oltremare</li> <li>● Possibile nero a base carboniosa</li> </ul>		

## CONCLUSIONI

Le indagini diagnostiche hanno permesso di studiare la complessità dell'opera realizzata da Paolo Emilio Morgari che ricopre l'intera volta della cupola della Chiesa dei Santi Maurizio e Lazzaro a Torino. Lo studio è partito dall'analisi delle malte che sono risultate per lo più carbonatiche, con presenza di solfato di calcio e talvolta inclusi magnesiaci. È stato possibile, poi, identificare una grande varietà nella tavolozza pittorica utilizzata dall'artista. Si ritrovano pigmenti quali il blu oltremare, pigmenti a base di terre con tonalità dal rosso al giallo-bruno, giallo di stronzio, vermiglione, nero d'ossa e terre verdi. I colori sono stati applicati sia a calce che con leganti organici di natura differente, quali sostanze oleose, cerosi, proteiche e polisaccaridiche. Alla complessità cromatica si aggiunge anche uno stato di conservazione precario: la superficie pittorica appare in alcune aree fortemente degradata e quasi illeggibile. I fenomeni di degrado più diffusi si manifestano sotto forma di efflorescenze saline e depositi a base di gesso, solfato di magnesio, nitrati e ossalati.

## ALLEGATI

**Allegato A: STRUMENTAZIONI E METODOLOGIE**

**Allegato B: SCHEDA DI CAMPIONAMENTO**

**Allegato C: INDAGINI XRF**

**Allegato D: INDAGINI FTIR**

**Allegato F: CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DELLE FIBRE**



## ALLEGATO A

### STRUMENTAZIONE E METODOLOGIE

#### INDAGINI FOTOGRAFICHE E DI IMAGING

##### FOTOGRAFIA E IMAGING MULTISPETTRALE

###### **Fotografia in luce visibile diffusa e radente (Vis-D e Vis-R)**

Per la documentazione fotografica in luce visibile diffusa, l'illuminazione è stata effettuata con un flash portatile Nikon SB-910, posizionato a sinistra dell'opera ad un angolo di circa 45° rispetto alla normale alla superficie, e con l'ausilio di ombrello diffusore. Per la documentazione fotografica in luce visibile radente, l'illuminazione è stata ottenuta con 1 flash portatile Nikon SB-910, collocato a sinistra dell'opera ad un'angolazione massima di circa 15° rispetto al piano della superficie. Le fotografie sono state scattate con una fotocamera Nikon Z7 II Mirrorless Full Spectrum, ossia modificata per estendere il range di sensibilità spettrale a 350-1000 nm, dotata di sensore con semiconduttori a ossido di metallo complementari (CMOS) di silicio da 8256 x 5504 pixel ed equipaggiata con filtri Madatec UV-IR Cut e BG40. La postproduzione delle immagini, eseguita mediante software Adobe Lightroom, Adobe Photoshop e PTGui, ha previsto la gestione del colore tramite inserimento nel campo di ripresa di un riferimento colorimetrico X-Rite ColorChecker Classic da 24 colori.

-O-O-O-

###### **Riflettografia infrarossa (IRR)**

L'illuminazione dell'oggetto è stata effettuata con un flash portatile Nikon SB-910, posizionato a sinistra dell'opera ad un angolo di circa 45° rispetto alla normale alla superficie, e con l'ausilio di ombrello diffusore. Le immagini sono state acquisite nel range spettrale 850-1000 nm (vicino infrarosso o near infrared, NIR) con una fotocamera Nikon Z7 II Mirrorless Full Spectrum, ossia modificata per estendere il range di sensibilità spettrale a 350-1000 nm, dotata di sensore con semiconduttori a ossido di metallo complementari (CMOS) di silicio da 8256 x 5504 pixel ed equipaggiata con un filtro passa-alto Madatec a 850 nm. La postproduzione delle immagini è stata eseguita mediante software Adobe Lightroom e Adobe Photoshop. L'utilizzo di un riferimento colorimetrico X-Rite ColorChecker Classic da 24 colori è stato limitato alla postproduzione dell'immagine nel NIR e alla sua elaborazione per la realizzazione dell'immagine in falso colore.

-O-O-O-

###### **Elaborazione in infrarosso falso colore (IRFC)**

Le immagini in infrarosso falso colore sono state ottenute nello spazio di colore RGB di Adobe Photoshop utilizzando due immagini in riflessione, una nel visibile e una nel NIR. In particolare, i canali RGB dell'immagine nel visibile vengono traslati in modo che i canali verde (G) e rosso (R) dell'immagine visibile si sostituiscano ai canali del blu (B) e del verde (G), mentre il canale del rosso (R) viene occupato dall'immagine NIR. Con questa metodologia, si ottengono immagini in falso colore di tipo NIR-R-G (RGB).

-O-O-O-

###### **Fluorescenza nel visibile indotta da luce ultravioletta (UVF)**

L'illuminazione dell'oggetto è stata effettuata con un flash portatile Nikon SB-910 filtrato con filtro UVpass. Le immagini sono state acquisite nel range spettrale 380-780 nm con una fotocamera Nikon Z7 II



Mirrorless Full Spectrum, ossia modificata per estendere il range di sensibilità spettrale a 350-1000 nm, dotata di sensore con semiconduttori a ossido di metallo complementari (CMOS) di silicio da 8256 x 5504 pixel ed equipaggiata con filtri Madatec UV-IR Cut e BG40. La postproduzione delle immagini, eseguita mediante software Adobe Lightroom Adobe Photoshop e PTGui, ha previsto l'utilizzo di standard spettroscopici di riferimento non fluorescenti.

-O-O-O-

### **ANALISI PUNTUALI NON INVASIVE**

#### **Spettroscopia di fluorescenza indotta da raggi X (XRF)**

Le analisi XRF, sulla polvere di pigmento prelevata, sono state eseguite mediante uno spettrometro micro-EDXRF Bruker Artax 200 munito di sorgente di raggi X fine focus con anodo al molibdeno e rivelatore Si(Li) a deriva in silicio (SDD) con finestra al berillio dello spessore di 8  $\mu\text{m}$ , che forniscono una risoluzione di circa 144 eV per la larghezza a metà altezza della linea  $K\alpha$  del manganese. Il sistema dispone di un convertitore analogico-digitale (ADC) con 4096 canali, di una serie di filtri intercambiabili e di due collimatori da 0.65 e 1.5 mm per modulare la dimensione dello spot di misura. Tensione e corrente anodica sono rispettivamente regolabili fino ad un massimo di 50 kV e 1500  $\mu\text{A}$ , per una potenza massima di 40 W. Nel caso in esame, le misure sono state condotte con tensione 30 kV, corrente 1300  $\mu\text{A}$ , tempo di acquisizione 60 s, collimatore da 1,5 mm, senza filtro, in assenza di elio.

-O-O-O-

### **ANALISI MICRO-INVASIVE**

#### **Allestimento delle stratigrafie in sezione lucida**

Le sezioni lucide sono state allestite inglobando ciascuna stratigrafia in un doppio strato di resina EpoFix Struers. Dopo eliminazione della resina in eccesso, la superficie dei campioni è stata levigata con carte abrasive Struers fino a completa lucidatura per esporre la successione degli strati pittorici, in modo da consentirne l'osservazione ad alti ingrandimenti e l'indagine diagnostica con varie tecniche analitiche.

-O-O-O-

#### **Microscopia ottica (MO)**

Le stratigrafie sono state osservate e fotografate in luce visibile con uno stereomicroscopio Olympus SZX10 equipaggiato con fotocamera digitale Olympus Color View I. Dopo essere state allestite in sezione lucida, queste sono state osservate e fotografate in luce visibile e ultravioletta con un microscopio mineropetrografico Olympus BX51 equipaggiato con fotocamera digitale Olympus DP71. In entrambi i casi, le immagini sono state acquisite ed elaborate mediante software proprietario analySIS FIVE.

-O-O-O-

#### **Spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR)**

Le analisi FTIR sono state eseguite mediante uno spettrofotometro Bruker Vertex 70 accoppiato con un microscopio infrarosso Bruker Hyperion 3000 e dotato di rivelatore al tellururo di mercurio e cadmio (MCT). Le malte sono state analizzate nel banco ottico in modalità ATR (riflessione totale attenuata), i dati sono stati acquisiti nel range spettrale 4000-650  $\text{cm}^{-1}$ , ad una risoluzione spettrale di 4  $\text{cm}^{-1}$ , come somma di 32 scansioni. I campioni selettivi sono stati analizzati in modalità trasmissione, attraverso un obiettivo 15x e con l'ausilio di una cella di diamante nella quale sono stati compressi pochi grani di materiale. Il materiale estratto in acetone ed etanolo è stato analizzato con le stesse modalità dei prelievi selettivi. I



dati sono stati acquisiti nel range spettrale 4000-650 cm<sup>-1</sup>, ad una risoluzione spettrale di 4 cm<sup>-1</sup>, come somma di 64 scansioni. I dati raccolti sono stati interpretati per confronto con articoli di letteratura e banche dati spettrali di proprietà dei laboratori scientifici del CCR.

-O-O-O-

#### **Microscopia elettronica a scansione con spettroscopia a raggi X in dispersione di energia (SEM/EDS)**

Le stratigrafie, allestite in sezione lucida, sono state osservate e analizzate con un microscopio elettronico Zeiss EVO60 dotato di sorgente a esaboruro di lantanio (LaB<sub>6</sub>) e rivelatore a deriva in silicio (SDD), accoppiato con una microsonda EDS Oxford Ultim Max da 40 mm<sup>2</sup> per analisi elementare semi-quantitativa. I campioni sono stati analizzati senza alcun pretrattamento in modalità pressione variabile, con tensione di accelerazione 200 kV e pressione 20 Pa.

-O-O-O-

#### **TEST MICROCHIMICI**

**Proteine.** Pochi milligrammi di campione sono introdotti in una provetta, in cui è inserita una striscia di carta da filtro inumidita con una goccia di para-dimetilamminobenzaldeide. A seguito di riscaldamento su fiamma, qualora sia presente una sostanza proteica, i vapori liberati reagiscono con il reattivo presente sulla carta dando origine ad una colorazione rosso-viola.

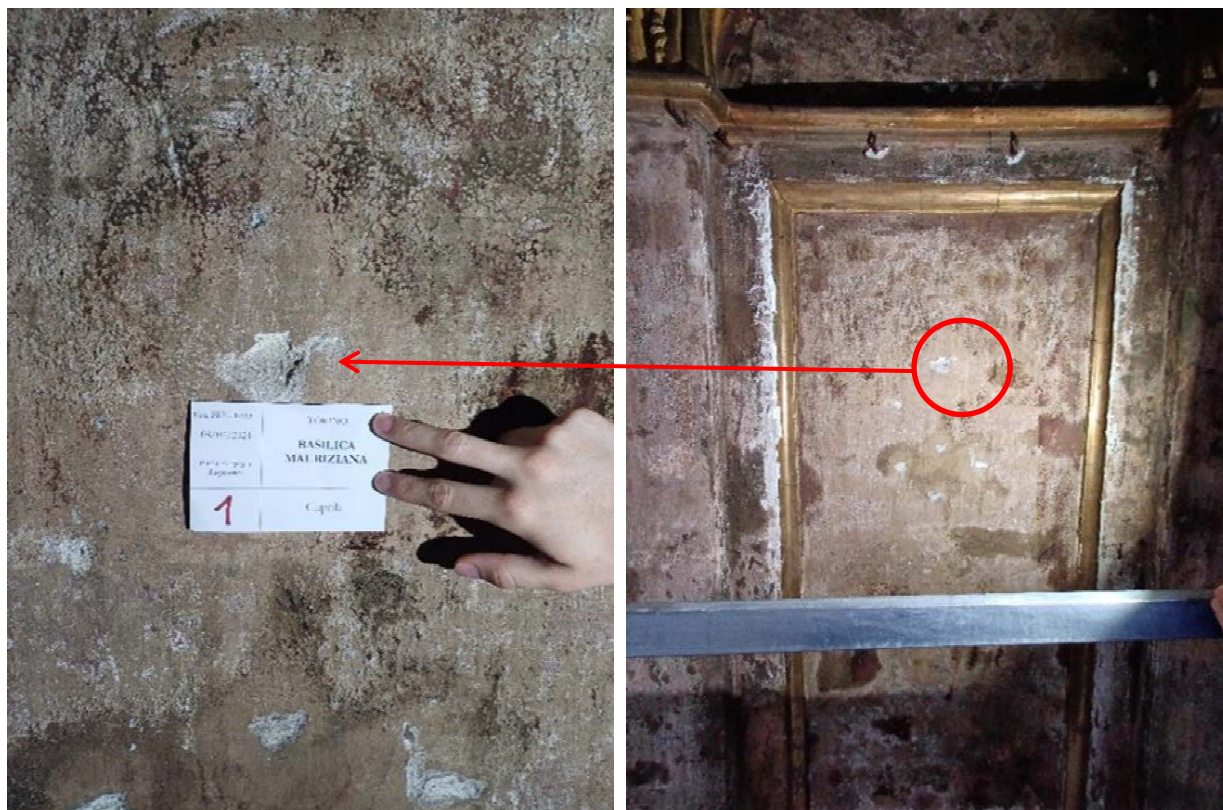
**Oli, cere e resine saponificabili.** Pochi milligrammi di campione vengono fatti reagire con una goccia di ammoniaca concentrata, una goccia di acqua ossigenata a concentrazione 120 volumi e una goccia di solfato di rame. La formazione di una abbondante schiuma, persistente per alcuni minuti, indica la presenza di sostanze saponificabili.



## ALLEGATO B – SCHEDA DI CAMPIONAMENTO

A cura di Carmen Rossi

### CAMPIONE N°: 1



PUNTO DI PRELIEVO

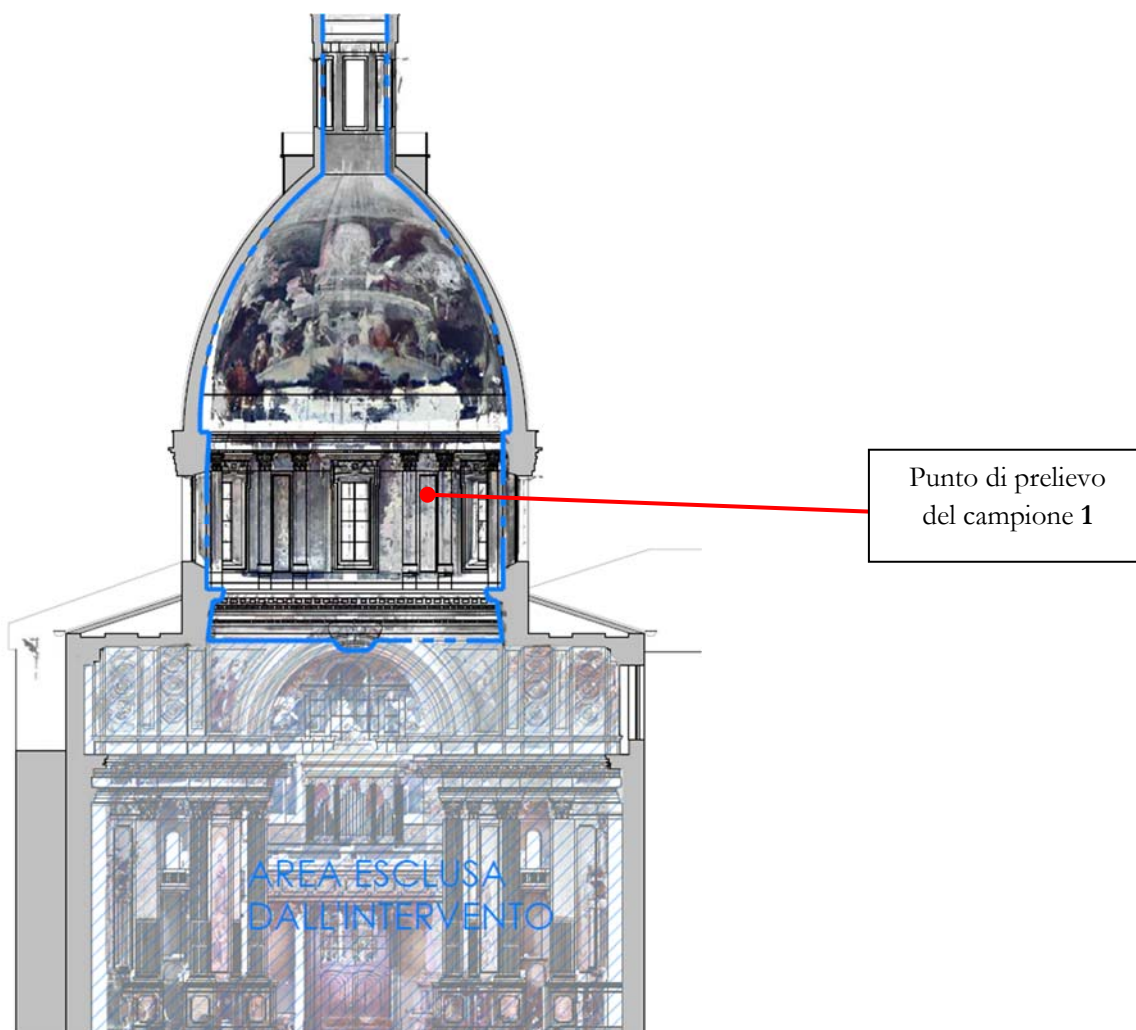
Parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).

DESCRIZIONE





	<p>Il prelievo è stato effettuato sul bordo superiore di una lacuna già esistente.</p> <p>Tutte le superfici del tamburo presentano consistenti problemi conservativi legati alla tecnica esecutiva.</p> <p>I margini della mancanza mostrano una stratificazione di scialbi variamente colorati che testimoniano la preesistenza, rispetto alla fase ultima visibile, sia dell'intonaco sia di altre finiture e/o decorazioni.</p> <p>Le tracce di colore al di sotto della tinta marrone superficiale sono diverse: uno o due verdi, almeno un rosso e almeno un bianco, che potrebbe però essere una preparazione.</p>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Composizione della malta e confronto con quella Ottocentesca della cupola.</li><li>– Sequenza e composizione degli strati di scialbo (pigmenti e leganti).</li><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti in particolare dello strato pittorico superficiale.</li><li>– Ricerca di elementi che possano contribuire alla datazione dei vari strati.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul>





## CAMPIONE N°: 2



### PUNTO DI PRELIEVO

Zona centrale del capitello al colmo della seconda lesena a sinistra della finestra al di sopra dell'arco che conduce all'abside (lato Est).

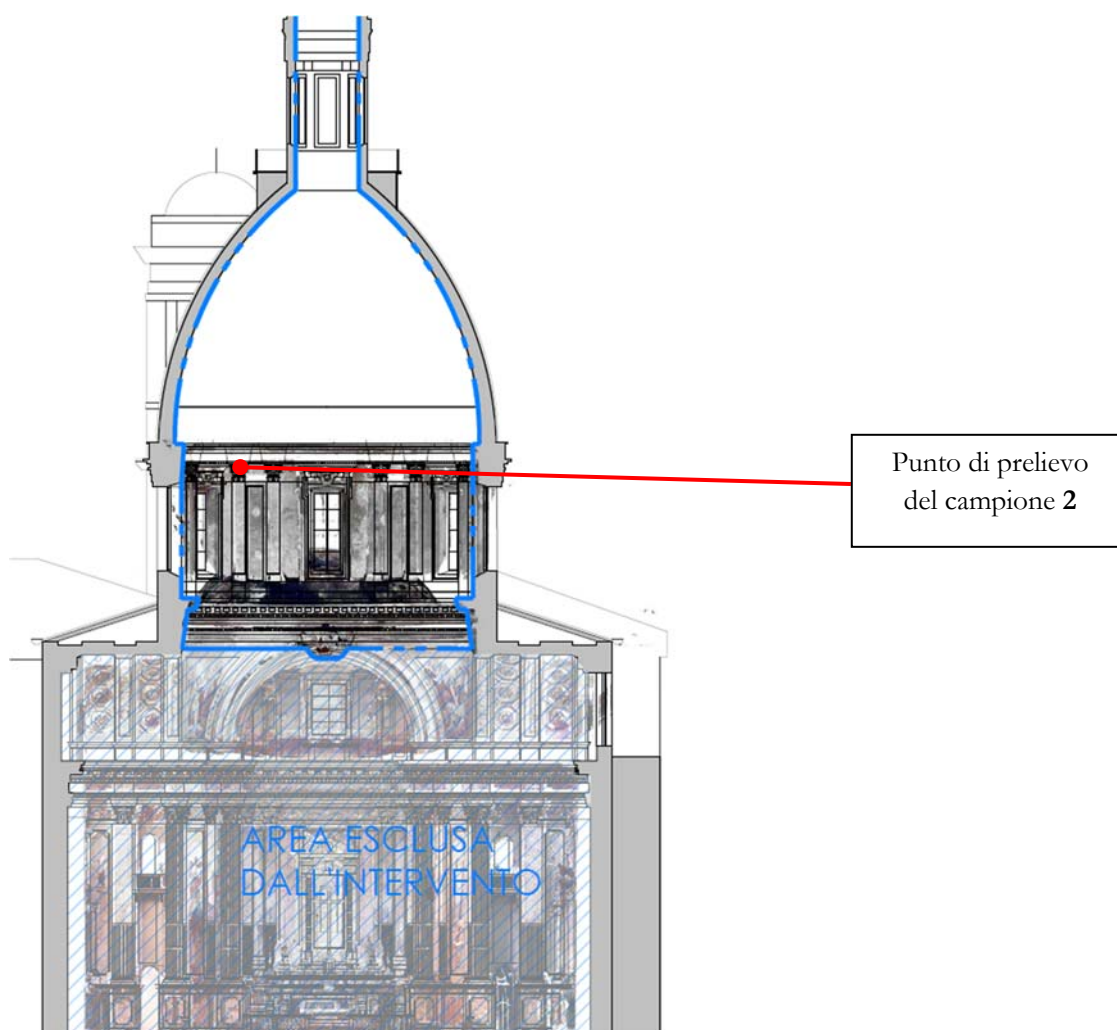
### DESCRIZIONE



Il prelievo è stato effettuato in una zona degradata del capitello, ai margini di una lacuna.

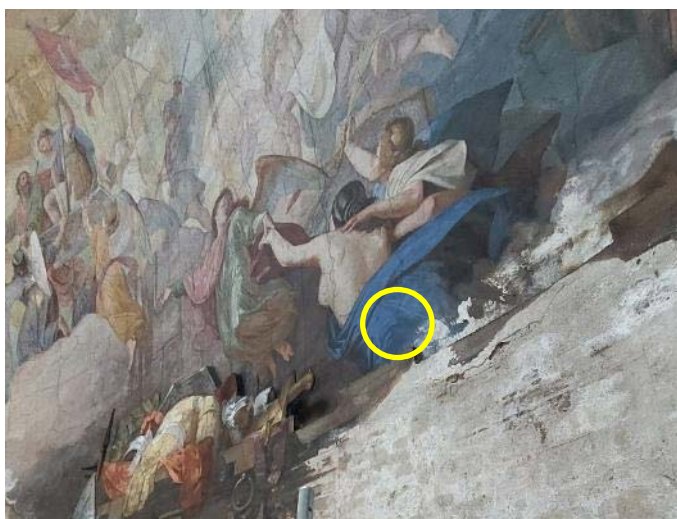
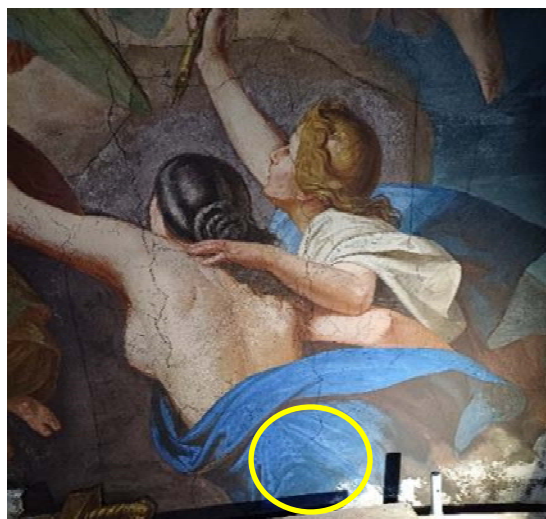
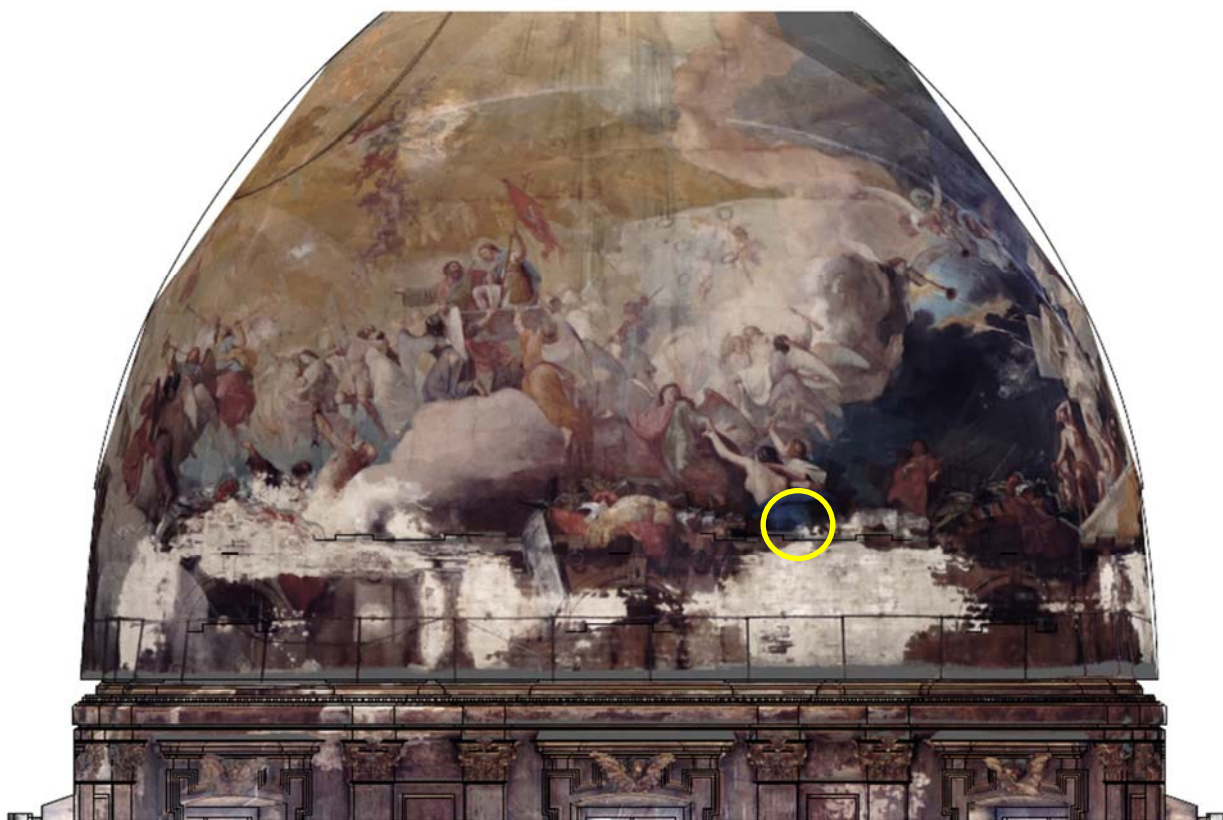


	<p>Il capitello come tutte le superfici del tamburo, presenta consistenti problemi conservativi legati alla tecnica esecutiva.</p> <p>La gessatura sulla quale è stata applicata la doratura mostra numerose crepe, frequenti distacchi e diffuse cadute, soprattutto nelle zone che hanno subito colature d'acqua piovana e infiltrazioni d'umidità.</p>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Studio della doratura e della tecnica di applicazione della foglia d'oro.</li><li>– Analisi compositiva dello strato gessoso di preparazione.</li><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti impiegati.</li><li>– Analisi delle eventuali tracce residue degli strati più antichi dello stucco: composizione della malta e della finitura.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul>






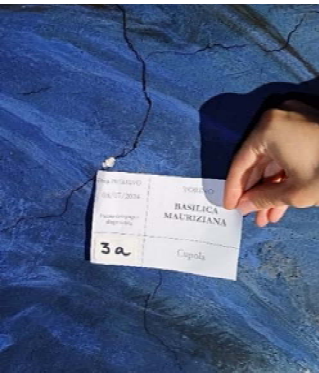


## CAMPIONI N°: 3 e 3a



### PUNTO DI PRELIEVO

I prelievi vengono eseguiti sulla veste blu di una delle due figure dipinte di spalle nella porzione orientata verso Sud della cupola, poco al di sopra della sua base.



	   
DESCRIZIONE	<p>Il <b>campione 3</b> è costituito da materiale incoerente, nello specifico di pigmento blu che presenta importanti problemi di coesione e di adesione al supporto; è stato infatti asportato passando semplicemente il pennello sulla superficie, senza incontrare alcuna resistenza e distaccandosi con estrema facilità.</p> <p>Il <b>campione 3a</b> è invece stato prelevato a bisturi, utilizzando una crepa esistente e ha coinvolto l'intonaco con la relativa pellicola pittorica.</p> <p>In entrambi i casi l'intensità del colore blu suggerisce di approfondire la natura del pigmento impiegato, mentre il degrado disomogeneo, ma significativo, pone dubbi in merito al legante ad esso associato.</p>
SCOPO DELL'INDAGINE	<p><b>Campione 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Natura del pigmento e dei leganti impiegati.</li> <li>– Studio dei fenomeni di degrado.</li> <li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li> </ul> <p><b>Campione 3a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li> </ul>

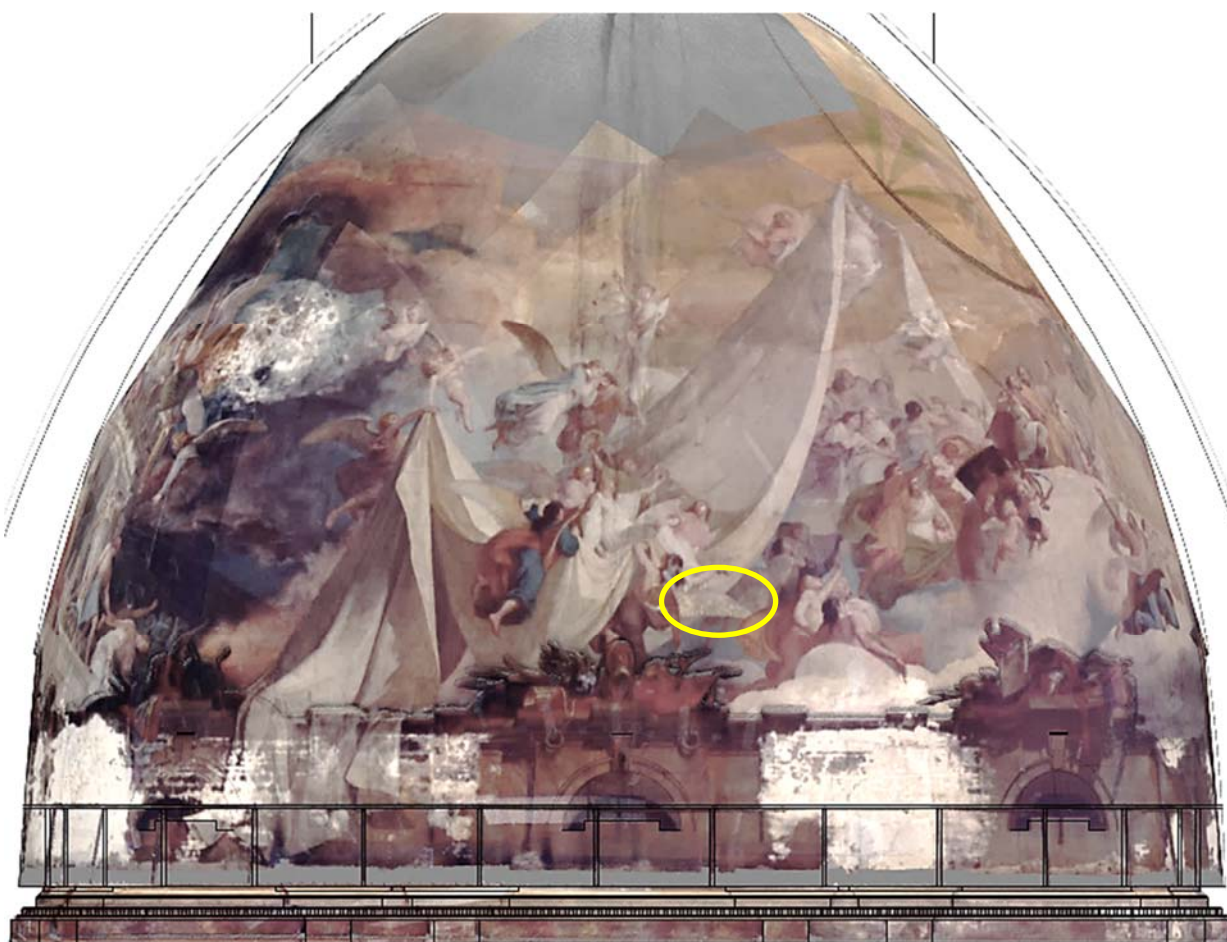


- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>–Studio dei pigmenti e dei leganti.</li><li>–Studio dei fenomeni di degrado.</li><li>–Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul> |
|--|---|



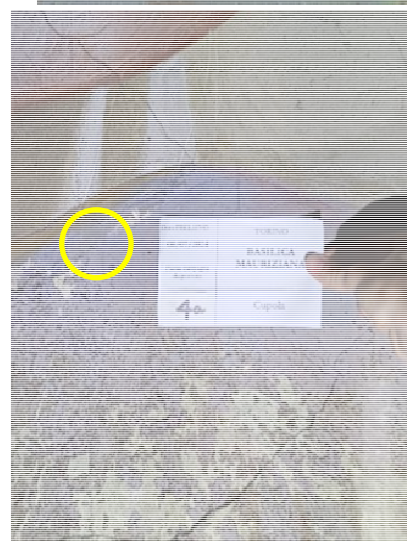
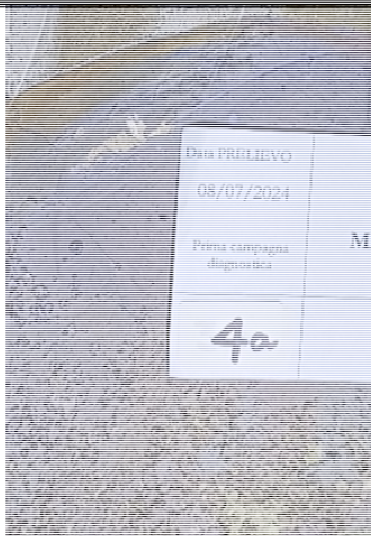
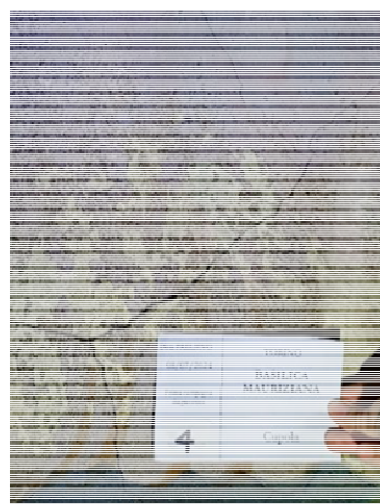
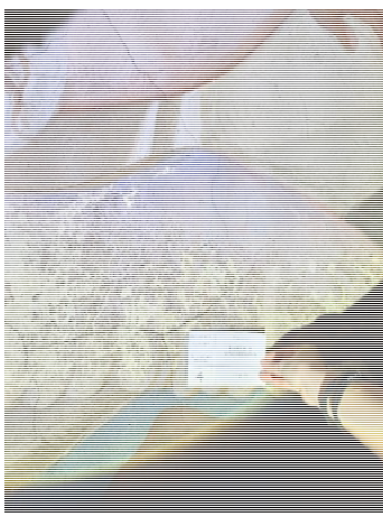


CAMPIONI N°: 4 e 4a



PUNTO DI PRELIEVO

I prelievi vengono eseguiti sull'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto la figura allegorica della Fede, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.



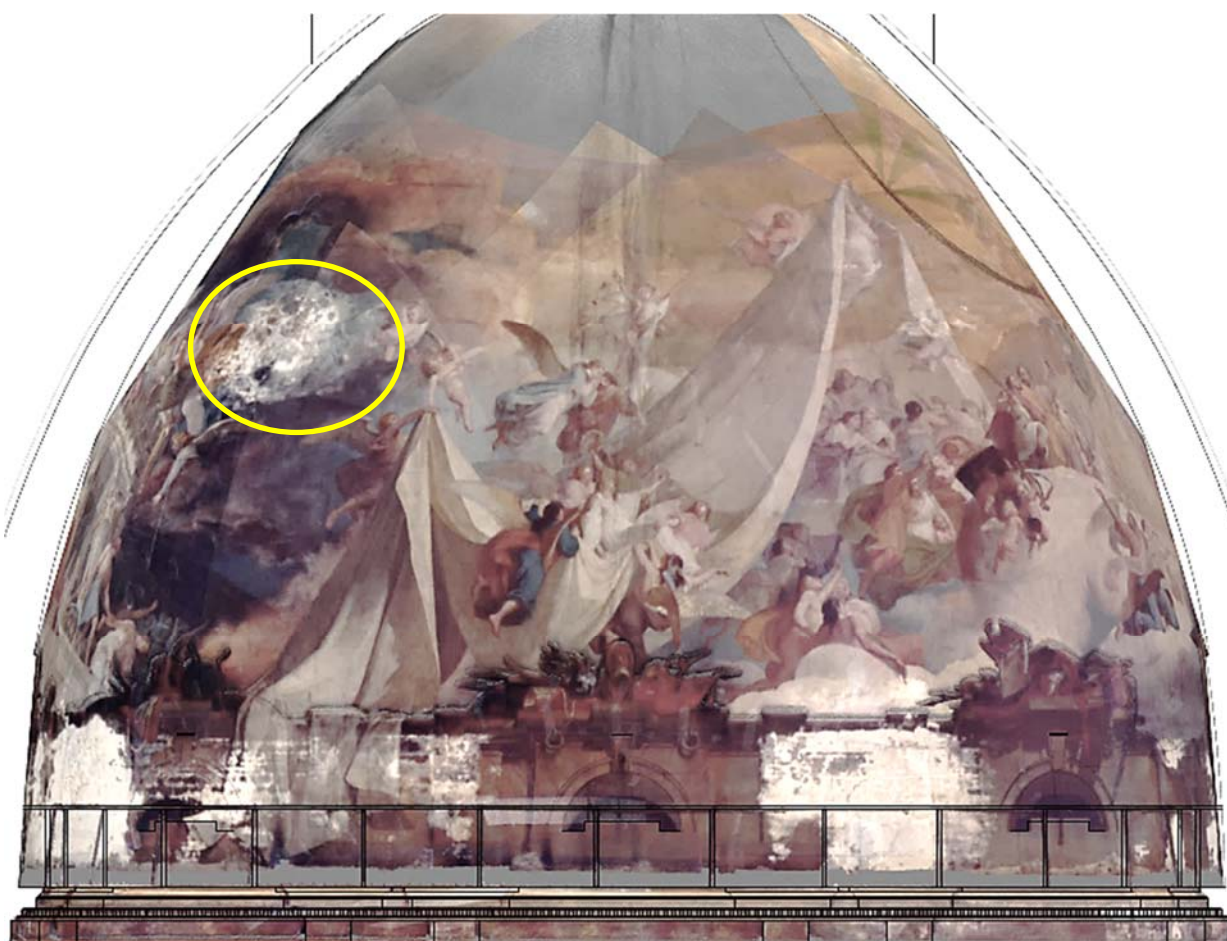


DESCRIZIONE	<p>Il <b>campione 4</b> è costituito da frammenti dello strato pittorico superficiale che presenta importanti problemi di coesione e di adesione al supporto; è stato infatti prelevato con un piccolo pennello morbido, senza incontrare resistenza e distaccandosi con estrema facilità.</p> <p>Il <b>campione 4a</b> è invece stato asportato a bisturi, in una zona della stessa ala che si presenta relativamente meglio conservato, prelevando l'intonaco con la relativa pellicola pittorica.</p> <p>Come per il prelievo <b>3</b> e <b>3a</b>, il degrado disomogeneo, ma significativo, pone dubbi in merito al legante impiegato.</p>
SCOPO DELL'INDAGINE	<p><b>Campione 4</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Natura del pigmento e dei leganti impiegati.</li><li>– Studio dei fenomeni di degrado.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul> <p><b>Campione 4a</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti.</li><li>– Studio dei fenomeni di degrado.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul>








CAMPIONI N°: 5 e 5a



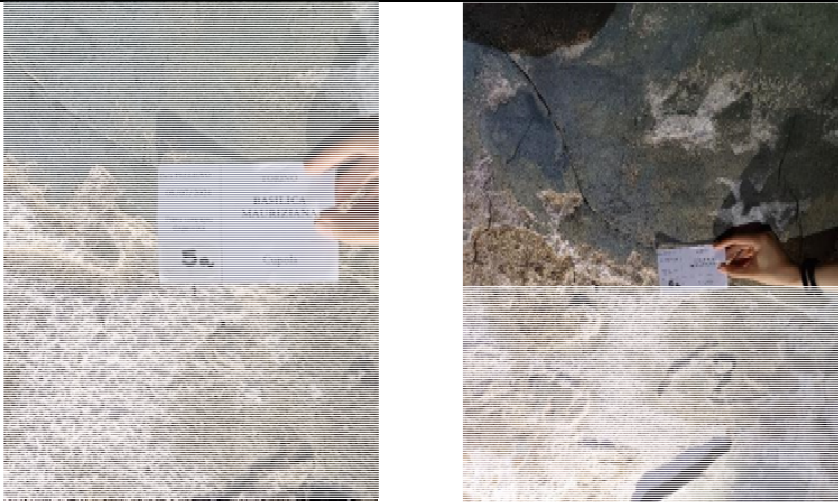
PUNTO DI PRELIEVO

I prelievi vengono eseguiti in una zona estremamente degradata del dipinto nella porzione Nord/Ovest della metà superiore della cupola, tra



	<p>la veste gialla di un angelo e il cielo che divide la scena col crollo del tempio dal grande drappo che fa da sfondo al trionfo della Fede.</p> 
DESCRIZIONE	<p>Il <b>campione 5</b> è costituito da un frammento dello strato pittorico composto da intonaco superficiale e pellicola pittorica che presenta importanti problemi di coesione e di adesione al supporto, determinati dalla formazione di sali dovuti a un'infiltrazione di acqua dalle coperture.</p>   <p>Il <b>campione 5a</b> è invece composto da efflorescenze saline incoerenti.</p>

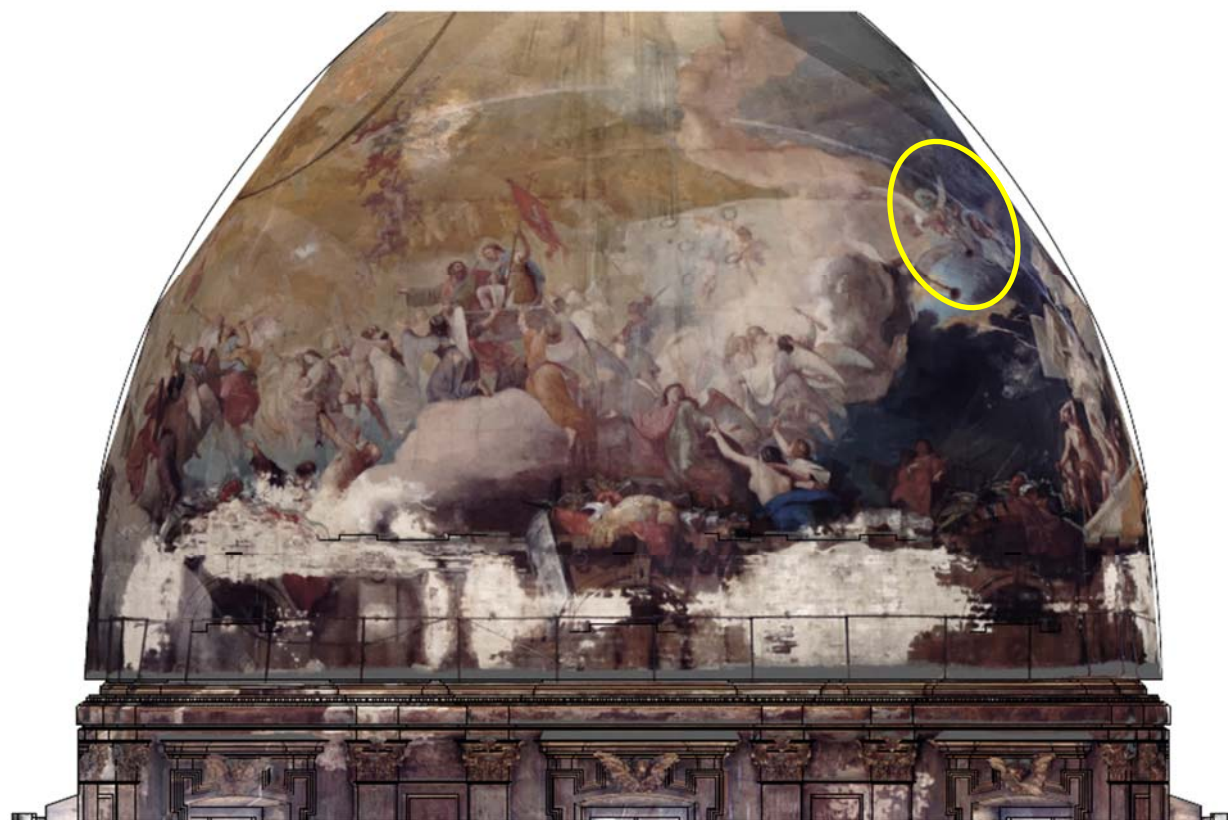


	
SCOPI DELL'INDAGINE	<p><b>Campione 5</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti.</li><li>– Studio dei fenomeni di degrado.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro, in particolare l'eventuale presenza di gesso e sali di magnesio.</li></ul> <p><b>Campione 5a</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Natura dei sali.</li></ul>





## CAMPIONI N°: 6 e 6a



### PUNTO DI PRELIEVO

I prelievi vengono eseguiti sul mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.



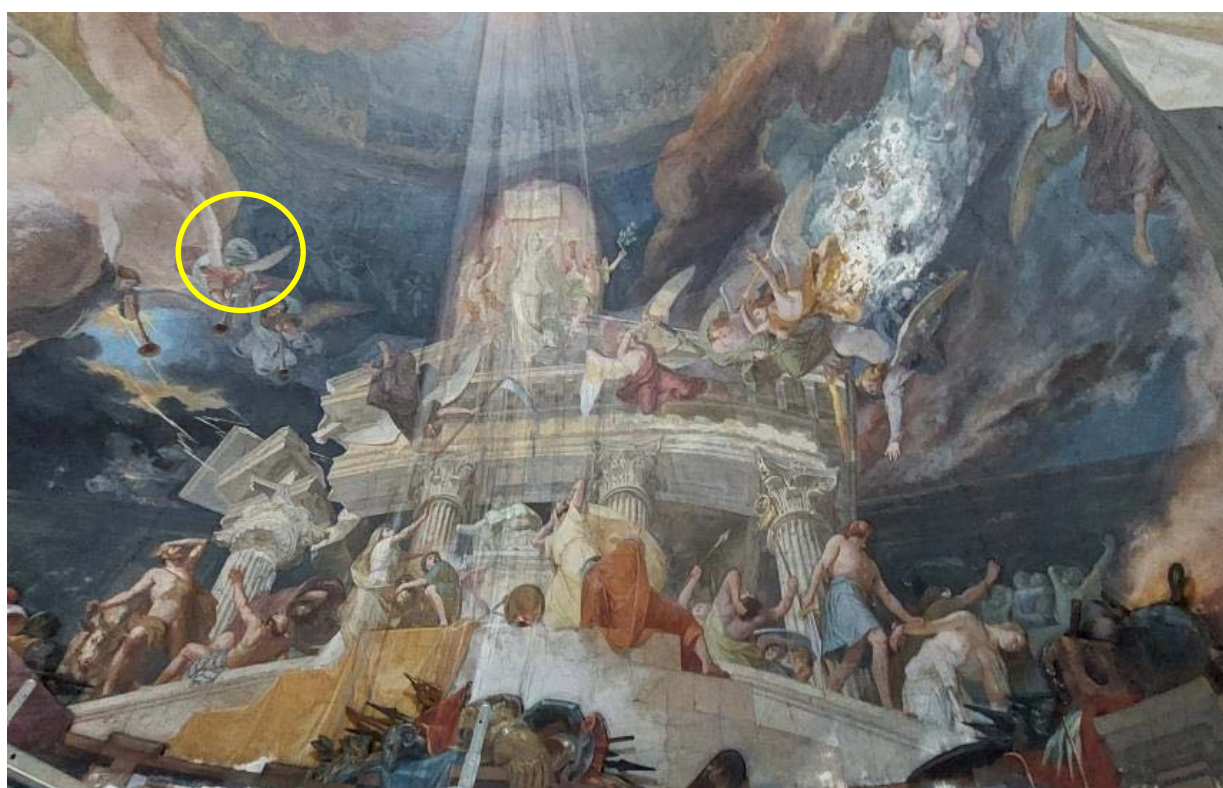


<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Il campione <b>6</b> è costituito da materiale incoerente bianco (efflorescenza salina) prelevato dalla superficie con l'ausilio di un pennello.</p> <div data-bbox="497 403 925 965"></div> <div data-bbox="1011 407 1430 958"></div> <p>Il campione <b>6a</b> è invece stato prelevato a bisturi, dal manto verde al margine col cielo, che si presenta meglio conservato, asportando un frammento d'intonaco con la relativa pellicola pittorica. La finalità del prelievo è quella di indagare la causa della particolare distribuzione del degrado, che si limita in modo anomalo alla sola campitura verde.</p> <div data-bbox="491 1229 919 1792"></div> <div data-bbox="941 1229 1430 1874"></div>
<p>SCOPO DELL'INDAGINE</p>	<p>Campione <b>6</b> – Natura dei sali.</p>



Campione **6a**

- Studio dei pigmenti e dei leganti.
- Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.
- Studio del fenomeno di degrado, specificatamente l'indagine della sua particolare distribuzione.
- Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.





## CAMPIONE N°: 7



### PUNTO DI PRELIEVO

Il prelievo viene eseguito sulla gamba di uno degli angeli che si librano sopra la figura di San Lazzaro, nel lato Sud della cupola; in particolare dietro i capelli dell'angelo castano collocato in primo piano.

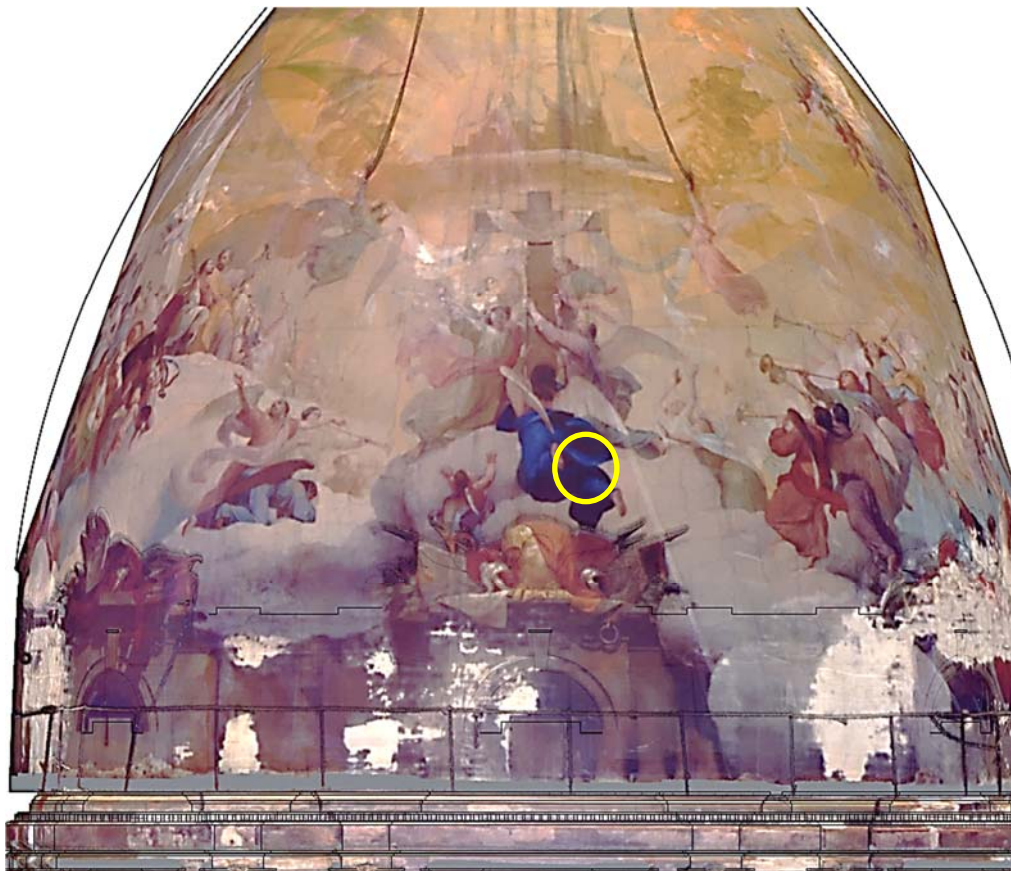




DESCRIZIONE	<p>Il campione è stato prelevato con l'ausilio di un piccolo scalpello, sul margine di una lacuna prodotta dal un calcinarolo, per indagare la composizione della campitura rosa, ovvero per comprendere come siano stati realizzati gli incarnati</p> <div data-bbox="612 495 957 949"></div> <div data-bbox="1104 508 1430 936"></div>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Natura dei pigmenti utilizzati.</li><li>– Tecnica pittorica impiegata.</li><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li></ul>



CAMPIONE N°: 8





PUNTO DI PRELIEVO

Il prelievo viene eseguito sul manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).

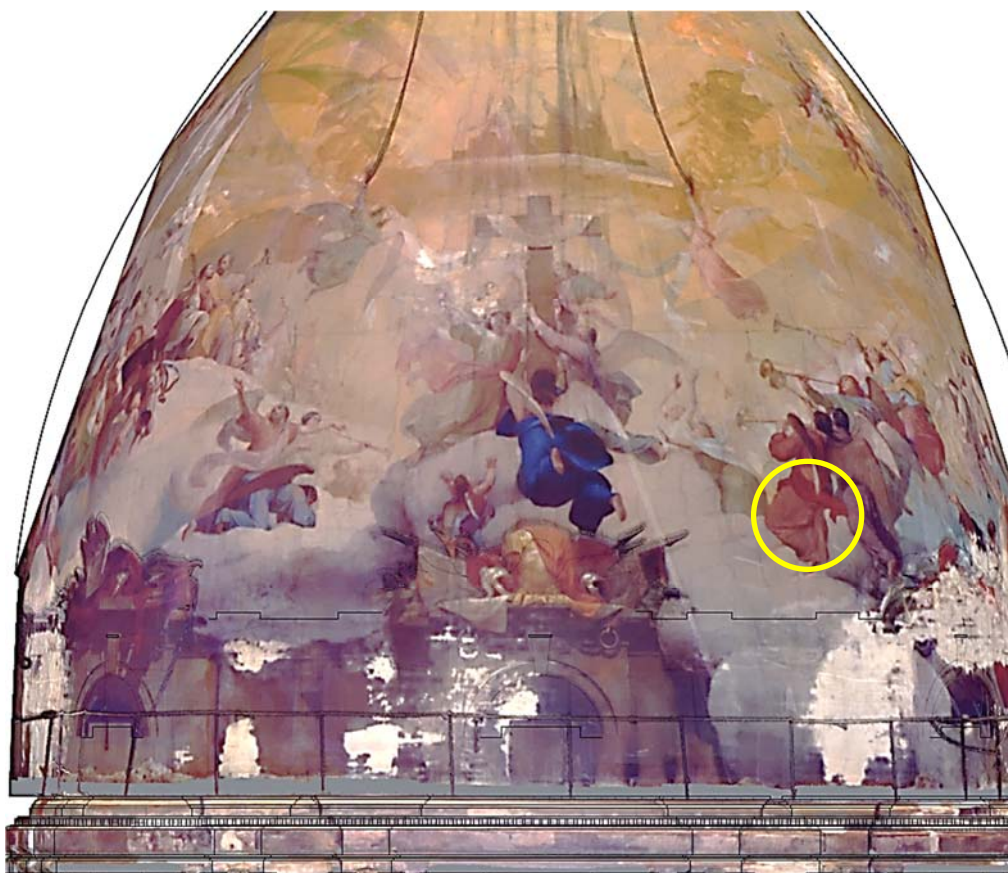




DESCRIZIONE	<p>Il campione è stato prelevato a bisturi, sfruttando una piccola fessurazione già esistente, da una campitura blu molto intensa.</p> <p>La zona è in buono stato conservativo, si rileva solo la presenza del deposito di una fine polvere nera proprio sulla fessurazione utilizzata, così come in tutte quelle presenti sul dipinto della cupola.</p>  
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Natura dei pigmenti utilizzati, con particolare riferimento al blu molto intenso della campitura.</li><li>– Tecnica pittorica impiegata.</li></ul>






## CAMPIONI N°: 9 e 9a



### PUNTO DI PRELIEVO

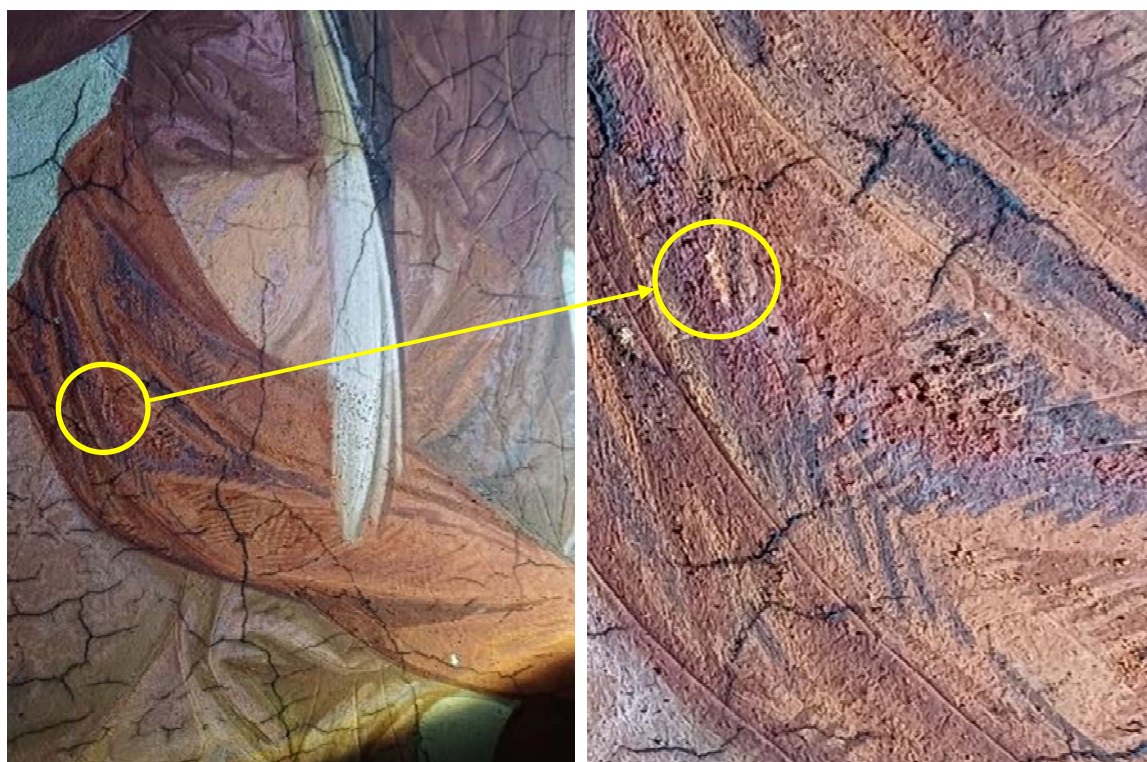
I prelievi vengono eseguiti sulla veste rossa (il risvolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.



	
DESCRIZIONE	<p>Il campione <b>9</b> è stato prelevato impiegando un piccolo scalpello affilato in una campitura apparentemente in buono stato di conservazione. Il frammento è composto sia dall'intonaco che dalla pellicola pittorica.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Il campione <b>9a</b>, è stato raccolto a bisturi ad alcuni centimetri di distanza dal precedente, sulla stessa veste, ma in una zona dove la pellicola pittorica presenta problemi di adesione e coesione. Alcuni dei tratteggi scuri con i quali sono state realizzate le ombre del drappeggio si presentano anche leggermente lucidi.</p>



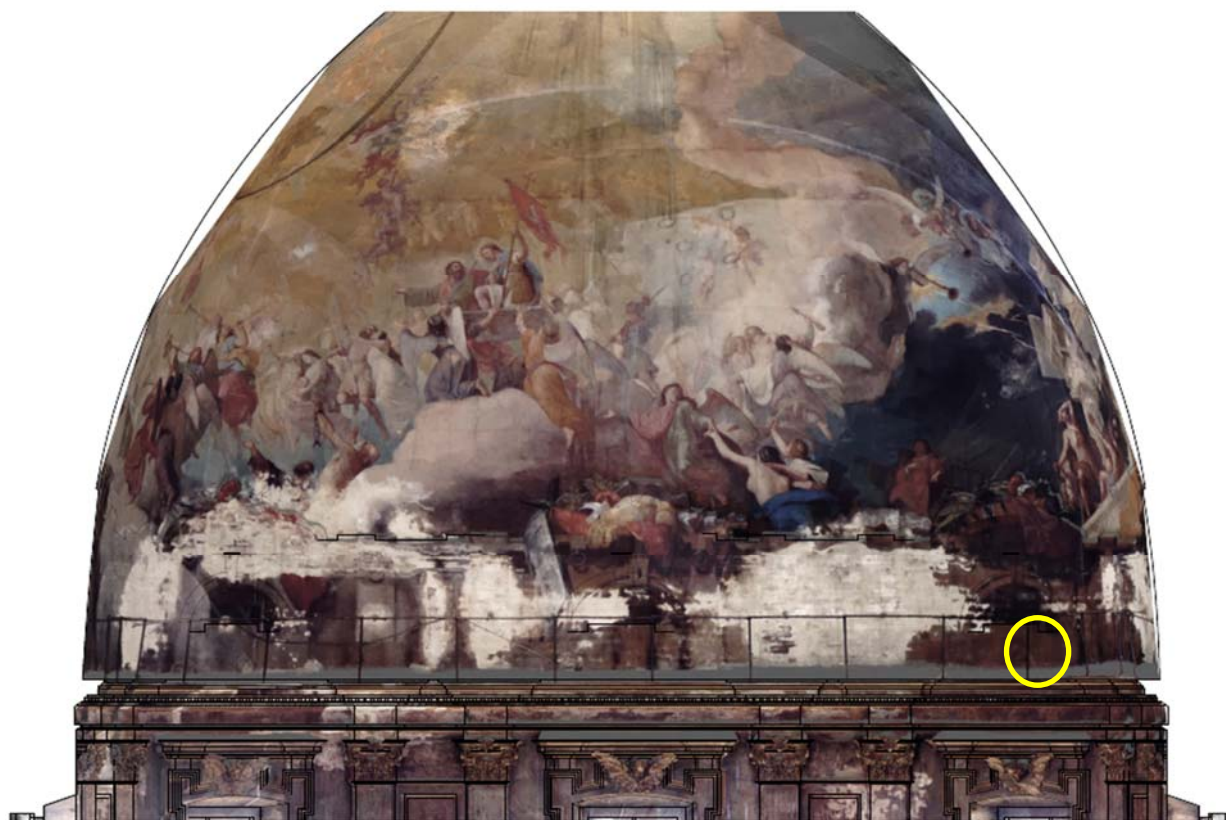
	
SCOPO DELL'INDAGINE	<p><b>Campione 9</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Natura del pigmento e dei leganti impiegati.</li><li>– Tecnica pittorica impiegata.</li><li>– Composizione e caratteristiche dell'intonaco.</li></ul> <p><b>Campione 9a</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti, con particolare riferimento alla natura del materiale che rende lucidi i tratteggi.</li><li>– Ricerca delle cause di degrado.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul>



Punto di prelievo del CAMPIONE 9a a luce radente

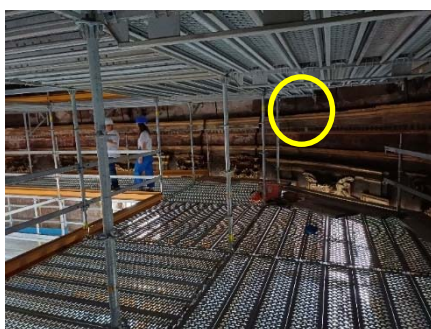


## CAMPIONI N°: 10, 11 e 12



### PUNTO DI PRELIEVO

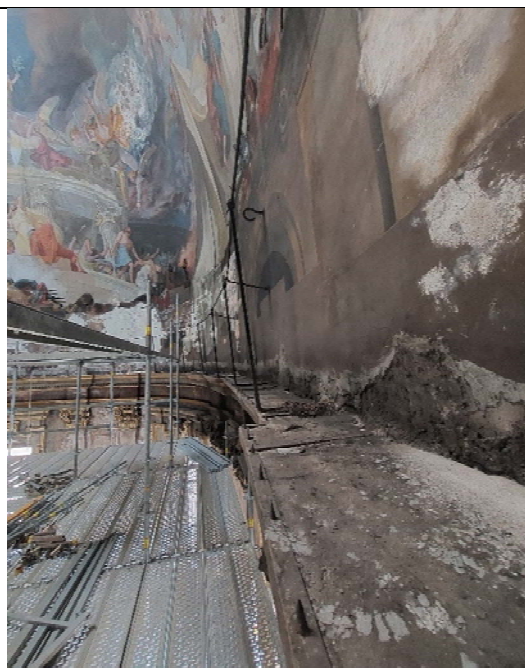
I prelievi vengono eseguiti alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.



### DESCRIZIONE

L'intonaco è stato applicato sommariamente, perché questa parte della volta non è visibile dal basso, e quindi non copre del tutto la parete sino al bordo del cornicione lasciando trasparire la propria stratificazione. In merito, riproponiamo quanto già specificato nella relazione introduttiva.

Com'è possibile osservare alla base della cupola, l'intonaco è stato steso in tre strati. Al di sopra del cornicione non era necessario che le maestranze applicassero la malta in modo preciso né che il pittore dipingesse sino al bordo, cosicché in molti punti si può leggere chiaramente la stratigrafia della malta applicata ai mattoni della struttura muraria e se ne possono apprezzare le differenze.



Lo strato più in profondità

(1) è di tonalità grigia, apparentemente realizzata a base di calce e sabbia non finissima e la malta risulta quindi piuttosto ruvida.

Lo strato intermedio (2) ha un colore un po' più caldo e risulta realizzato con inerti più fini. Le prime analisi svolte mostrano la possibilità che questo strato, oltre a calce e sabbia contenga anche una percentuale di gesso, ma attenderemo i risultati definitivi.

Lo strato più superficiale (3) è quello che accoglie la pittura, è abbastanza sottile ed è, per quanto chiaro, il più grigio di tutti.



I campioni sono costituiti da sola malta.

Non presentano in apparenza problemi conservativi.



	Sono tutti stati prelevati con l'ausilio di un piccolo scalpello rivelandosi ben adesi e coesi, senza mostrare particolari differenze di compattezza.
SCOPO DELL'INDAGINE	Per tutti i campioni: – Composizione e caratteristiche petrografiche delle malte. – Comparazione tra gli strati. – Studio dei fenomeni di degrado.



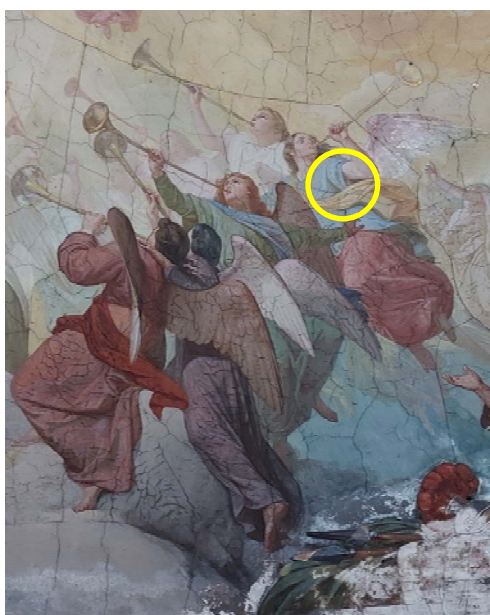


## CAMPIONE N°: 13





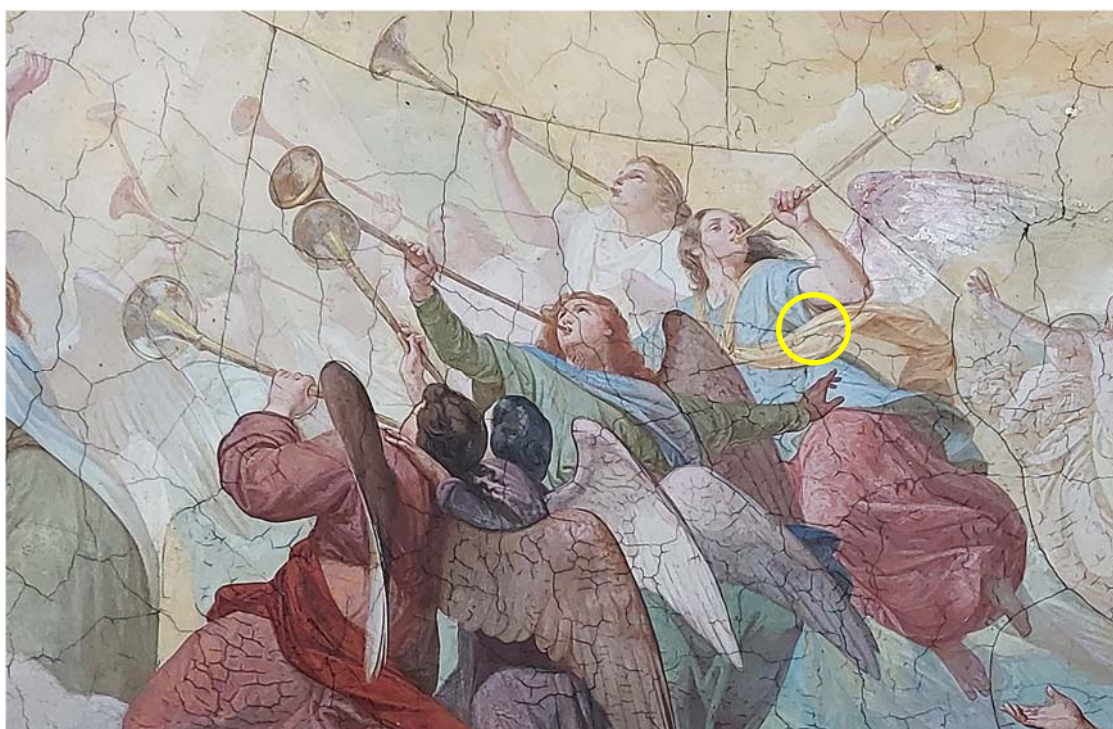
### PUNTO DI PRELIEVO

Il prelievo viene eseguito sul manto giallo ocre dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



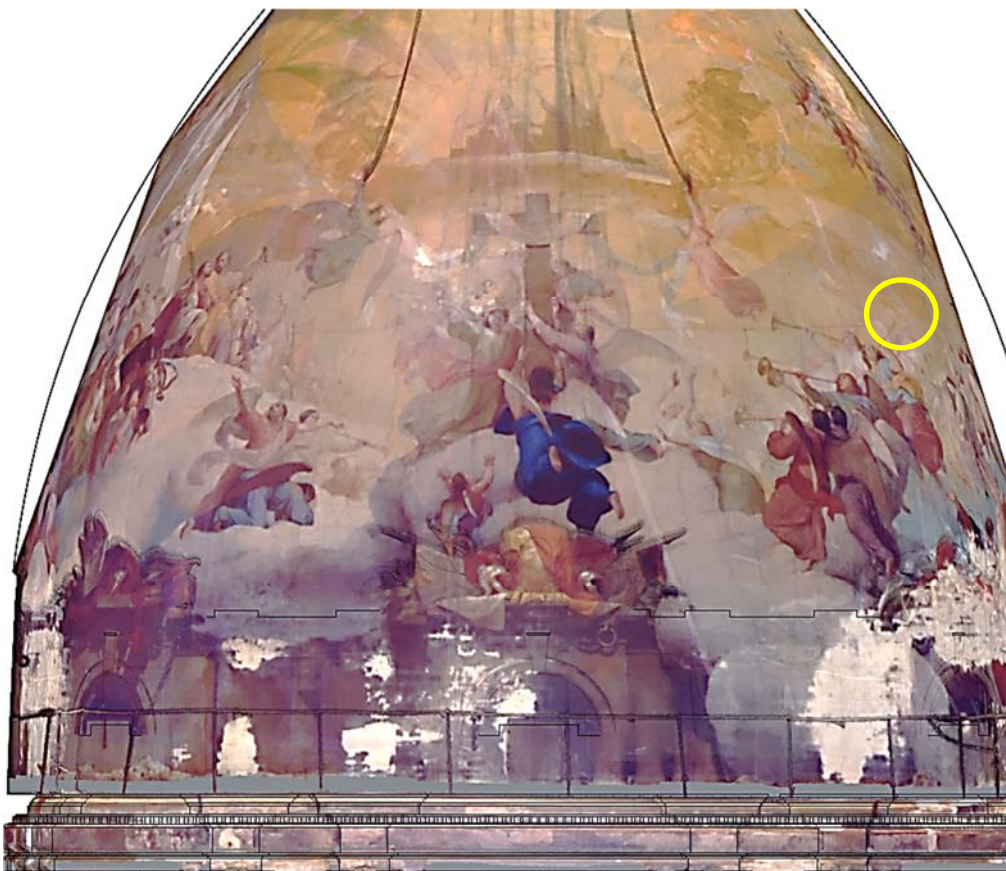


DESCRIZIONE	<p>Il campione, che è stato prelevato a bisturi in una zona ben conservata, comprende l'intonaco e la relativa pellicola pittorica apparentemente stesa a buon fresco.</p> <div></div>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Confronto con gli altri pigmenti gialli presenti, in particolare col campione <b>14</b>.</li><li>– Natura del pigmento e dei leganti impiegati.</li><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li></ul>





## CAMPIONI N°: 14 e 14a



### PUNTO DI PRELIEVO

I prelievi vengono eseguiti sulla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



### DESCRIZIONE

Il campione **14a** è costituito da frammenti dello strato pittorico superficiale che presenta importanti problemi di coesione e di adesione al supporto; è stato infatti prelevato con un piccolo pennello morbido, senza incontrare alcuna resistenza e distaccandosi con estrema facilità.



	<p>Il campione <b>14</b> è invece stato asportato a bisturi, in una zona superiore della stessa tromba che si presenta relativamente meglio conservata, prelevando l'intonaco con la relativa pellicola pittorica.</p> <div data-bbox="697 400 1021 826"></div> <div data-bbox="1072 385 1430 853"></div>
SCOPO DELL'INDAGINE	<p>Per entrambi, confronto con gli altri pigmenti gialli rintracciati, in particolare col campione <b>13</b>.</p> <p><b>Campione 14a</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Natura del pigmento e dei leganti impiegati.</li><li>– Studio dei fenomeni di degrado.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul> <p><b>Campione 14</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti.</li><li>– Studio dei fenomeni di degrado.</li><li>– Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.</li></ul>

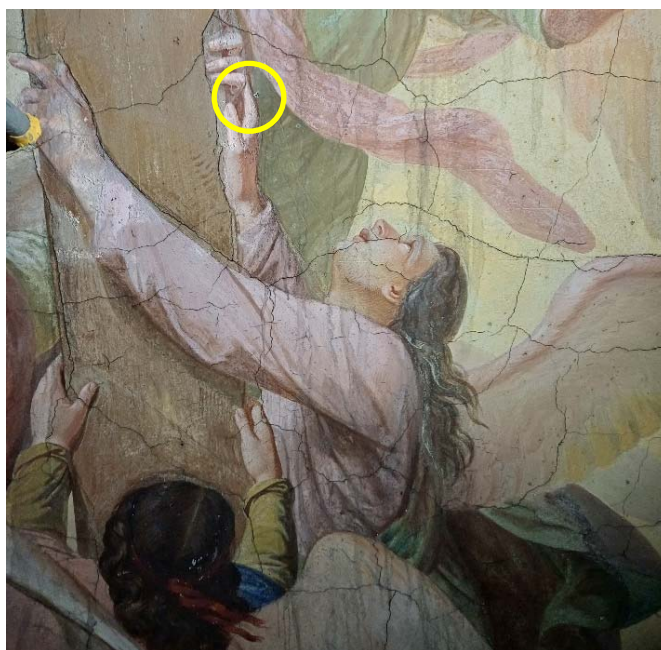


CAMPIONE N°: 15




PUNTO DI PRELIEVO

Il prelievo viene eseguito sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.





DESCRIZIONE	<p>Il campione è stato asportato a bisturi, in una zona che si presenta ben conservata, prelevando l'intonaco con la relativa pellicola pittorica di colore verde.</p>  <p>The photograph shows a cross-section of a wall. The top layer is a reddish-brown plaster. Below it is a greenish-grey pigment layer. A white label is placed over the sample, with a finger pointing to the number 15. The label contains the following text: 'Data PRELIEVO 25/07/2024', 'Prima campagna diagnostica', '15', 'TO...', 'BAS...', 'MAUR...', and 'Cu...'.</p>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li><li>– Studio dei pigmenti e dei leganti.</li><li>– Confronto con gli altri pigmenti verdi.</li><li>– Verifica dello stato di conservazione.</li></ul>



## CAMPIONE N°: 16



### PUNTO DI PRELIEVO



Il prelievo viene eseguito nella scena raffigurante la Caduta del Paganesimo, sul lato Ovest della cupola, in particolare nella porzione destra dove si spezza la trabeazione del Tempio, sul fondo scuro del cielo in tempesta.



### DESCRIZIONE

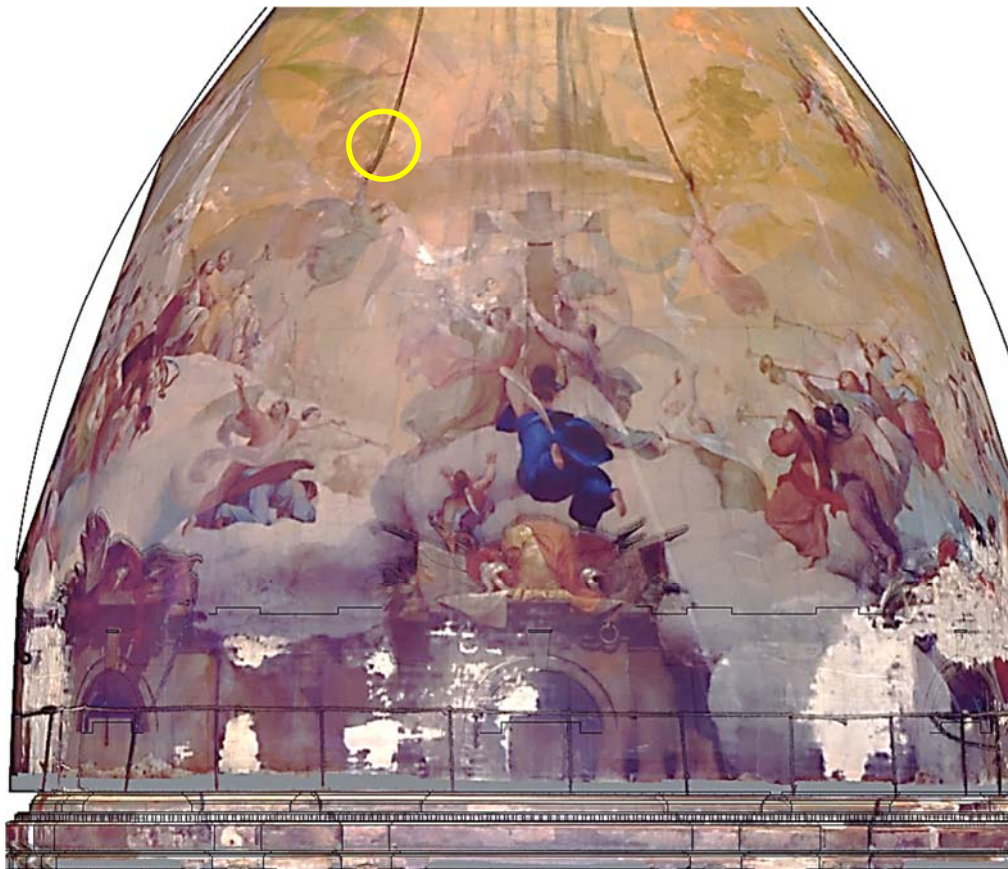
Il campione è stato asportato a bisturi in una zona ben conservata ed è costituito da un frammento d'intonaco comprensivo di pellicola pittorica.



	<p>Il materiale pittorico prelevato è relativo a una campitura di blu molto scuro, quasi nero, che si ritiene troppo intenso per essere stato steso a buon fresco.</p> <div></div>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Studio dei pigmenti e della tecnica pittorica impiegata.</li><li>– Composizione della malta e confronto con quella del tamburo.</li><li>– Verifica dello stato di conservazione.</li></ul>



CAMPIONE N°: 17



PUNTO DI PRELIEVO



I frammenti di fibra vengono prelevati dalla corda retta dall'angelo a sinistra della Croce, al centro della scena direzionata verso Est, poco al di sopra della mano.

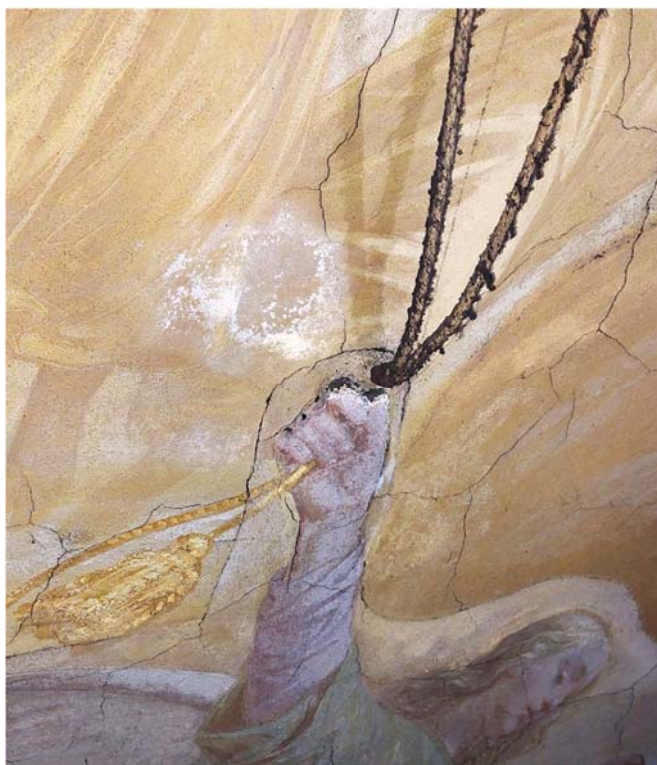


DESCRIZIONE

Il campione è costituito da frammenti di fibra, tagliati da quelli che sporgono già sfilati dalla corda; risultano avvolti dalla polvere nerissima che la ricopre, ma sostanzialmente in stato conservativo buono.

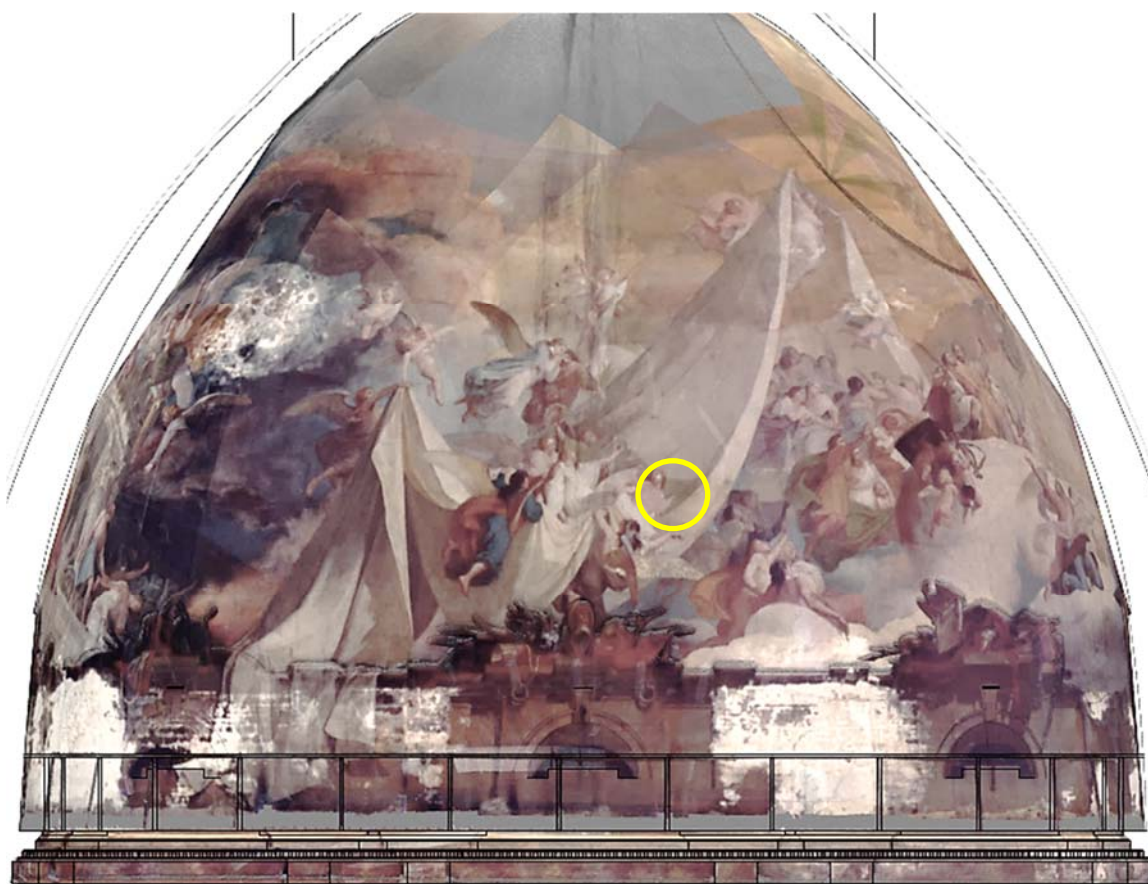


		
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Natura della fibra e tecnica di realizzazione.</li><li>– Stato di conservazione.</li></ul>	





## CAMPIONE N°: 18



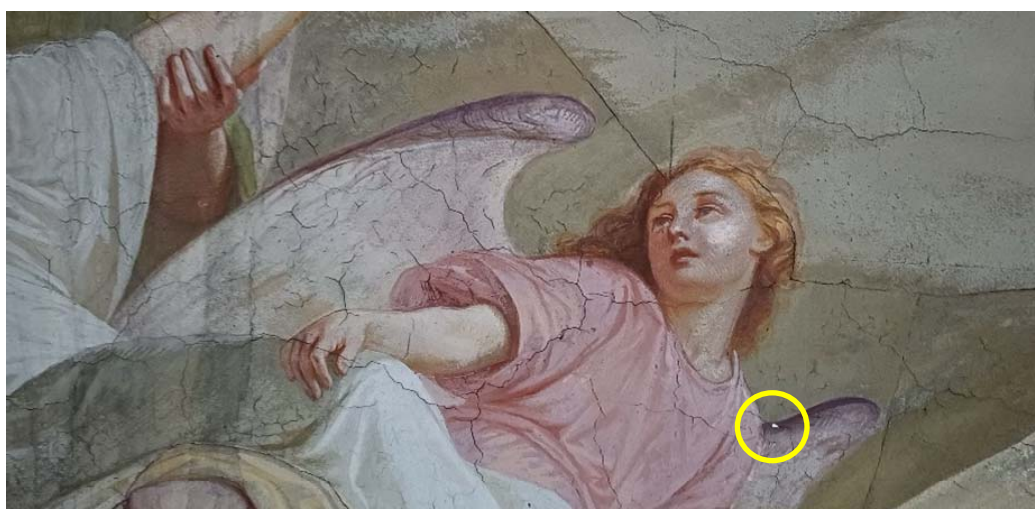
### PUNTO DI PRELIEVO

Il prelievo viene eseguito sull'ala sinistra dell'angelo a destra della figura allegorica della Fede, nella zona centrale della scena orientata a Nord della cupola.



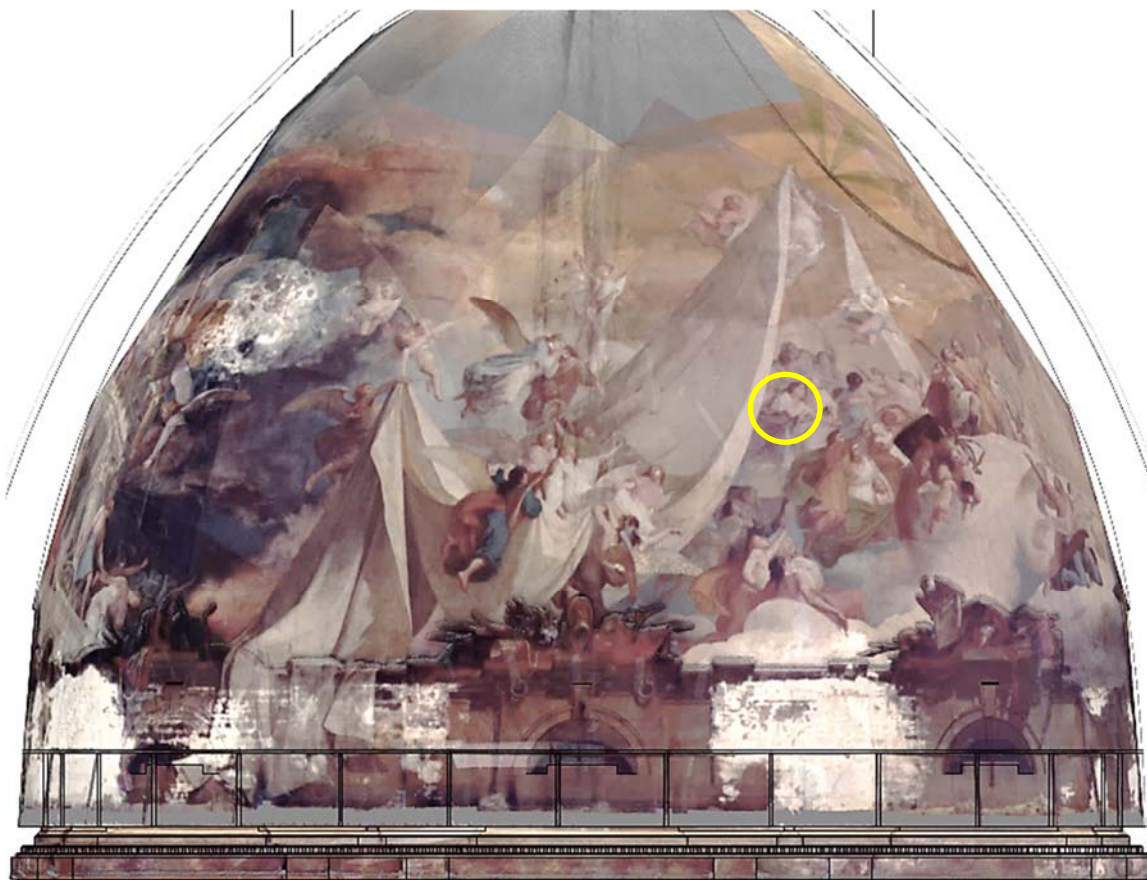


DESCRIZIONE	<p>Il campione è stato asportato a bisturi, in una zona dell'ala che si presenta ben conservata, prelevando l'intonaco con la relativa pellicola pittorica. È stato scelto per indagare la composizione del colore viola.</p> <div data-bbox="710 427 1027 846"></div> <div data-bbox="1083 427 1430 846"></div>
SCOPO DELL'INDAGINE	<ul style="list-style-type: none"><li>– Natura ed eventuale miscela dei pigmenti impiegati.</li><li>– Studio della tecnica pittorica impiegata e individuazione di eventuali leganti organici.</li><li>– Verifica dello stato di conservazione.</li></ul>





## CAMPIONE N°: 19



### PUNTO DI PRELIEVO

Il prelievo viene eseguito sulla veste chiara di una delle figure femminili a destra del grande telo che regge la Fede in trionfo, in posizione decentrata rispetto alla scena principale orientata verso Nord.



### DESCRIZIONE

Il campione è stato asportato a scalpello, al margine di una lacuna già esistente causata da un bottacciolo, in una zona che si presenta altrimenti ben conservata, prelevando l'intonaco con la relativa pellicola pittorica. È





	<p>stato scelto per indagare composizione e stratificazione della pellicola pittorica.</p>  
<p>SCOPO DELL'INDAGINE</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Natura del pigmento e dei leganti impiegati.</li><li>– Studio della tecnica pittorica e indagine della stratificazione.</li><li>– Verifica dello stato di conservazione.</li></ul>

#### CAMPIONE N°: 20



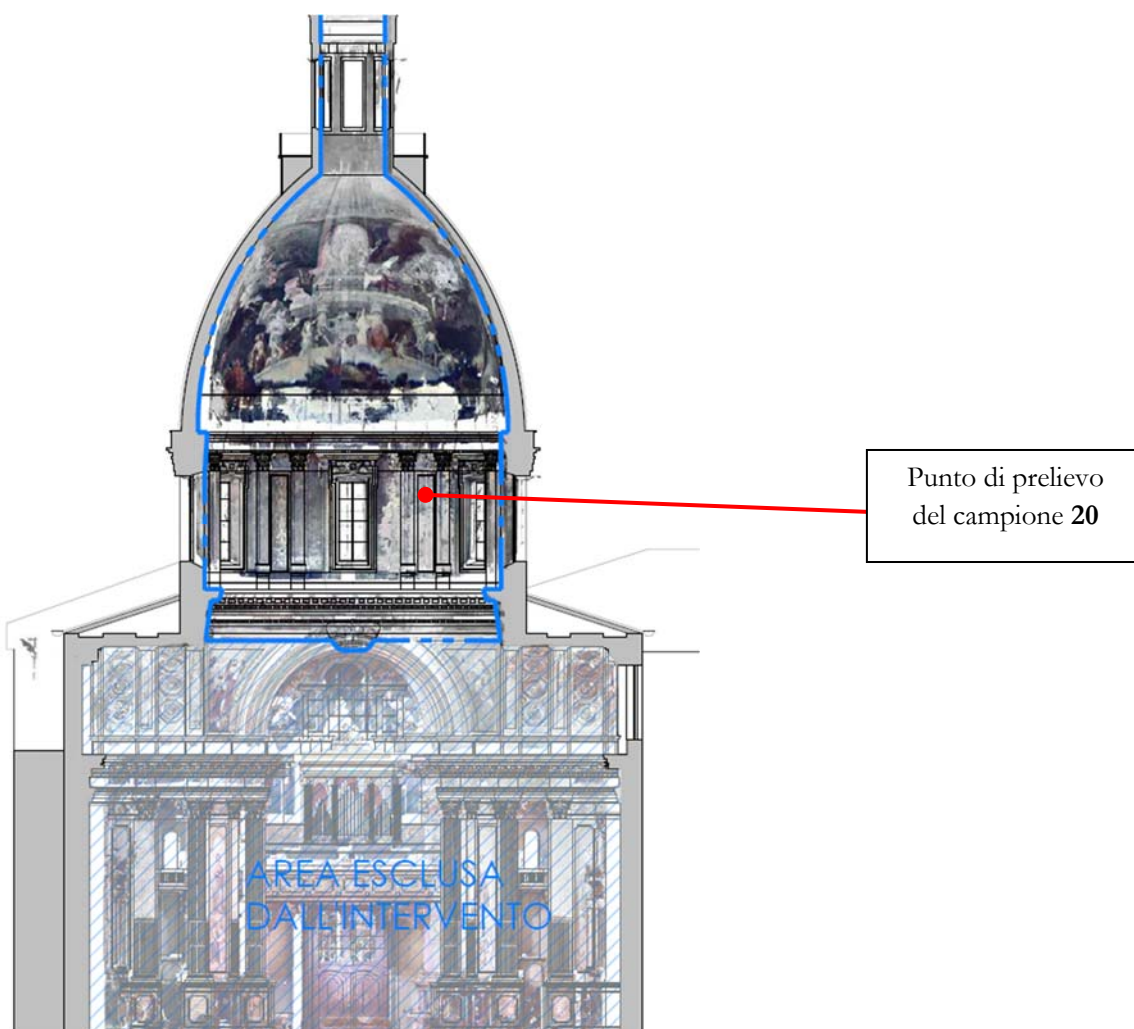


<p>PUNTO DI PRELIEVO</p>	<p>Il campione è stato prelevato nella parte superiore di uno sfondato con cornice dorata, tra due finestre del tamburo posto tra lesene, a destra della finestra, sopra l'ingresso che è collocato sul lato Ovest.</p> 
<p>DESCRIZIONE</p>	<p>Il prelievo è stato effettuato a scalpello sul bordo superiore di una lacuna già esistente.</p> <p>Tutte le superfici del tamburo presentano consistenti problemi conservativi legati alla tecnica esecutiva.</p> <p>I margini della mancanza mostrano una stratificazione di scialbi variamente colorati che testimoniano la preesistenza, rispetto alla fase ultima visibile, sia dell'intonaco sia di altre finiture e/o decorazioni.</p> <p>Le tracce di colore al di sotto della tinta marrone superficiale sono diverse: uno o due verdi (ben visibili in foto), almeno un rosso e almeno un bianco, che potrebbe però essere una preparazione.</p> 



SCOPO DELL'INDAGINE

- Confronto col campione **1**.
- Composizione della malta e confronto con quella Ottocentesca della cupola.
- Sequenza e composizione degli strati di scialbo.
- Studio dei pigmenti e dei leganti in particolare dello strato pittorico superficiale.
- Ricerca di elementi che possano contribuire alla datazione dei vari strati.
- Ricerca di elementi che contribuiscano alla corretta messa a punto della metodologia di restauro.



Carmen Rossi  
*Carmen Rossi*



## ALLEGATO C

### INDAGINI XRF

Analisi a cura di: Anna Piccirillo, Serena Hirsch

#### RISULTATI DELLE INDAGINI

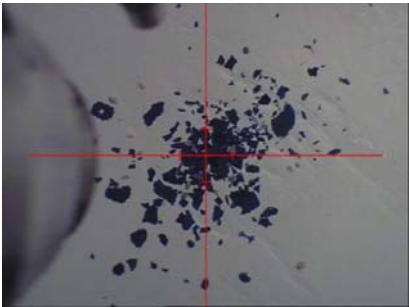
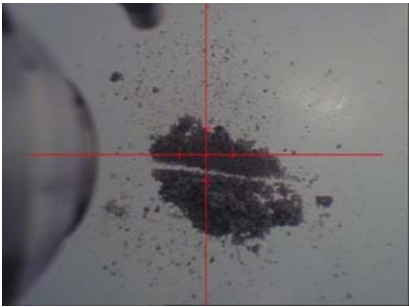
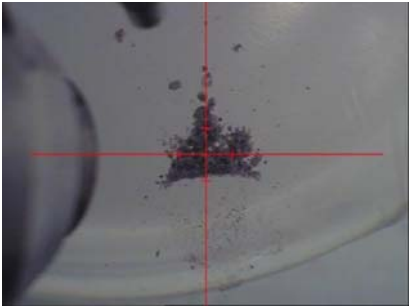
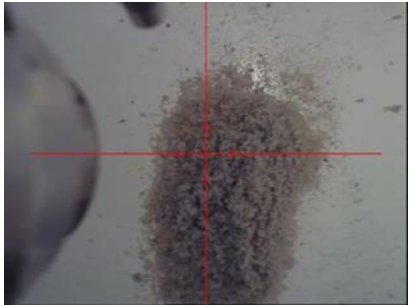
Numero e descrizione del campione <sup>1</sup>	Materiali identificati
Campione 03/ pigmento blu derivante da veste blu di una delle due figure dipinte di spalle nella porzione orientata verso Sud della cupola, poco al di sopra della sua base.	Carbonato e/o solfato di calcio, terre e silicati, tracce di piombo e arsenico
Campione 04/ pigmento viola derivante dall'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto il Cristo, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.	Terre, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di rame, tracce di pigmento a base di piombo
Campione 04a/pigmento viola derivante dall'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto il Cristo, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.	Terre, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di rame, tracce di pigmento a base di piombo
Campione 05/ efflorescenza salina derivata da un campione della zona estremamente degradata del dipinto nella porzione Nord/Ovest della metà superiore della cupola, tra la veste gialla di un angelo e il cielo che divide la scena col crollo del tempio dal grande drappo che fa da sfondo al trionfo della Fede.	Terre, silicati, carbonato e/o solfato di calcio
Campione 06/ efflorescenza salina derivata da un campionamento eseguito sul mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.	Terra verde, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di rame
Campione 06a/ campione ottenuto dal mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.	Terra verde, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di piombo, tracce di pigmento a base di rame
Campione 09a/ campione di pigmento rosso ottenuto dalla veste rossa (il risolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo	Tracce di terre, carbonato di calcio e/o solfato di calcio, vermiglione

<sup>1</sup> Per prendere visione delle aree campionate, riferirsi alla scheda di campionamento (Allegato B).







piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.	
Campione 14/ campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Giallo di stronzio, terre, carbonato di calcio e/o solfato di calcio
Campione 14a/ campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Giallo di stronzio, terre, carbonato di calcio
Campione 19a/ campione ottenuto dalla veste chiara di una delle figure femminili a destra del grande telo che regge la Fede in trionfo, in posizione decentrata rispetto alla scena principale orientata verso Nord.	Carbonato e/o solfato di calcio, terre, silicati


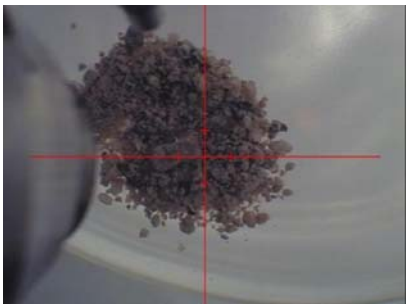


Fotografia del punto di analisi	Elementi identificati	Materiale identificato
<p>03_blu</p> 	<p><u>Ca</u>, <u>Fe</u>, S, K, Ti, Pb, As, (Si), (Zn)</p>	<p>Carbonato e/o solfato di calcio, terre e silicati, tracce di piombo e arsenico</p>
<p>04_viola</p> 	<p><u>Fe</u>, <u>Ca</u>, <u>K</u> Cu, As, Ti, S, Pb, Sr, (Zn), (Si), (Cr)</p>	<p>Terre, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di rame, tracce di pigmento a base di piombo</p>
<p>04a_viola</p> 	<p><u>Ca</u>, <u>Fe</u>, K, Cu, As, S, Ti, (Sr), (Pb), (Zn)</p>	<p>Terre, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di rame, tracce di pigmento a base di piombo</p>
<p>05_sali</p> 	<p><u>Fe</u>, <u>Ca</u>, S, K, Ti, (As)</p>	<p>Terre, silicati, carbonato e/o solfato di calcio</p>



06_verde 	<u>Fe</u> , <u>Ca</u> , S, K, Ti, As, (Cu), (Si)	Terra verde, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di rame
06a_verde 	<u>Fe</u> , <u>Ca</u> , S, K, Pb, Ti, Sr, (Cu), (Si)	Terra verde, silicati, carbonato e/o solfato di calcio, tracce di pigmento a base di piombo, tracce di pigmento a base di rame
09a_rosso 	<u>Fe</u> , Ca, (Hg)	Tracce di terre, carbonato di calcio e/o solfato di calcio, vermiglione
14_giallo 	<u>Cr</u> , <u>Fe</u> , <u>Sr</u> , Ca, S, (K)	Giallo di stronzio, terre, carbonato di calcio e/o solfato di calcio



14a_giallo 	<u>Sr, Cr,</u>  Fe,  (Ca), (Ti), (K)	Giallo di stronzio, terre, carbonato di calcio
19a_fondo giallo in bottaciolo 	<u>Ca,</u>  Fe,  (K), (Mn), (Ti), (Zn), (Si), (S),  (Cr)	Carbonato e/o solfato di calcio, terre, silicati

## ALLEGATO D INDAGINI FTIR

Analisi a cura di: Anna Piccirillo, Serena Hirsch

### RISULTATI DELLE INDAGINI

Numero e descrizione del campione <sup>2</sup>	Materiali identificati
Campione 1 / campione di malta prelevato sul bordo superiore di una lacuna già esistente nella parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).	Calcite, magnesite, silicati, gesso, idrossido
Campione 1 / efflorescenza salina derivata dal campione di malta prelevato sul bordo superiore di una lacuna già esistente nella parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).	Solfato di magnesio, calcite
Campione 2 / malta derivante da un campione prelevato in una zona degradata ai margini di un'ampia lacuna esistente nella zona centrale del capitello al colmo della seconda lesena a sinistra della finestra al di sopra dell'arco che conduce all'abside (lato Est).	Calcite, gesso, solfato di magnesio, idrossido di magnesio
Campione 3 / campione di pigmento blu prelevato sulla veste blu di una delle due figure dipinte di spalle nella porzione orientata verso Sud della cupola, poco al di sopra della sua base.	Gesso, caolino, ossalati, nitrati
Campione 4 / campione ottenuto da un prelievo sull'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto la figura allegorica della Fede, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.	Gesso, silicati, carbonati, nitrati, ossalati
Campione 4a / campione ottenuto da un prelievo sull'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto la figura allegorica della Fede, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.	Gesso, silicati, magnesite, nitrati, ossalati
Campione 5 / efflorescenza salina derivata da un campione della zona estremamente degradata del dipinto nella porzione Nord/Ovest della metà superiore della cupola, tra la veste gialla di un angelo e il cielo che divide la scena col crollo del tempio dal grande drappo che fa da sfondo al trionfo della Fede.	Solfato di magnesio, gesso, calcite, magnesite, ossalati
Campione 6 / efflorescenza salina derivata da un campionamento eseguito sul mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.	Solfato di magnesio, gesso, silicati, calcite, nitrati, ossalati
Campione 6a / campione ottenuto dal mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.	Solfato di magnesio, calcite, gesso, magnesite, idrossido di calcio, ossalati

<sup>2</sup> Per prendere visione delle aree campionate, riferirsi alla scheda di campionamento (Allegato B).

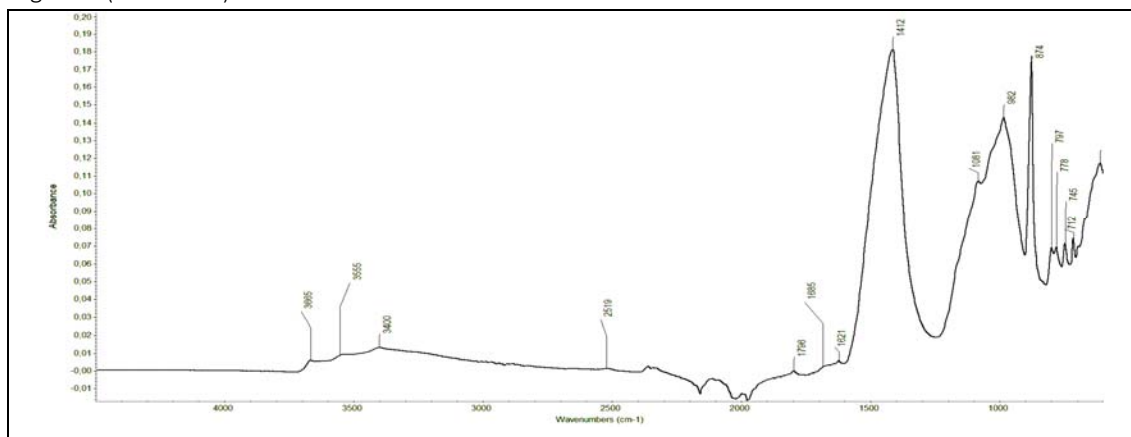
Campione 7 / campione ottenuto dalla gamba di uno degli angeli che si librano sopra la figura di San Lazzaro, nel lato Sud della cupola; in particolare dietro i capelli dell'angelo castano collocato in primo piano.	Dolomite, idrossido di magnesio
Campione 8 / campione di pigmento blu derivato dal manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).	Gesso, silicati, calcite, ossalati
Campione 8 / estrazione in etanolo del campione di pigmento blu derivato dal manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).	Silicati, gesso, calcite/carbonati, sostanza organica di natura grassa e proteica, ossalati
Campione 9a / campione di pigmento rosso ottenuto dalla veste rossa (il risvolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.	Gesso, silicati, carbonati, ossalati
Campione 9a / estratto in acetone del campione di pigmento rosso ottenuto dalla veste rossa (il risvolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.	Silicati, gesso, calcite, sostanza organica di natura grassa (olio), ossalati
Campione 10 / campione di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.	Carbonato di calcio, gesso, silicati, ossalati
Campione 11 / campione di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.	Carbonato di calcio, gesso, silicati
Campione 12 / campione di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.	Carbonato di calcio, silicati, ossalati
Campione 13 / campione di pigmento giallo del manto giallo ocre dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Calcite, gesso, magnesite, silicati, tracce di sostanza organica non correttamente identificabile, ossalati
Campione 14 / campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Caolino, solfato di magnesio, gesso, ossalati, giallo di stronzio
Campione 14 / estratto in acetone del campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Gesso, carbonati, silicati, sostanza organica di natura grassa (olio), ossalati
Campione 14 / estratto in etanolo del campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Gesso, carbonati e calcite, silicati, sostanza organica di natura grassa (olio), ossalati
Campione 14a / campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Giallo di stronzio, caolino, silicati
Campione 14a / estratto in acetone campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Sostanza organica di natura polisaccaridica, probabile sostanza organica di natura grassa (olio), carbonato di calcio



Campione 14a / estratto in acetone campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Sostanza organica di natura grassa (olio), probabile sostanza organica di natura proteica, caolino, giallo di stronzio
Campione 14a / estratto in etanolo campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.	Sostanza organica di natura polisaccaridica, carbonati
Campione 15 / campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.	Gesso, carbonato di calcio, silicati, magnesite, ossalati
Campione 15 / estratto in acetone del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.	Sostanza organica di natura polisaccaridica
Campione 15 / estratto in etanolo del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.	Sostanza organica di natura grassa (olio), carbonato di calcio, gesso, silicati
Campione 15 / estratto in etanolo del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.	Sostanza organica di natura grassa (olio), probabile sostanza di natura proteica, carbonato di calcio, gesso, silicati
Campione 16 / campione prelevato dalla scena raffigurante la Caduta del Paganesimo, sul lato Ovest della cupola, in particolare nella porzione destra dove si spezza la trabeazione del Tempio, sul fondo scuro del cielo in tempesta.	Gesso, calcite, silicati, solfato di magnesio
Campione 19a / campione ottenuto dalla veste chiara di una delle figure femminili a destra del grande telo che regge la Fede in trionfo, in posizione decentrata rispetto alla scena principale orientata verso Nord.	Calcite, silicati

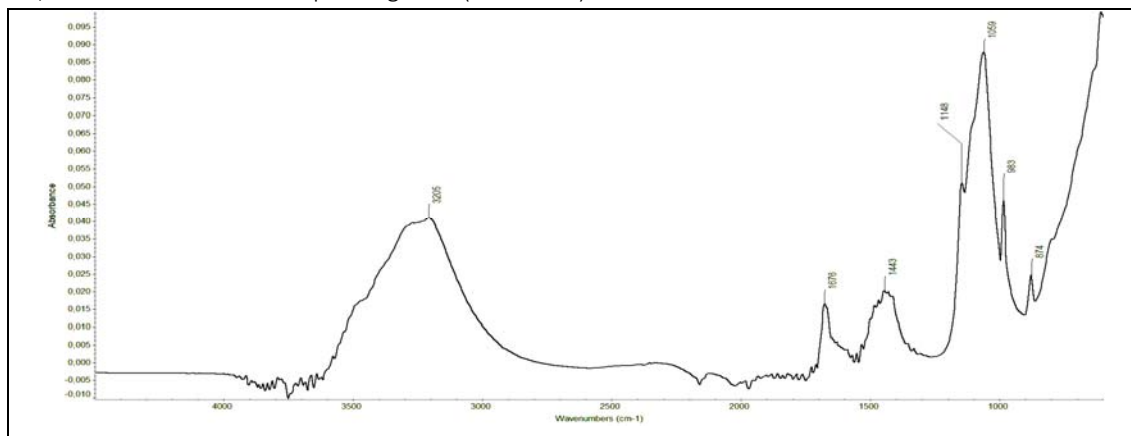


**Numero e descrizione del campione:** 1\_campione di malta prelevato sul bordo superiore di una lacuna già esistente nella parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).



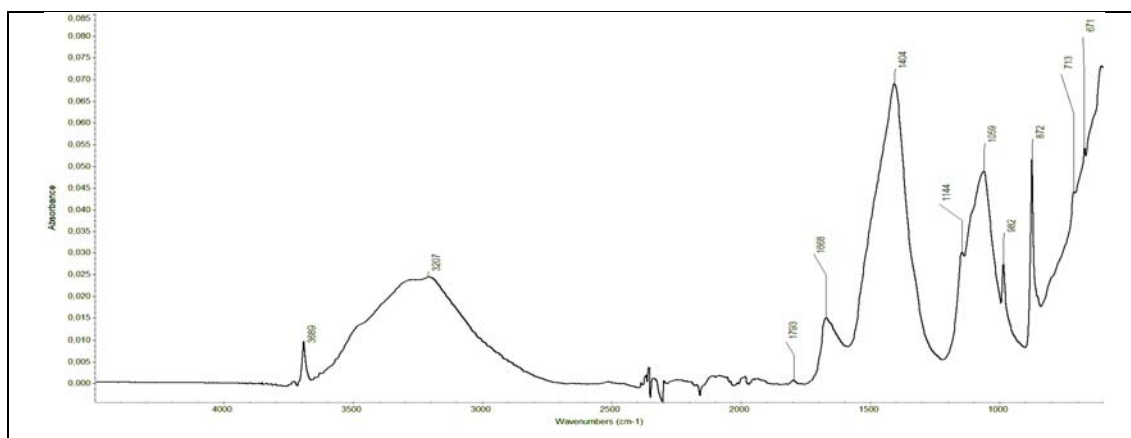
Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
2519, 1796, 1412, 874, 712	Calcite
745	Magnesite
1081, 982, 797, 778	Silicati
3555, 3400, 1681, 1621	Gesso
3655	Idrossido

**Numero e descrizione del campione:** 1\_efflorescenza salina derivata dal campione di malta prelevato sul bordo superiore di una lacuna già esistente nella parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).



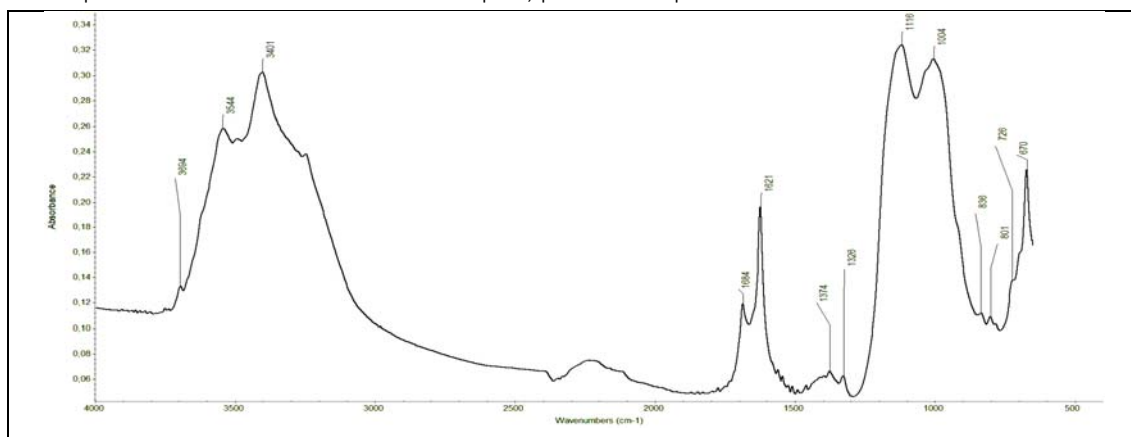
Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1676, 1148, 1059, 983	Solfato di magnesio
1443, 874	Calcite

**Numero e descrizione del campione:** 2\_malta derivante da un campione prelevato in una zona degradata ai margini di un'ampia lacuna esistente nella zona centrale del capitello al colmo della seconda lesena a sinistra della finestra al di sopra dell'arco che conduce all'abside (lato Est).



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1793, 1404, 872, 713	Calcite
1144, 671	Gesso
1668, 1059, 982	Solfato di magnesio
3689	Idrossido di magnesio

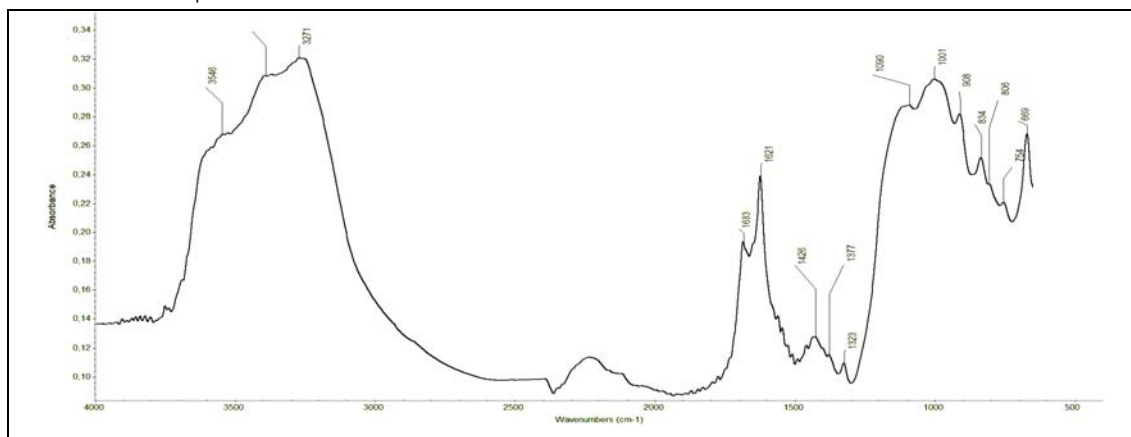
**Numero e descrizione del campione:** 3\_campione di pigmento blu prelevato sulla veste blu di una delle due figure dipinte di spalle nella porzione orientata verso Sud della cupola, poco al di sopra della sua base.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
3544, 3401, 1684, 1621, 1116, 670	Gesso
3694, 1116, 1004, 1004, 811, 836, 726	Caolino
1684, 1326	Ossalati
1374	Nitrati

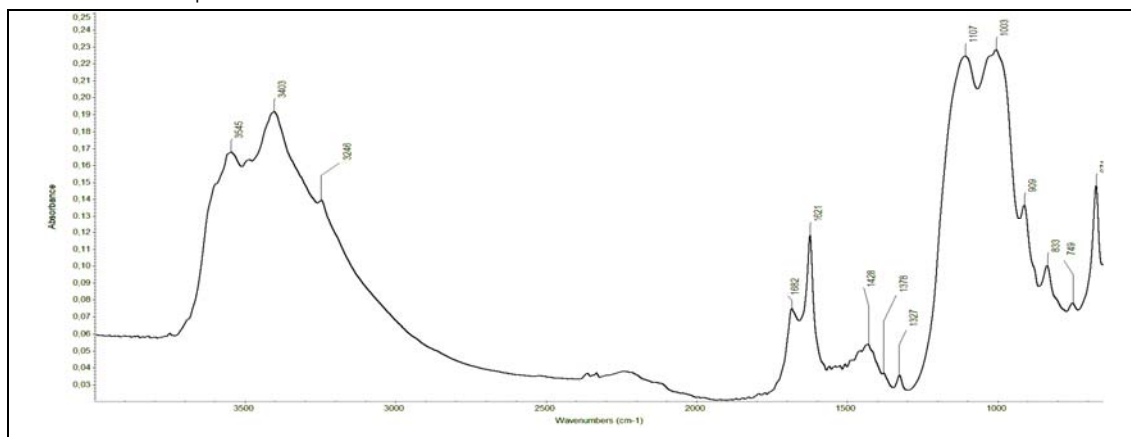


**Numero e descrizione del campione:** 4\_campione ottenuto da un prelievo sull'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto la figura allegorica della Fede, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
3546, 3390, 3271, 1683, 1621, 1090, 669	Gesso
1090, 1001, 908, 834, 806, 754	Silicati
1428	Carbonati
1377	Nitrati
1683, 1323	Ossalati

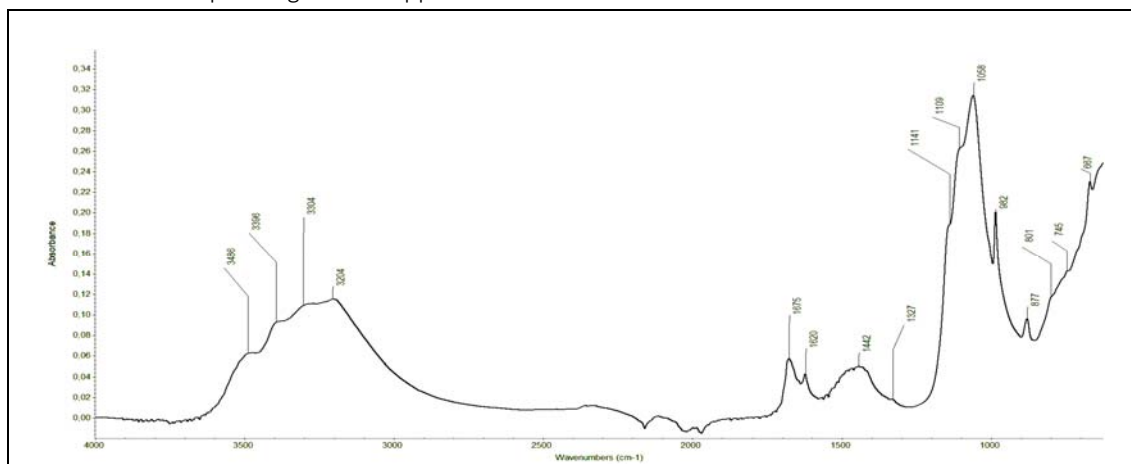
**Numero e descrizione del campione:** 4a\_campione ottenuto da un prelievo sull'ala destra dell'angelo basso posto di spalle che regge il grande drappo sotto la figura allegorica della Fede, al centro della scena orientata verso Nord, poco al di sopra della base della cupola.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
3545, 3403, 3246, 1682, 1621, 1107, 671	Gesso
1003, 909, 883	Silicati
1428, 749	Magnesite
1378	Nitrati
1682, 1327	Ossalati

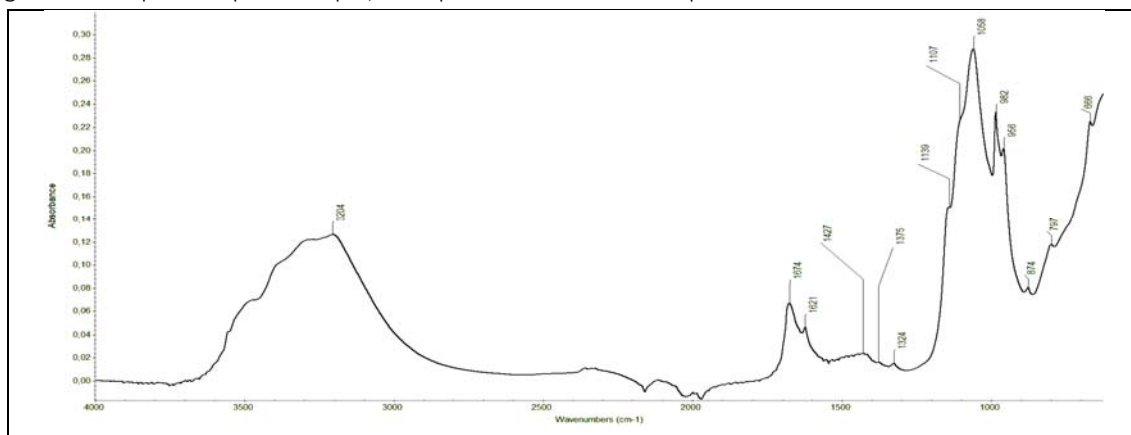


**Numero e descrizione del campione:** 5\_efflorescenza salina derivata da un campione della zona estremamente degradata del dipinto nella porzione Nord/Ovest della metà superiore della cupola, tra la veste gialla di un angelo e il cielo che divide la scena col crollo del tempio dal grande drappo che fa da sfondo al trionfo della Fede.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1675, 1058, 981	Solfato di magnesio
1620, 1141, 1109, 667	Gesso
1442, 877	Calcite
745	Magnesite
1325	Ossalati

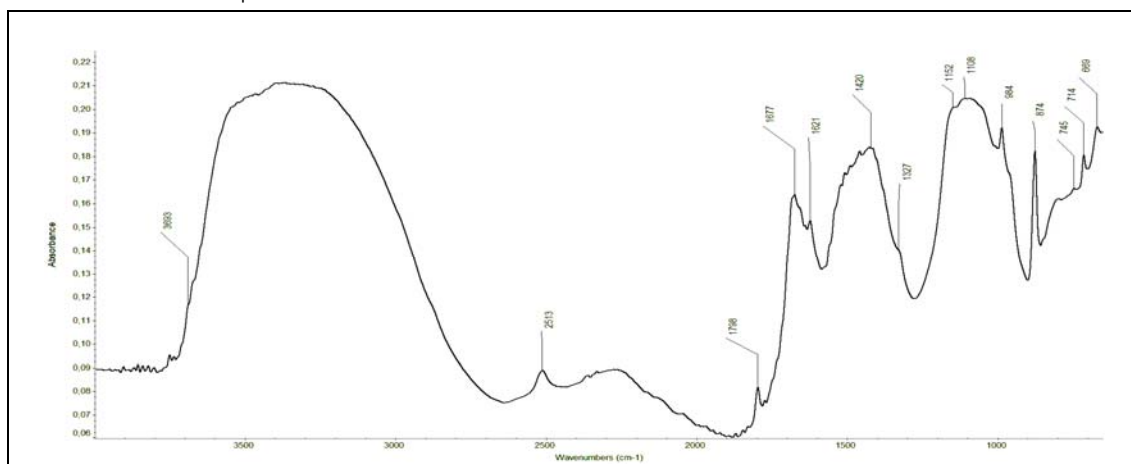
**Numero e descrizione del campione:** 6\_efflorescenza salina derivata da un campionamento eseguito sul mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1674, 1058, 982	Solfato di magnesio
1621, 1139, 1107, 666	Gesso
958, 797	Silicati
1427, 874,	Calcite
1375	Nitrati
1324	Ossalati

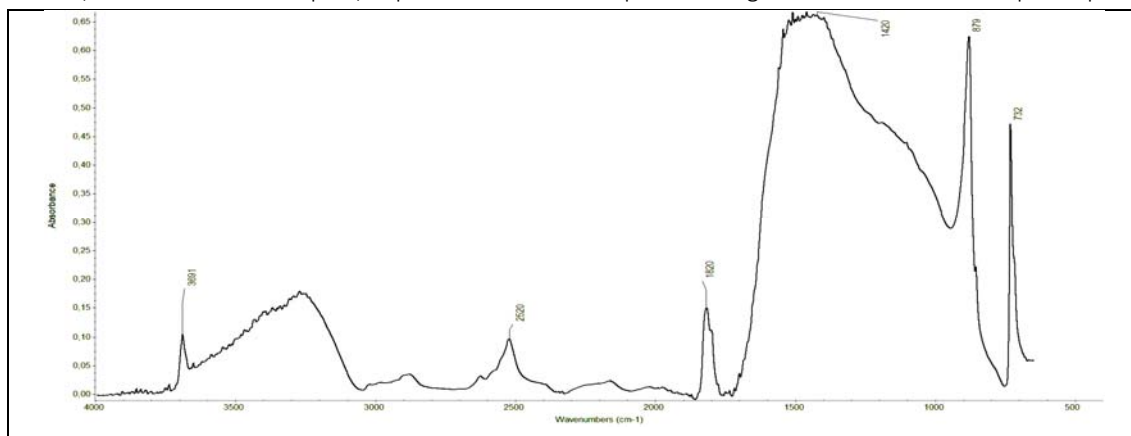


**Numero e descrizione del campione:** 6a\_campione ottenuto dal mantello verde dell'angelo tibicino posto sopra il tempio, nella porzione Ovest della cupola.



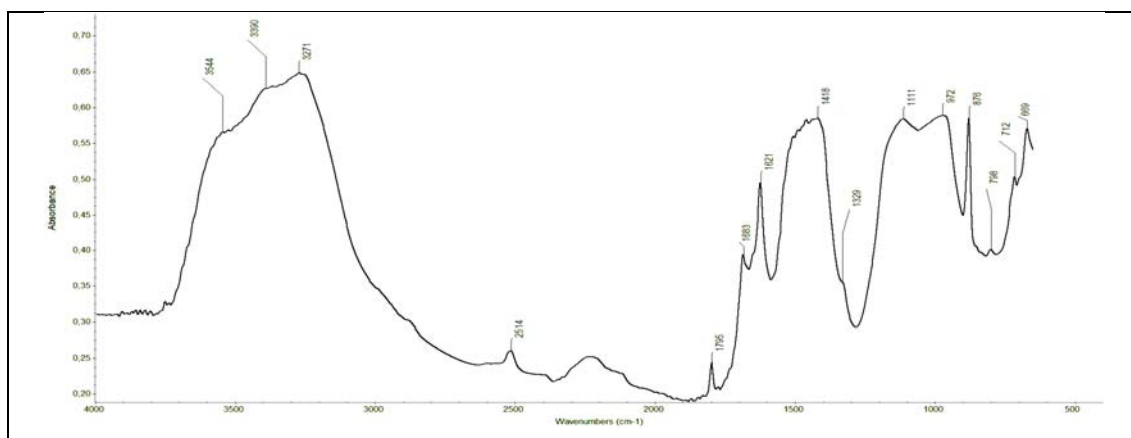
Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1677, 1108, 984	Solfato di magnesio
2513, 1798, 1420, 874, 714	Calcite
1621, 1152, 679	Gesso
745	Magnesite
3690	Idrossido di calcio
1327	Ossalati

**Numero e descrizione del campione:** 7\_campione ottenuto dalla gamba di uno degli angeli che si librano sopra la figura di San Lazzaro, nel lato Sud della cupola; in particolare dietro i capelli dell'angelo castano collocato in primo piano.



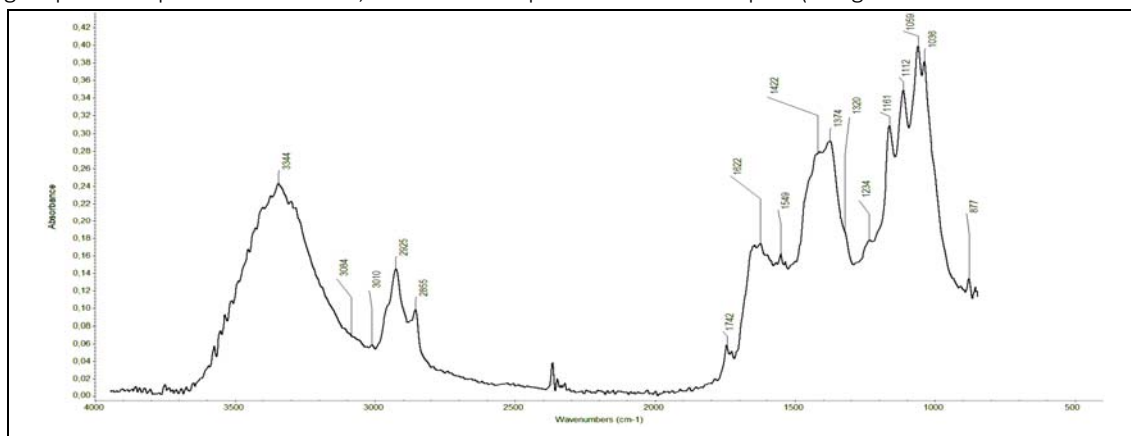
Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
2520, 1820, 1420, 879, 732	Dolomite
3691	Idrossido di magnesio

**Numero e descrizione del campione:** 8\_campione di pigmento blu derivato dal manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
3544, 3390, 3271, 1683, 1621, 1111, 669	Gesso
972, 798	Silicati
2514, 1796, 1418, 876, 712	Calcite
1683, 1329	Ossalati

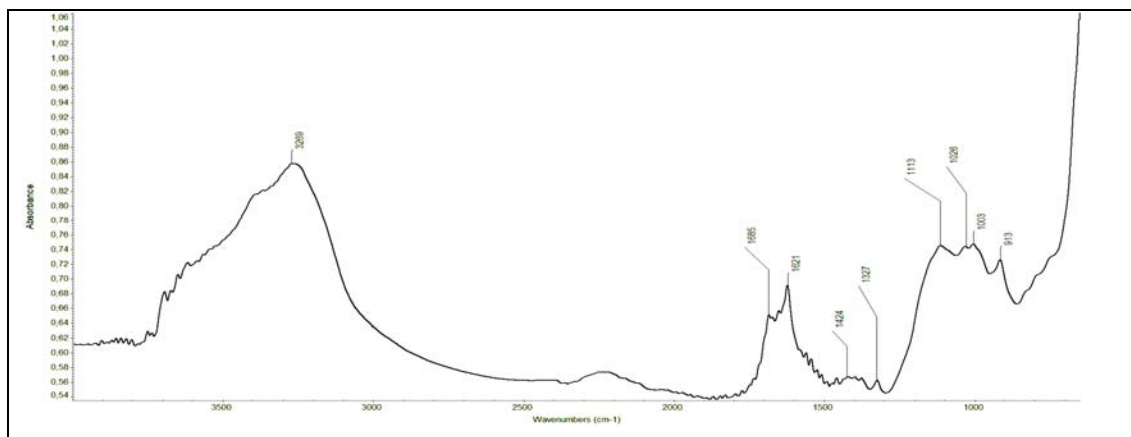
**Numero e descrizione del campione:** 8\_ estrazione in etanolo del campione di pigmento blu derivato dal manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1059, 1036	Silicati
1622, 1161, 1112	Gesso
1422, 1374, 877	Calcite/carbonati
3084, 3010, 2925, 2855, 1742, 1622, 1549, 1234	Sostanza organica grassa e proteica
1320	Ossalati

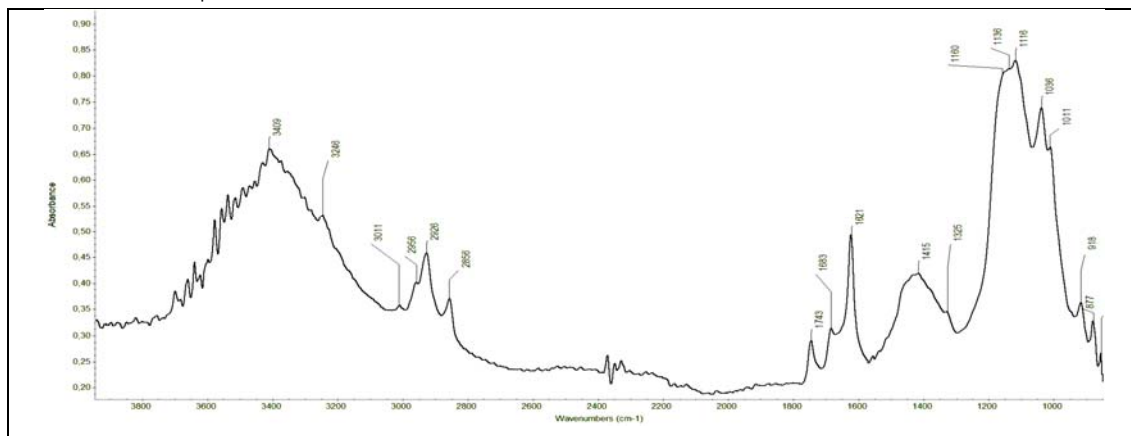


**Numero e descrizione del campione:** 9a\_campione di pigmento rosso ottenuto dalla veste rossa (il risolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1685, 1621, 1113	Gesso
1028, 1002, 913	Silicati
1424	Carbonati
1320	Ossalati

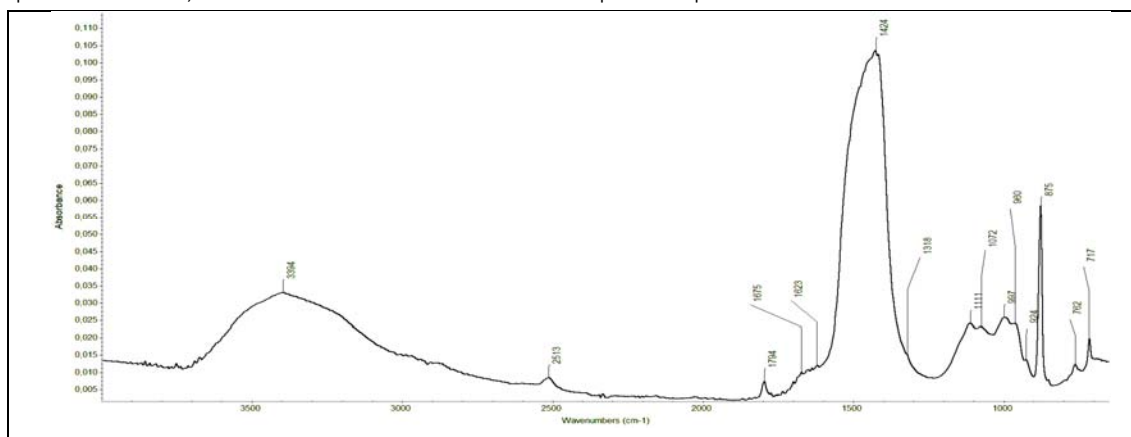
**Numero e descrizione del campione:** 9a\_estratto in acetone del campione di pigmento rosso ottenuto dalla veste rossa (il risolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1038, 918	Silicati
1683, 1621, 1160, 1116	Gesso
1415, 877	Calcite
3011, 2956, 2828, 2856, 1743	Sostanza organica grassa (olio)
1325	Ossalati

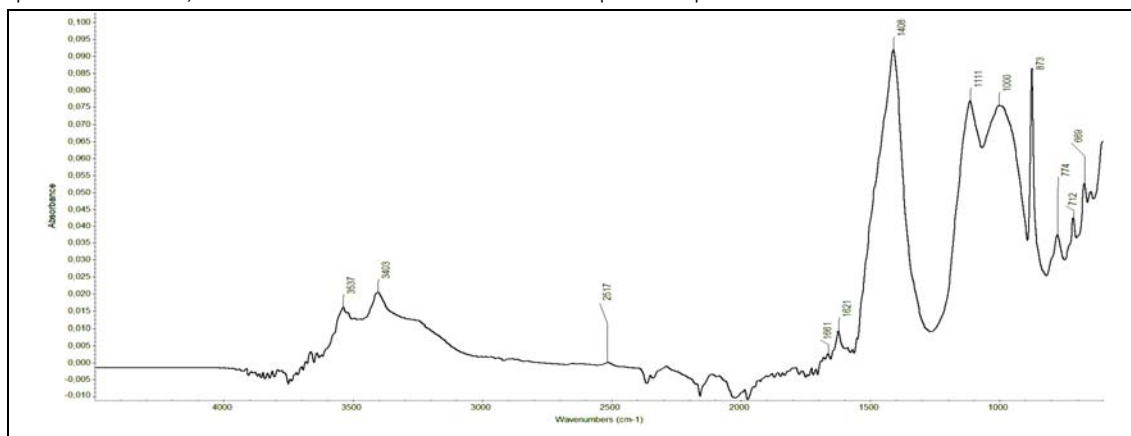


**Numero e descrizione del campione:** 10\_campione di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.



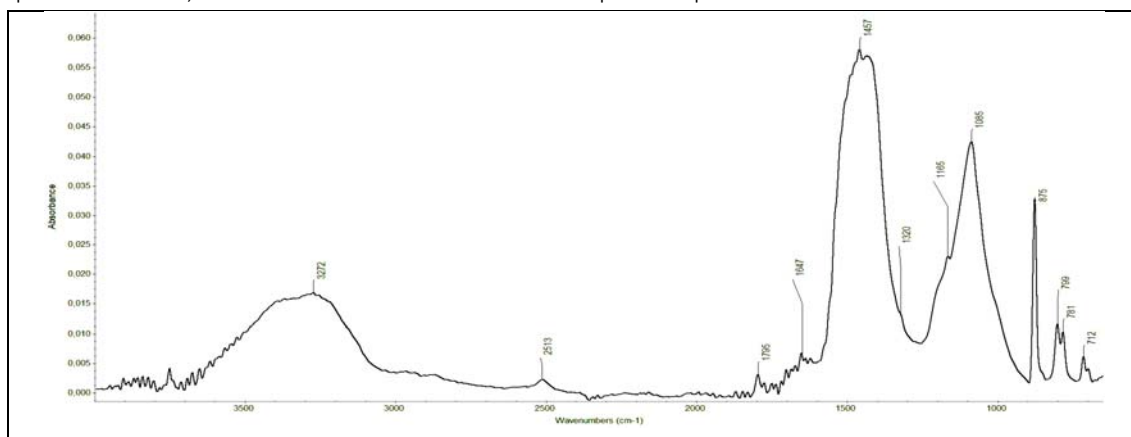
Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
2513, 1794, 1424, 875, 717	Carbonato di calcio
1623, 1111	Gesso
1072, 997, 980, 924, 762	Silicati
1675, 1318	Ossalati

**Numero e descrizione del campione:** 11\_campione di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.



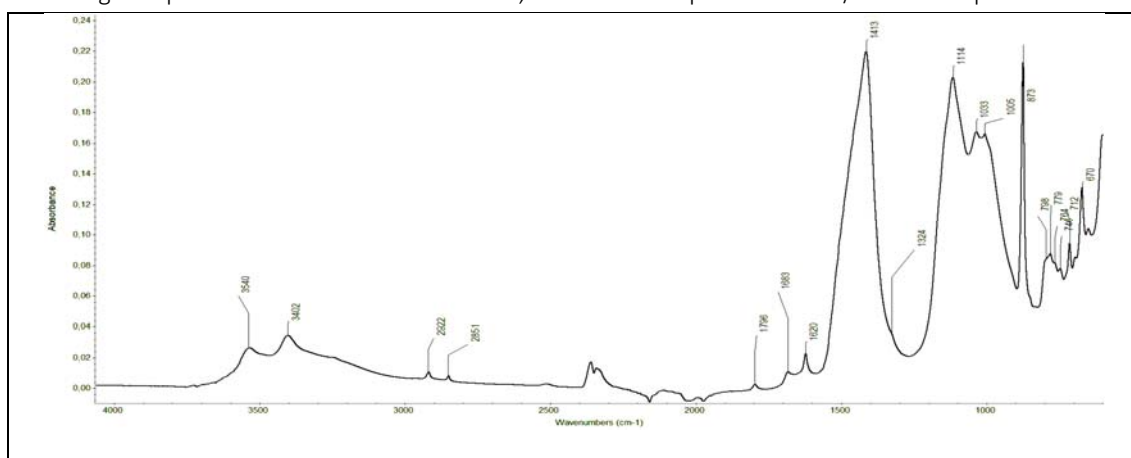
Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
2517, 1408, 873, 712	Carbonato di calcio
3537, 3403, 1681, 1621, 1111, 669	Gesso
1000, 774	Silicati

**Numero e descrizione del campione:** 12\_campione di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
2513, 1795, 1457, 875, 712	Carbonato di calcio
1165, 1085, 799, 781	Silicati
1647, 1320	Ossalati

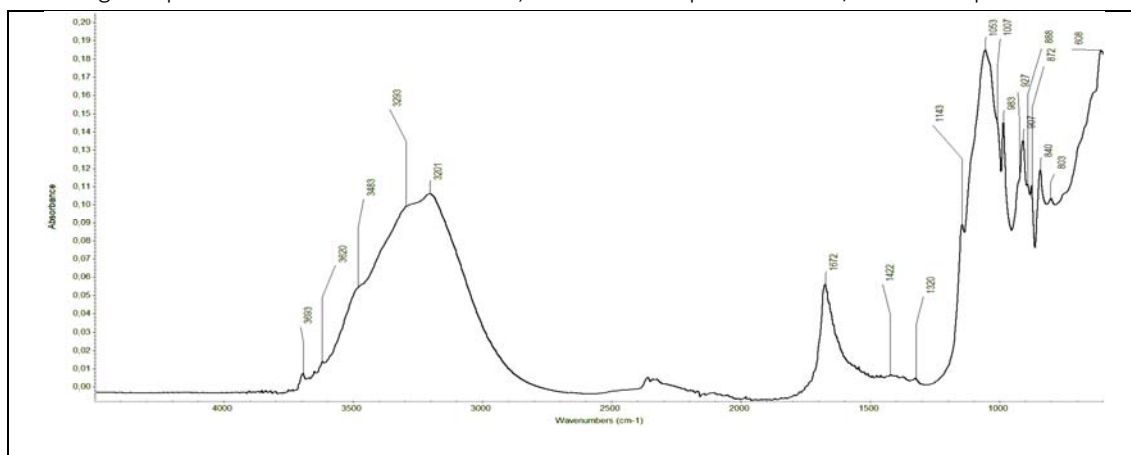
**Numero e descrizione del campione:** 13\_campione di pigmento giallo del manto giallo ocre dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm <sup>-1</sup> )	Attribuzione
1796, 1413, 873, 712	Calcite
3540, 3402, 1683, 1620, 1114, 670	Gesso
746	Magnesite
1033, 1005, 798, 779	Silicati
2922, 2851	Tracce di sostanza organica non correttamente identificabile
1324	Ossalati

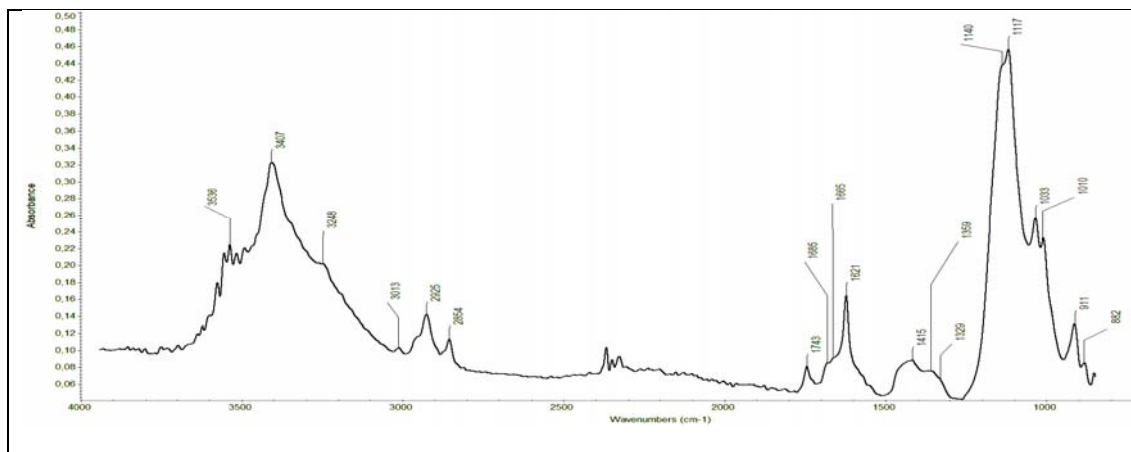


**Numero e descrizione del campione:** 14\_campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3693, 3620, 1053, 1007, 927, 803	Caolino
1672, 1053, 983	Solfato di magnesio
1143	Gesso
1320	Ossalati
907, 872, 840	Giallo di stronzio

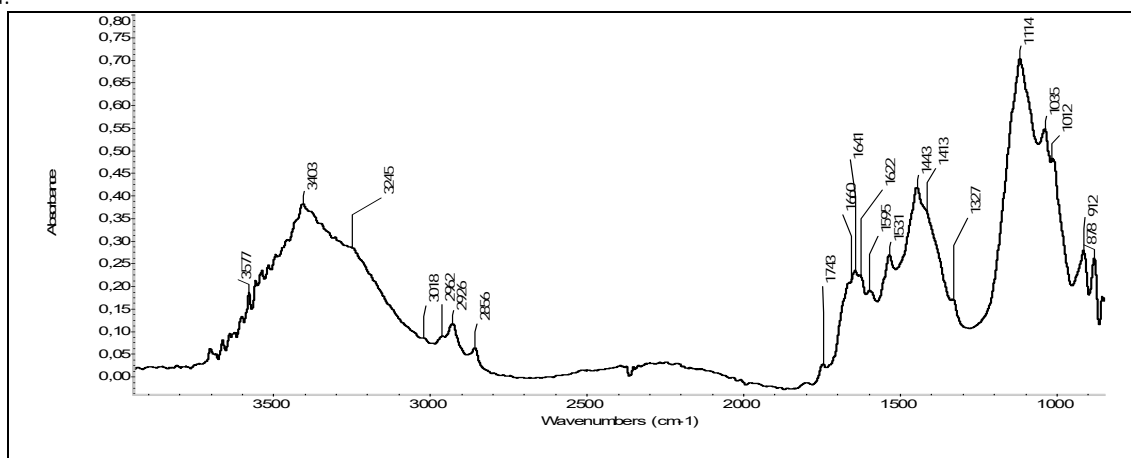
**Numero e descrizione del campione:** 14\_estratto in acetone del campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3536, 3407, 3248, 1685, 1621, 1140, 1117	Gesso
1415, 1359, 882	Carbonati
1033, 1010, 911	Silicati
3013, 2825, 2854, 1743	Sostanza organica grassa (olio)
1665, 1329	Ossalati

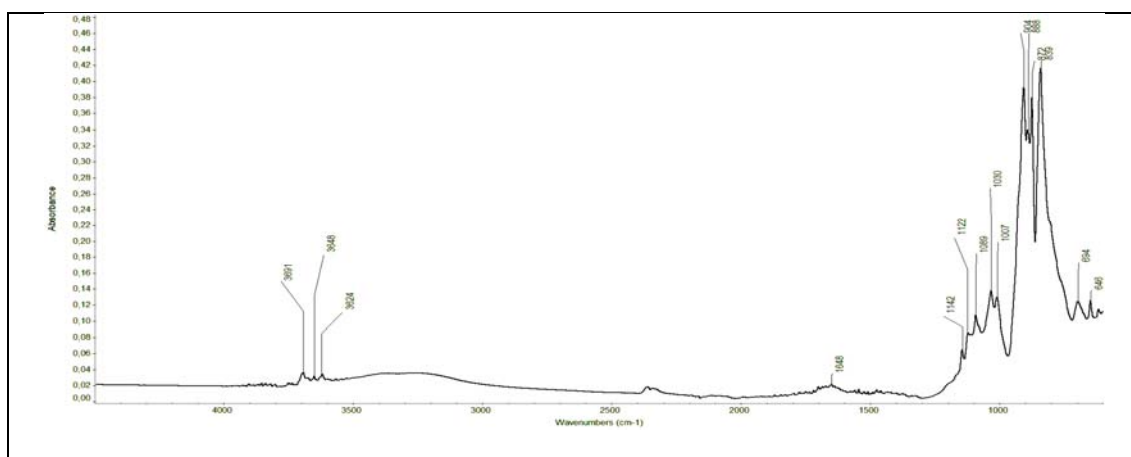


**Numero e descrizione del campione:** 14\_estratto in etanolo del campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3577, 3403, 1622, 1114	Gesso
1443, 1413, 878	Carbonati e calcite
1035, 1012, 912	Silicati
3018, 2962, 2926, 2856, 1743	Sostanza organica grassa (olio)
1660, 1641, 1327	Ossalati

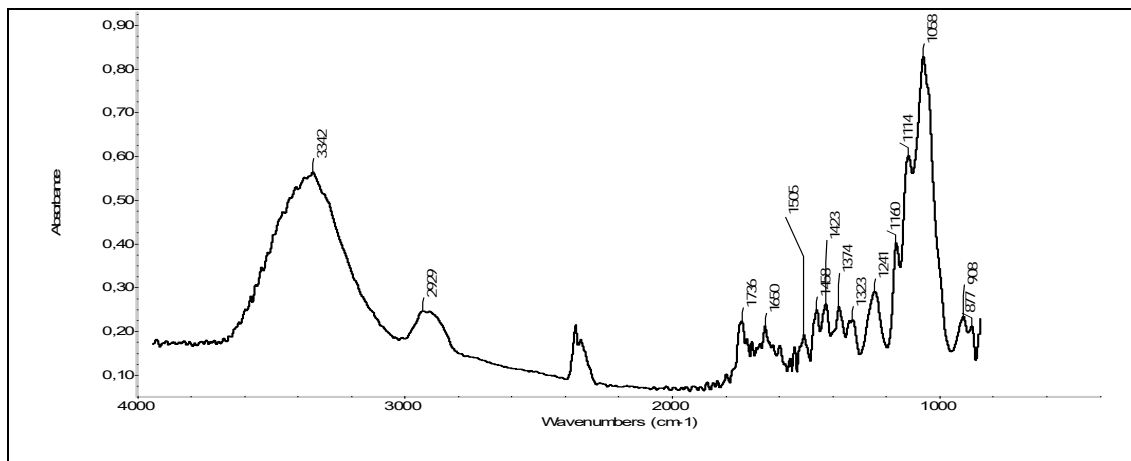
**Numero e descrizione del campione:** 14a\_campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
904, 888, 872, 839	Giallo di stronzio
3691, 3648, 3624, 1142, 1122, 1030, 1007	Caolino
1089	Silicati

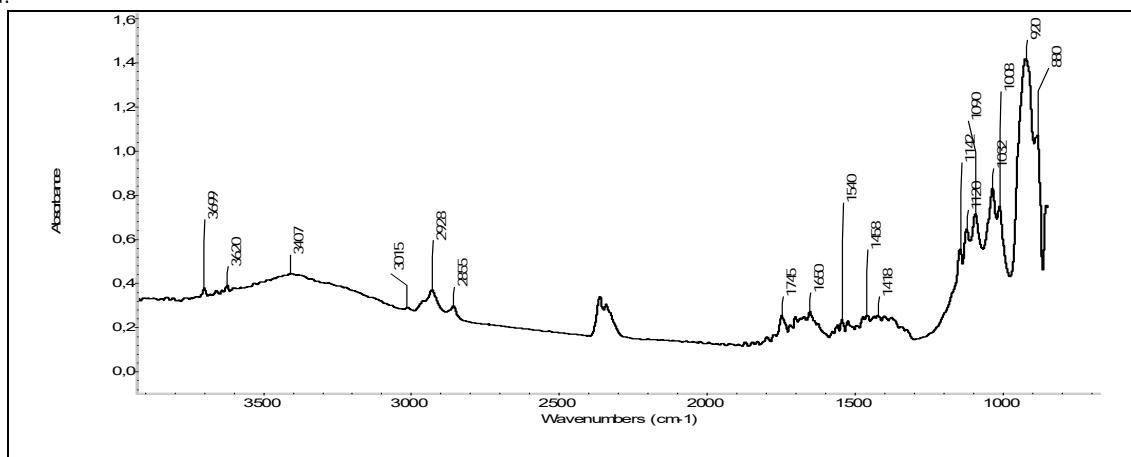


**Numero e descrizione del campione:** 14a\_estratto in acetone campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
2929, 1650, 1505, 1458, 1423, 1374, 1323, 1241, 1114, 1058, 908	Sostanza organica di natura polisaccaridica
1736	Probabile sostanza organica di natura grassa (olio)
877	Carbonato di calcio

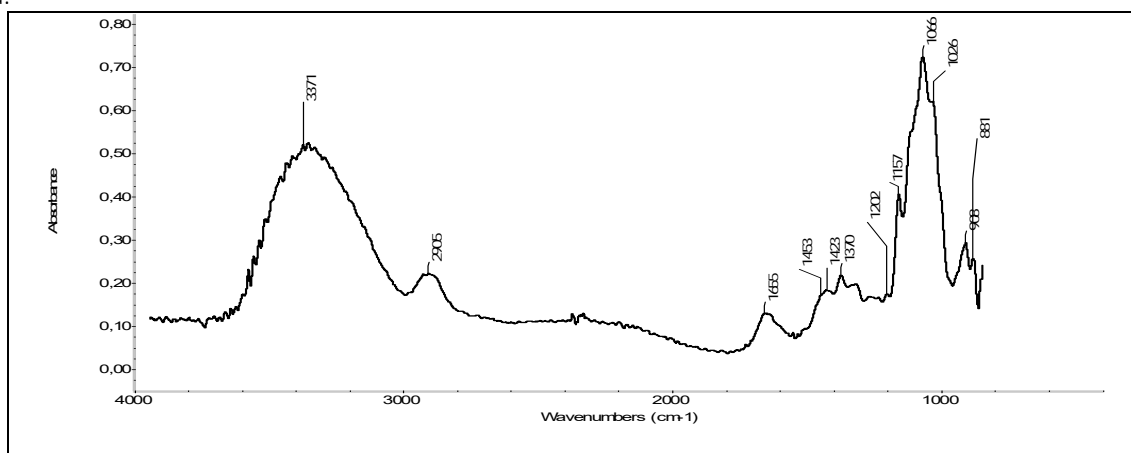
**Numero e descrizione del campione:** 14a\_estratto in acetone campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3015, 2928, 2855, 1745	Sostanza organica di natura grassa (olio)
1650, 1540	Probabile sostanza organica di natura proteica
3699, 3620, 1142, 1120, 1090, 1032, 1008	Caolino
920, 880	Giallo di stronzio

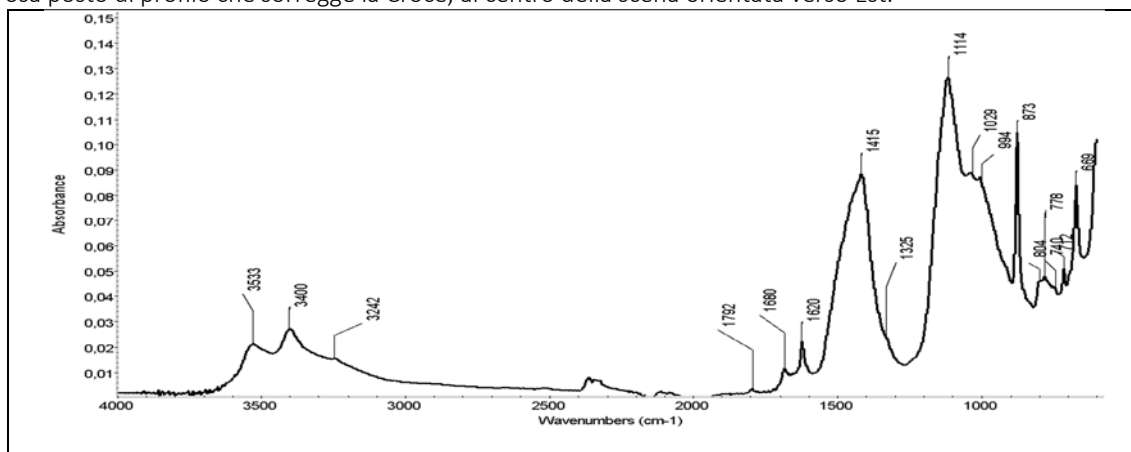


**Numero e descrizione del campione:** 14a\_estratto in etanolo campione di pigmento giallo ottenuto dalla tromba dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
2905, 1655, 1453, 1423, 1370, 1202, 1157, 1066, 1026, 908	Sostanza organica di natura polisaccaridica
1423, 881	Carbonati

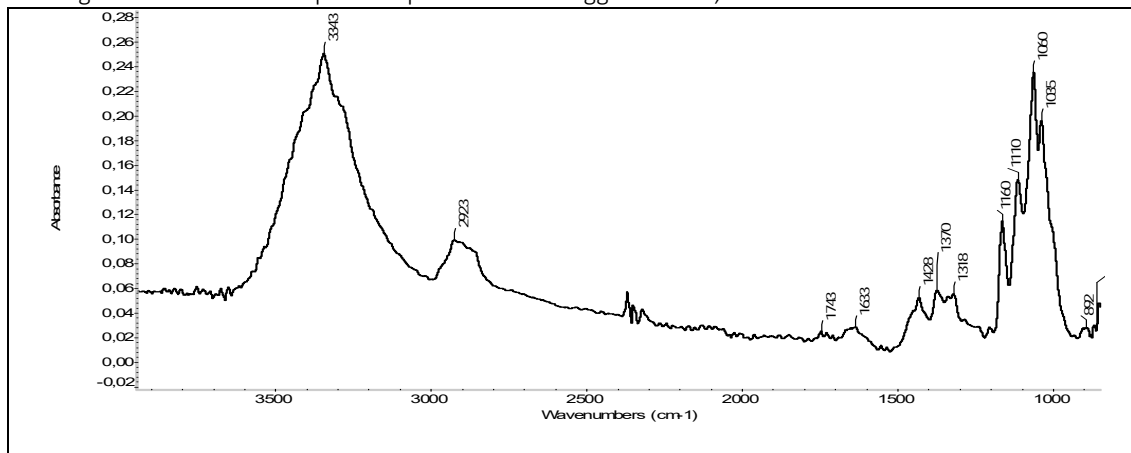
**Numero e descrizione del campione:** 15\_campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3533, 3400, 1680, 1620, 1114, 669	Gesso
1792, 1415, 873, 712	Carbonato di calcio
1033, 1003, 799, 779	Silicati
740	Magnesite
1325	Ossalati

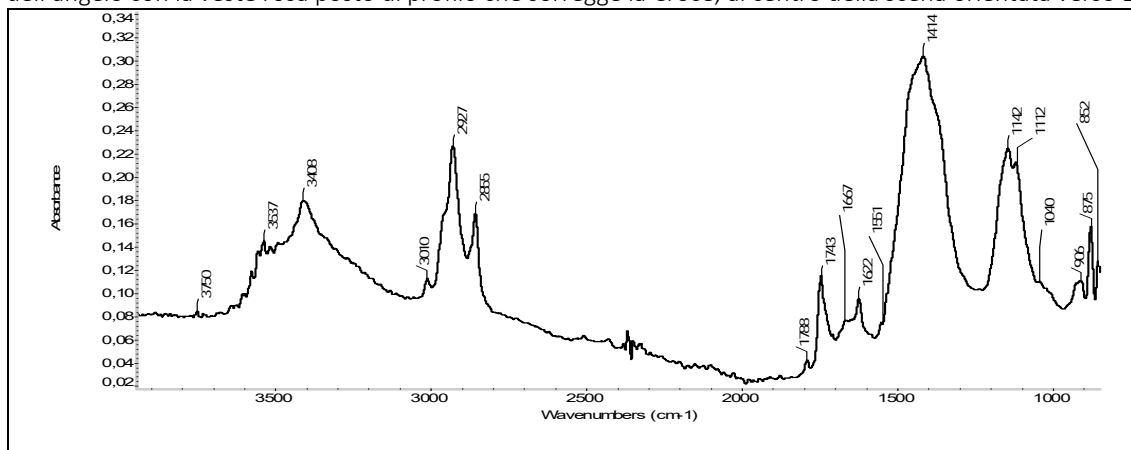


**Numero e descrizione del campione:** 15\_estratto in acetone del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
2923, 1743, 1633, 1428, 1370, 1318, 1160, 1110, 1060, 1065, 892	Sostanza organica di natura polisaccaridica

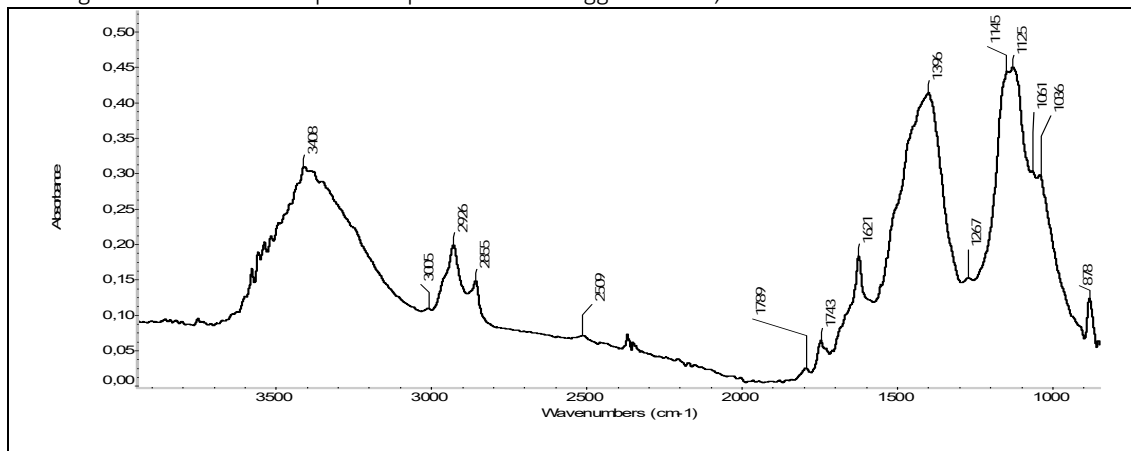
**Numero e descrizione del campione:** 15\_estratto in acetone del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3010, 2927, 2855, 1743,	Sostanza organica di natura grassa (olio)
1414, 875	Carbonato di calcio
3537, 3408, 1622, 1142, 1112	Gesso
1667	Ossalati

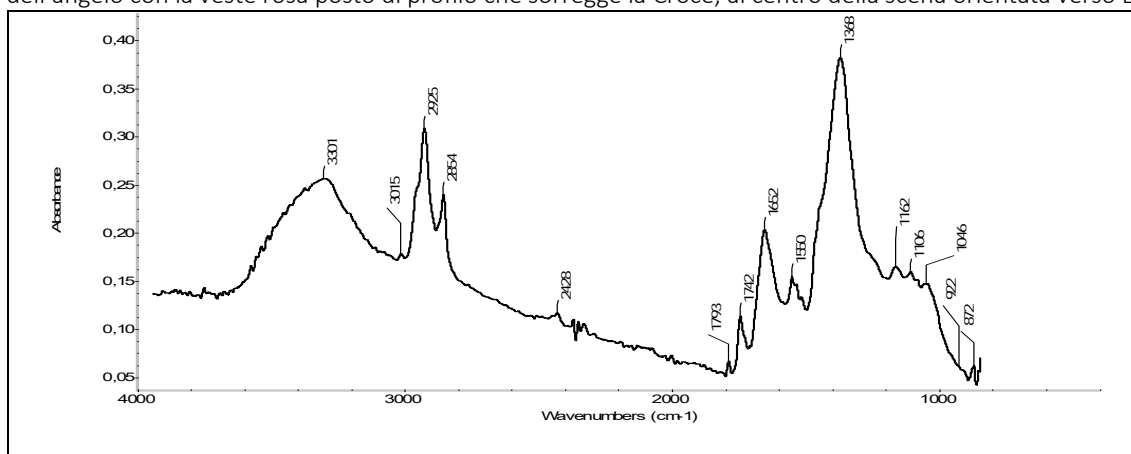


**Numero e descrizione del campione:** 15\_estratto in etanolo del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3005, 2926, 2855, 1743, 1267	Sostanza organica di natura grassa (olio)
2509, 1789, 1396, 878	Carbonato di calcio
3408, 1621, 1142, 1112	Gesso
1061, 1036	Silicati

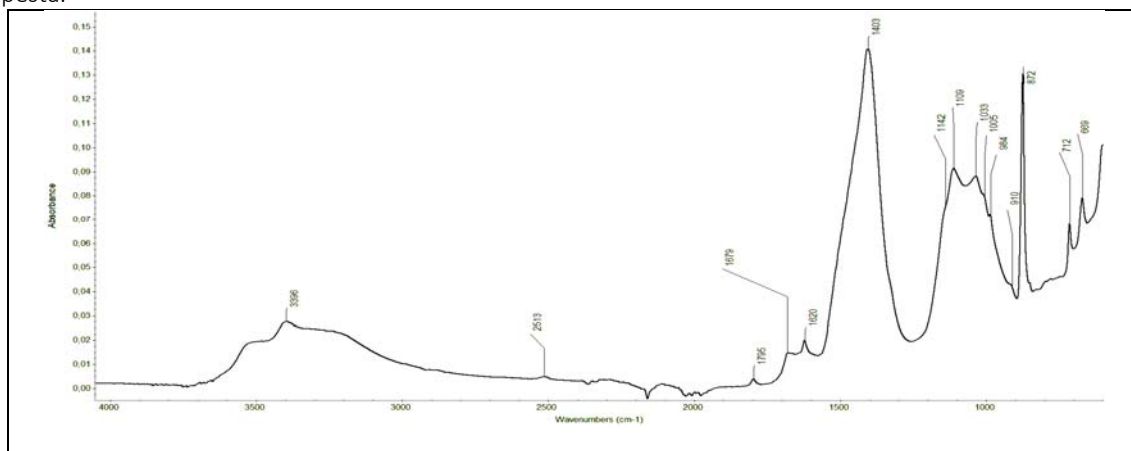
**Numero e descrizione del campione:** 15\_estratto in etanolo del campione di pigmento verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3015, 2925, 2854, 1742, 1	Sostanza organica di natura grassa (olio)
1652, 1550	Probabile sostanza di natura proteica
2428, 1793, 1369, 872	Carbonato di calcio
1162, 1106	Gesso
1046, 922	Silicati

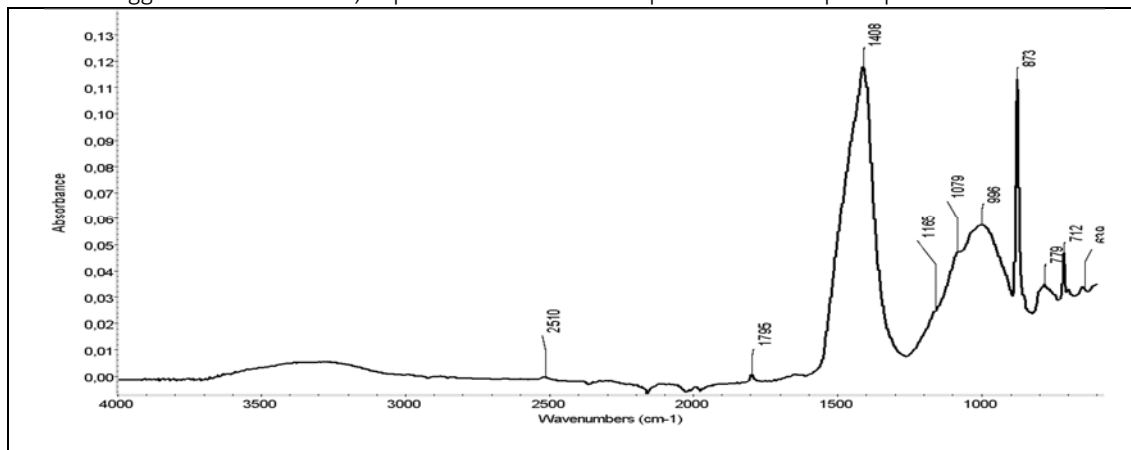


**Numero e descrizione del campione:** 16\_campione prelevato dalla scena raffigurante la Caduta del Paganesimo, sul lato Ovest della cupola, in particolare nella porzione destra dove si spezza la trabeazione del Tempio, sul fondo scuro del cielo in tempesta.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
3514, 3396, 1679, 1620, 669	Gesso
2513, 1795, 1403, 872, 712	Calcite
1031	Silicati
1109, 984	Solfato di magnesio

**Numero e descrizione del campione:** 19a\_campione ottenuto dalla veste chiara di una delle figure femminili a destra del grande telo che regge la Fede in trionfo, in posizione decentrata rispetto alla scena principale orientata verso Nord.



Numeri d'onda (cm-1)	Attribuzione
1795, 1408, 873, 712	Calcite
1165, 1079, 996, 779	Silicati



## ALLEGATO E

### INDAGINI SEM-EDX

**Analisi a cura di:** Anna Piccirillo, Serena Hirsch

#### RISULTATI DELLE INDAGINI

Campione 01<sup>3</sup>/ Campione stratigrafico prelevato sul bordo superiore di una lacuna già esistente nella parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Carbonato di calcio e magnesio, aggregati silicatici, solfato di calcio
2	Strato rosso	Pigmento rosso a base di piombo (e cromo, ipotesi di rosso di cromo inventato nel 1820 miscelato con pigmento rosso a base di terre), solfato di calcio
3	Strato bianco	Carbonato di calcio, solfato di calcio, terre
4	Strato rosso	Matrice carbonatica, solfato di calcio, pigmento rosso a base di terre
5	Strato bianco	Matrice carbonatica, solfato di calcio, grani di ferro da riferire alla presenza di terre
6	Strato bruno	Solfato di calcio e pigmento bruno a base di terre

<sup>3</sup> Per prendere visione delle aree campionate, riferirsi alla scheda di campionamento (Allegato B).

**Campione 02<sup>1</sup> / Campione stratigrafico prelevato in una zona degradata ai margini di un'ampia lacuna esistente nella zona centrale del capitello al colmo della seconda lesena a sinistra della finestra al di sopra dell'arco che conduce all'abside (lato Est).**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Strato bianco	Solfato di calcio, carbonato di calcio, pigmento a base di piombo
2	Malta	Solfato di calcio, aggregati magnesiaci, grani di piombo
3	Strato giallo di preparazione	Silicati, pigmento giallo a base di terre, tracce di oro
4	Doratura superficiale	Oro

**Campione 03a<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di campitura blu prelevato sulla veste blu di una delle due figure dipinte di spalle nella porzione orientata verso Sud della cupola, poco al di sopra della sua base.**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice silicatica
2	Strato verde	Terra verde, matrice silicatica con aggregati carbonatici
3	Strato blu	Oltremare
4	Strato blu	Oltremare, tracce di smaltino

**Campione 05a<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di una zona estremamente degradata del dipinto nella porzione Nord/Ovest della metà superiore della cupola, tra la veste gialla di un angelo e il cielo che divide la scena col crollo del tempio dal grande drappo che fa da sfondo al trionfo della Fede.**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice mista a base di carbonato e solfato di calcio, aggregati silicatici, magnesiaci e carbonatici
2	Strato verde	Terra verde
3	Strato verde	Terra verde, solfato di calcio



Campione 07<sup>1</sup> / Campione stratigrafico ottenuto dalla gamba di uno degli angeli che si librano sopra la figura di San Lazzaro, nel lato Sud della cupola; in particolare dietro i capelli dell'angelo castano collocato in primo piano.

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Calce magnesiaca con aggregati silicatici
2	Strato aranciato	Calce magnesiaca con aggregati silicatici
3	Strato rosso	Pigmento rosso a base di terre (si ipotizza che siano applicate in finitura a secco con legante organico); presenza di incluso giallo sulla superficie

Campione 8<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di campitura blu derivato dal manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, solfato di calcio, aggregati magnesiaci e silicatici
2	Strato verde	Terra verde
3	Strato blu	Oltremare
4	Strato nero	Deposito superficiale

Campione 09<sup>1</sup> / Campione stratigrafico prelevato veste rossa (il risvolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, solfato di calcio, aggregati magnesiaci e silicatici
2	Strato rosso	Pigmento rosso a base di terre, presenza di solfato di bario



Campione 10<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Malta carbonatica con aggregati silicatici

Campione 11<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice di solfato di calcio e silicati

Campione 12<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e presenza di ossidi di ferro

Campione 13<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di campitura gialla del manto giallo ocre dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico giallo	Pigmento giallo a base di terre
3	Strato pittorico giallo	Pigmento giallo a base di terre e solfato di calcio, grani a base carboniosa (probabile nero legna)



**Campione 15<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di campitura verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico giallo/verde	Pigmento rosso a base di terre, oltremare, vermiglione, terre verdi

**Campione 16<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di campitura nera prelevato dalla scena raffigurante la Caduta del Paganesimo, sul lato Ovest della cupola, in particolare nella porzione destra dove si spezza la trabeazione del Tempio, sul fondo scuro del cielo in tempesta.**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico nero	Nero d'ossa, presenza di grani di oltremare

**Campione 17<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di fibra vengono prelevati dalla corda retta dall'angelo a sinistra della Croce, al centro della scena direzionata verso Est, poco al di sopra della mano**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Corda	Materiale organico
2	Matrice interna	Grani varia base di silicati
3	Deposito superficiale	Deposito di materiale inorganico, silicati (sporco)



**Campione 18<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di campitura violacea sull'ala sinistra dell'angelo a destra della figura allegorica della Fede, nella zona centrale della scena orientata a Nord della cupola**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico violaceo	Pigmento rosso a base di terre, presenza di grani di blu oltremare

**Campione 19<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di strato pittorico bruno sulla veste chiara di una delle figure femminili a destra del grande telo che regge la Fede in trionfo, in posizione decentrata rispetto alla scena principale orientata verso Nord.**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico bruno	Pigmento bruno a base di terre, presenza di grani di vermiglione

**Campione 20<sup>1</sup> / Campione stratigrafico di malta nella parte superiore di uno sfondato con cornice dorata, tra due finestre del tamburo posto tra lesene, a destra della finestra, sopra l'ingresso che è collocato sul lato Ovest**

Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Malta magnesiaca con presenza di aggregato dolomitico
2	Strato sottile rosso	Matrice carbonatica, terre, pigmento a base di piombo (minio)
3	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio
4	Strato rosso	Pigmento rosso a base di terre
5	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio
6	<u>Strato bianco con granuli scuri</u>	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, terre, presenza di probabili neri organici



7	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, terre
8	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, terre
9	Strato verde	Terra verde, presenza di un grano di rosso di cadmio



**Numero e descrizione del campione:** Campione 01/ Campione stratigrafico prelevato sul bordo superiore di una lacuna già esistente nella parte superiore di uno sfondato tra due finestre del tamburo con cornice dorata posto tra lesene, a destra della finestra sopra l'ingresso (lato Ovest).

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

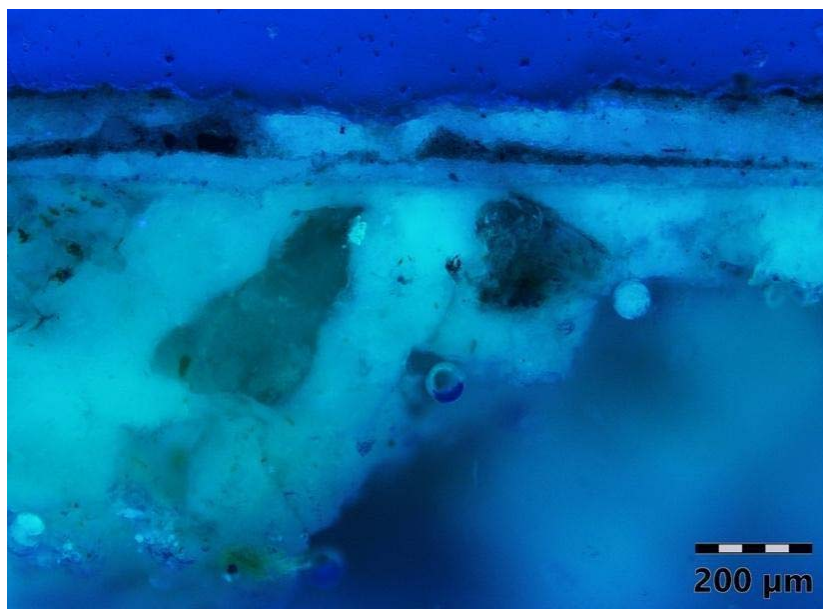




Immagine BSE

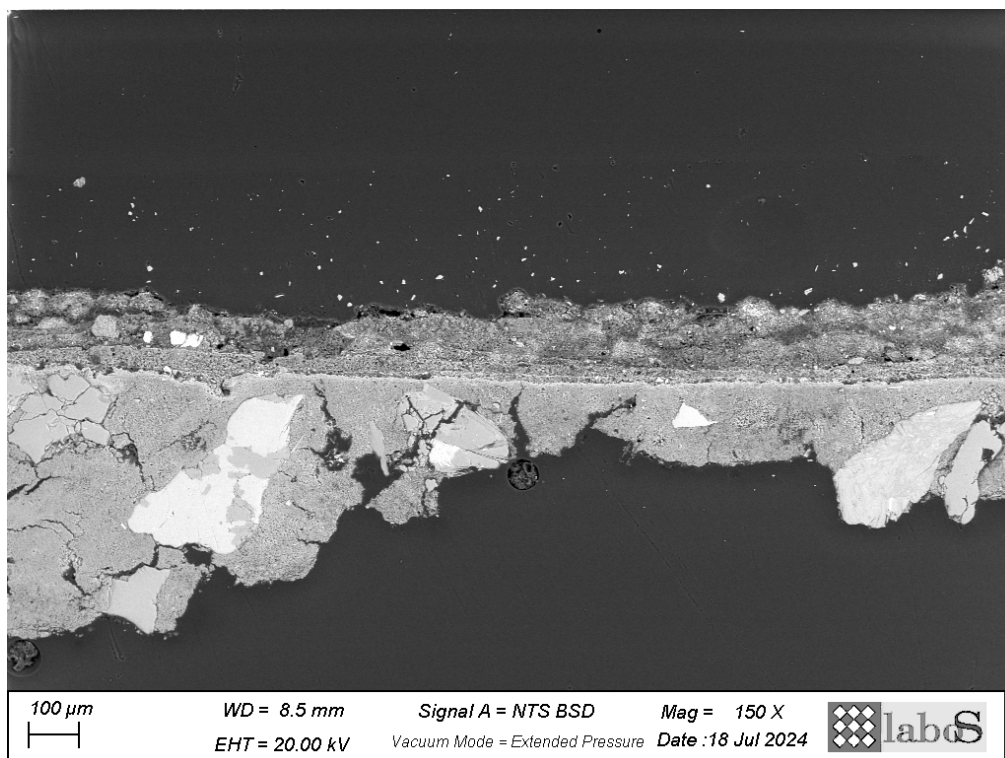


Immagine fronte del campione tal quale

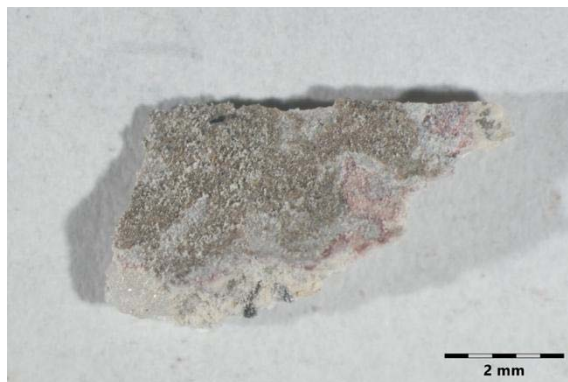


Immagine retro del campione tal quale

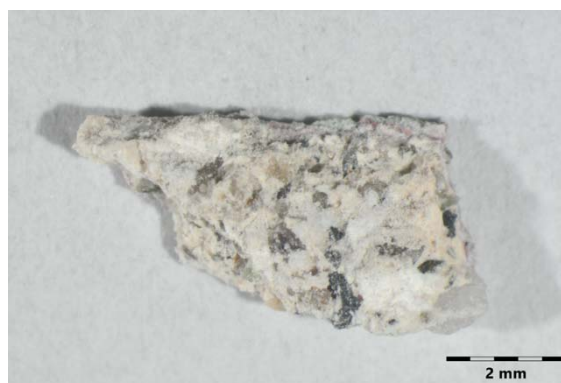
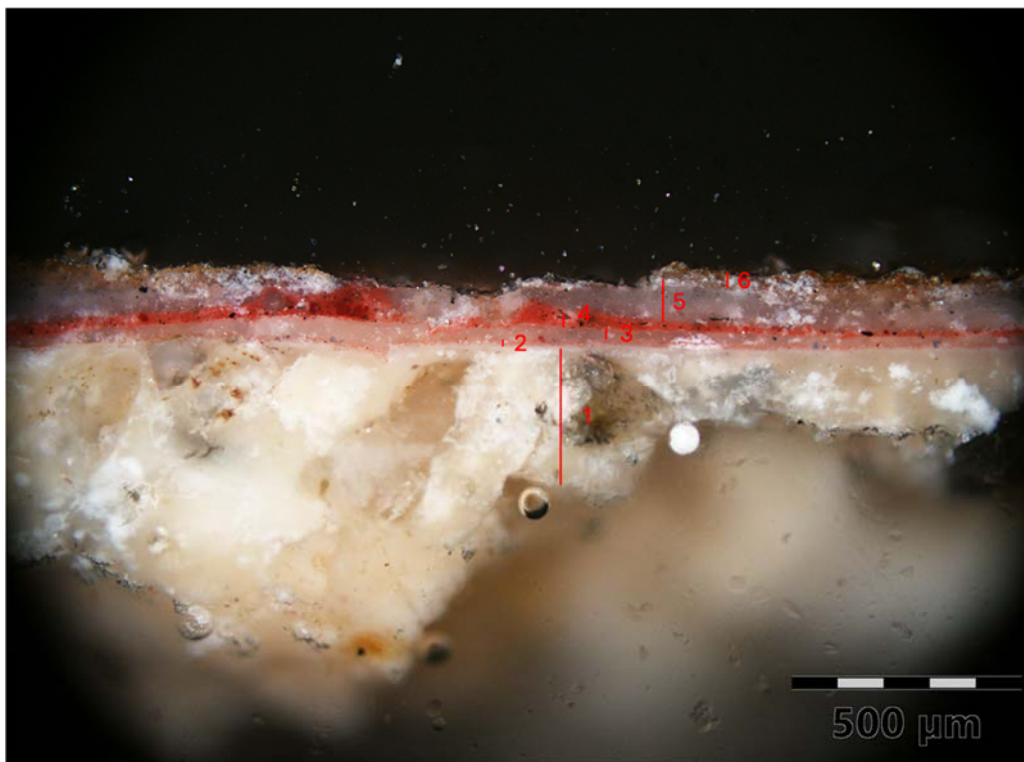


Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



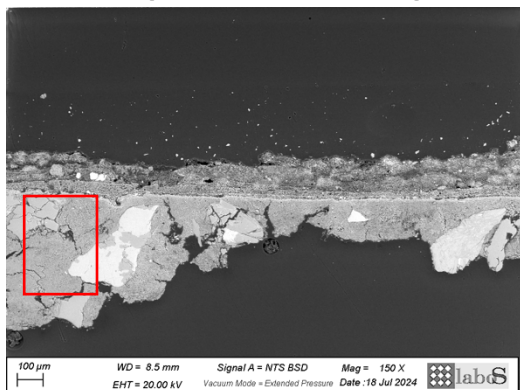
Immagine MO Vis



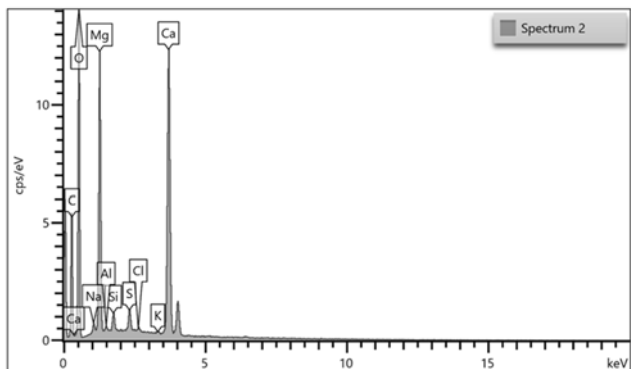
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Carbonato di calcio e magnesio, aggregati silicatici, solfato di calcio
2	Strato rosso	Pigmento rosso a base di piombo (e cromo, ipotesi di rosso di cromo inventato nel 1820 miscelato con pigmento rosso a base di terre), solfato di calcio
3	Strato bianco	Carbonato di calcio, solfato di calcio, terre
4	Strato rosso	Matrice carbonatica, solfato di calcio, pigmento rosso a base di terre
5	Strato bianco (verde??)	Matrice carbonatica, solfato di calcio, grani di ferro da riferire alla presenza di terre
6	Strato bruno	Solfato di calcio e pigmento bruno a base di terre



Immagine BSE, area di dettaglio

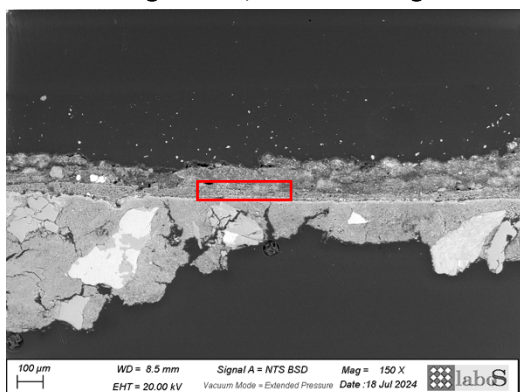


Spettro EDS somma, area di dettaglio

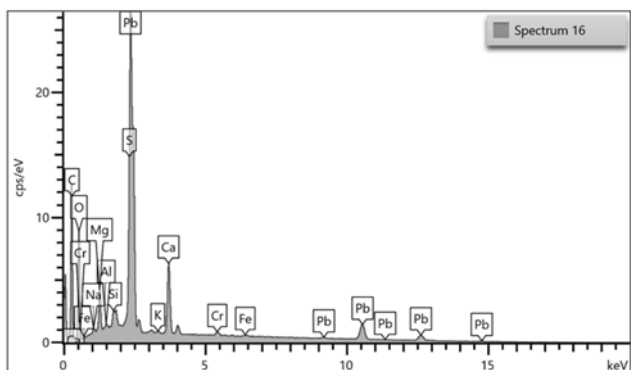


Strato 1: Carbonato di calcio e magnesio, aggregati silicatici, solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio

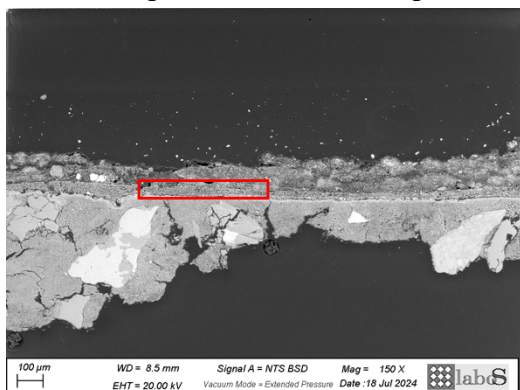


Spettro EDS somma, area di dettaglio

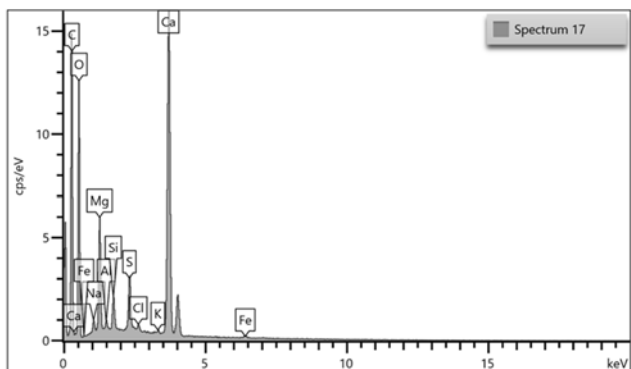


Strato 2: Pigmento rosso a base di piombo, solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio

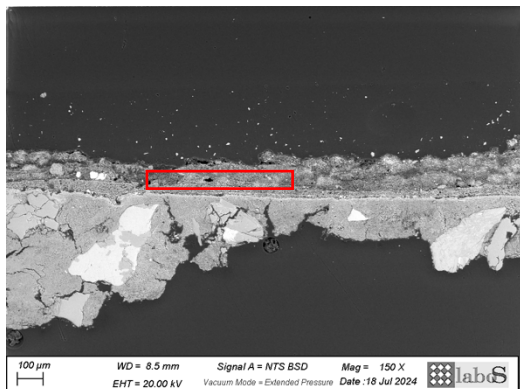


Spettro EDS somma, area di dettaglio

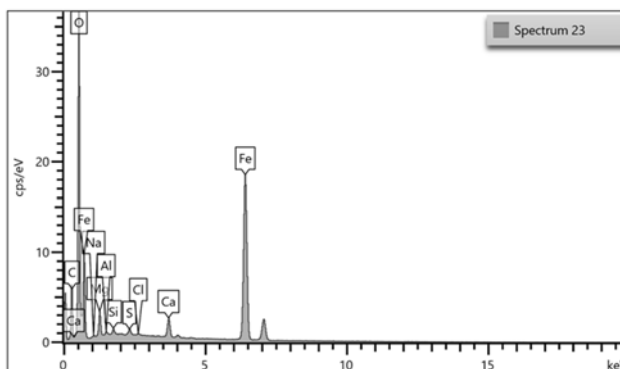


Strato 3: Carbonato di calcio, solfato di calcio, terre

Immagine BSE, area di dettaglio

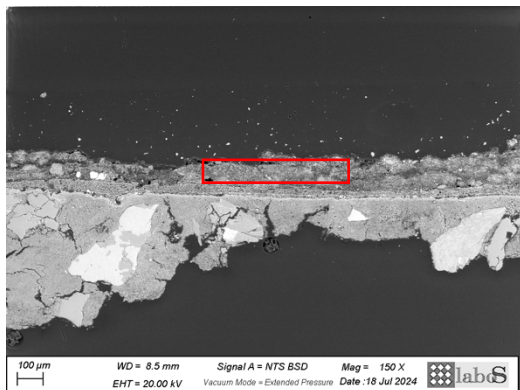


Spettro EDS somma, area di dettaglio

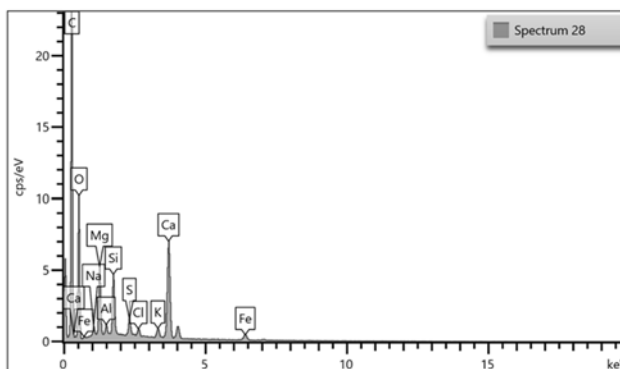


Strato 4: Matrice carbonatica, solfato di calcio, pigmento rosso a base di terre

Immagine BSE, area di dettaglio

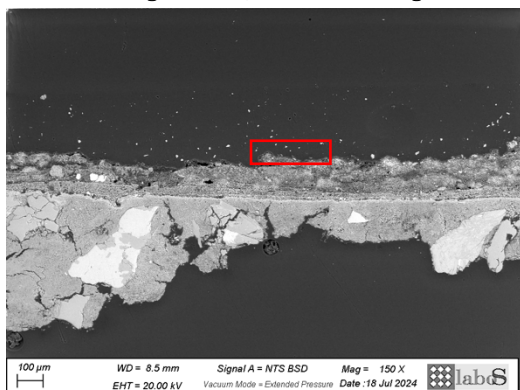


Spettro EDS somma, area di dettaglio

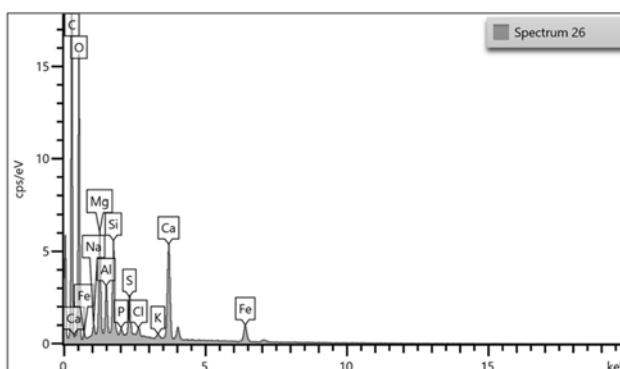


Strato 5: Matrice carbonatica, solfato di calcio, grani di ferro da riferire alla presenza di terre

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 6: Solfato di calcio e pigmento bruno a base di terre

Risultati analisi EDS.

**Numero e descrizione del campione:** Campione 02/ Campione stratigrafico prelevato in una zona degradata ai margini di un'ampia lacuna esistente nella zona centrale del capitello al colmo della seconda lesena a sinistra della finestra al di sopra dell'arco che conduce all'abside (lato Est).

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

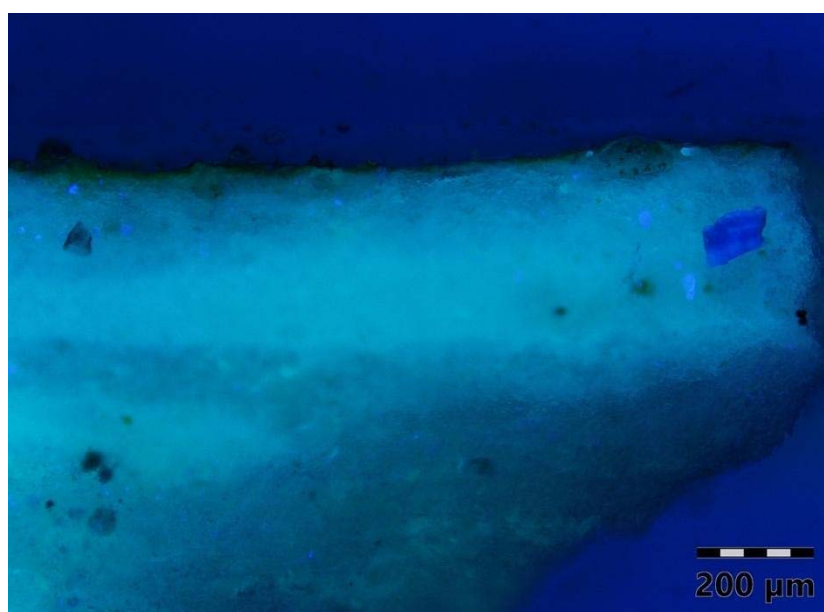




Immagine BSE

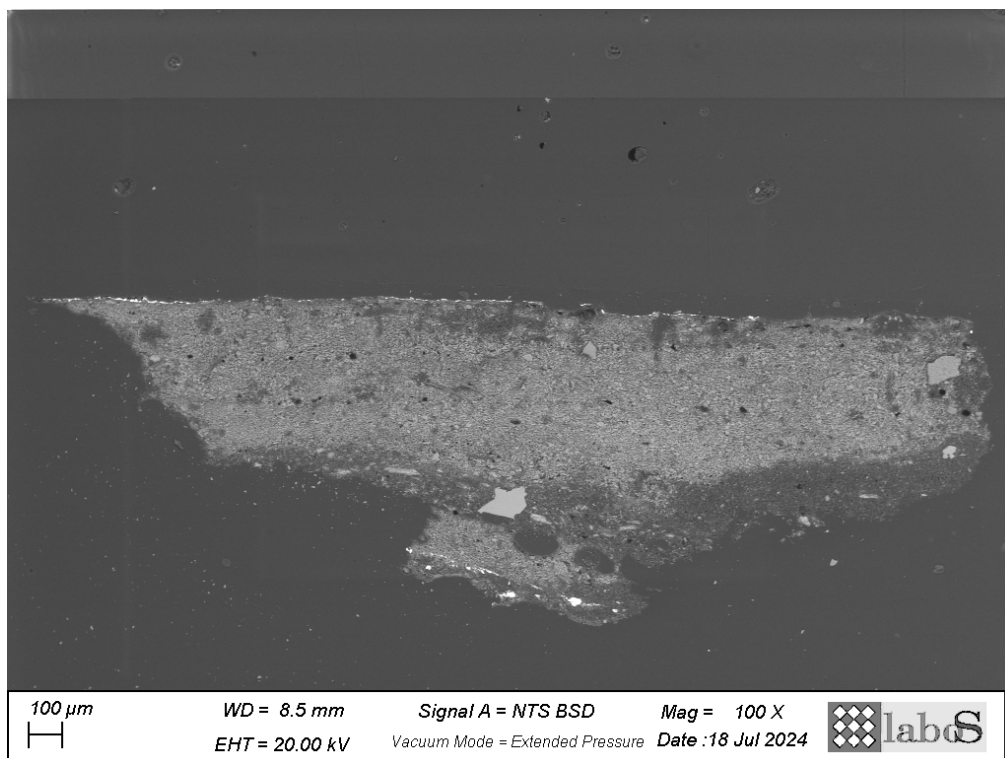


Immagine fronte del campione tal quale



Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



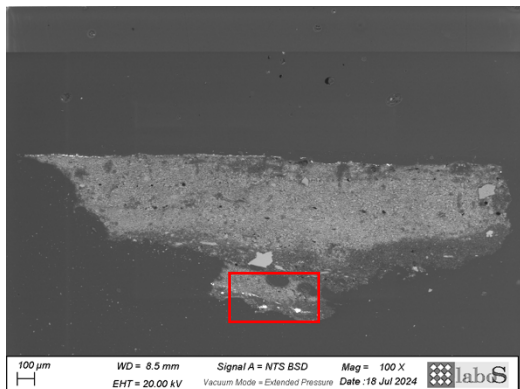
Immagine MO Vis



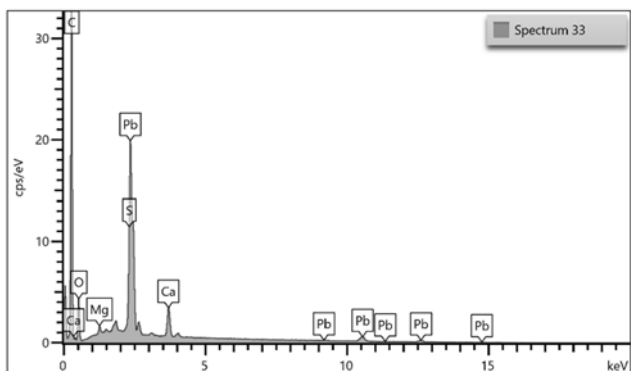
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Strato bianco	Solfato di calcio, carbonato di calcio, pigmento a base di piombo
2	Malta	Solfato di calcio, aggregati magnesiaci, grani di piombo
3	Strato giallo di preparazione	Silicati, pigmento giallo a base di terre, tracce di oro
4	Doratura superficiale	Oro



Immagine BSE, area di dettaglio

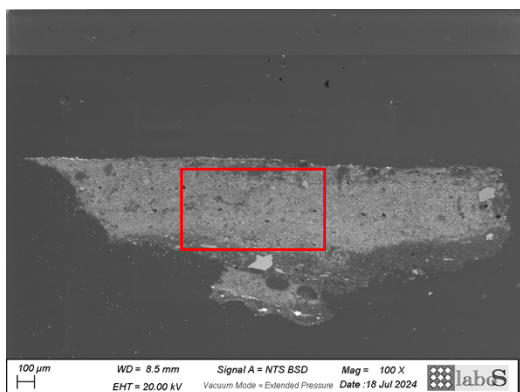


Spettro EDS somma, area di dettaglio

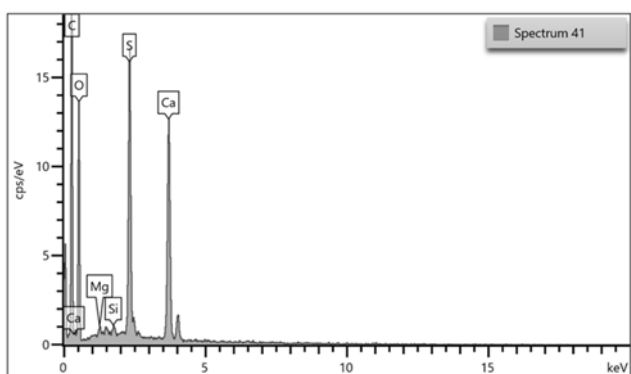


Strato 1: Solfato di calcio, carbonato di calcio,  
pigmento a base di piombo

Immagine BSE, area di dettaglio

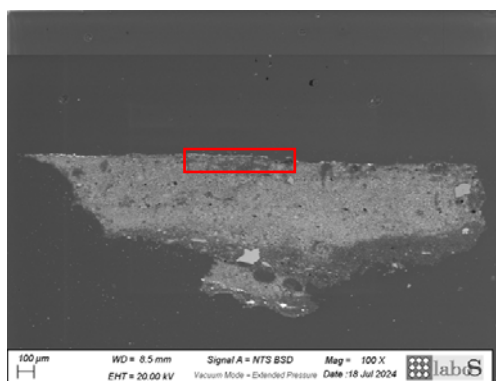


Spettro EDS somma, area di dettaglio

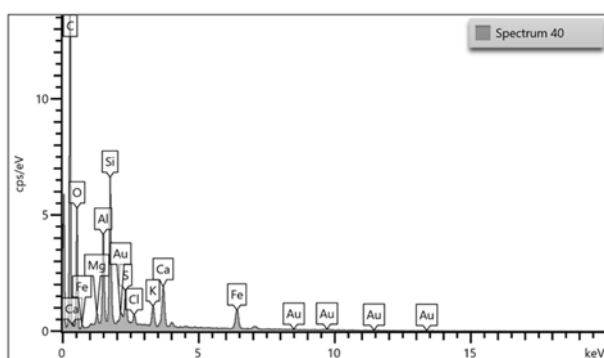


Strato 2: Solfato di calcio, aggregati magnesiaci, grani  
di piombo

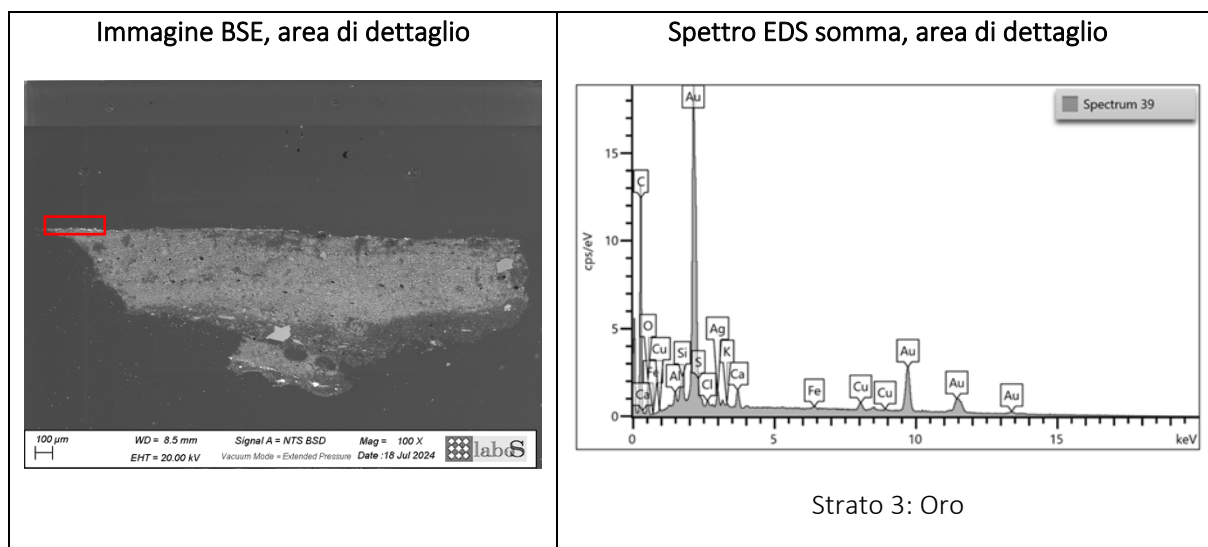
Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Silicati, pigmento giallo a base di terre,  
tracce di oro



Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 03a/ Campione stratigrafico di campitura blu prelevato sulla veste blu di una delle due figure dipinte di spalle nella porzione orientata verso Sud della cupola, poco al di sopra della sua base.

Immagine MO Vis

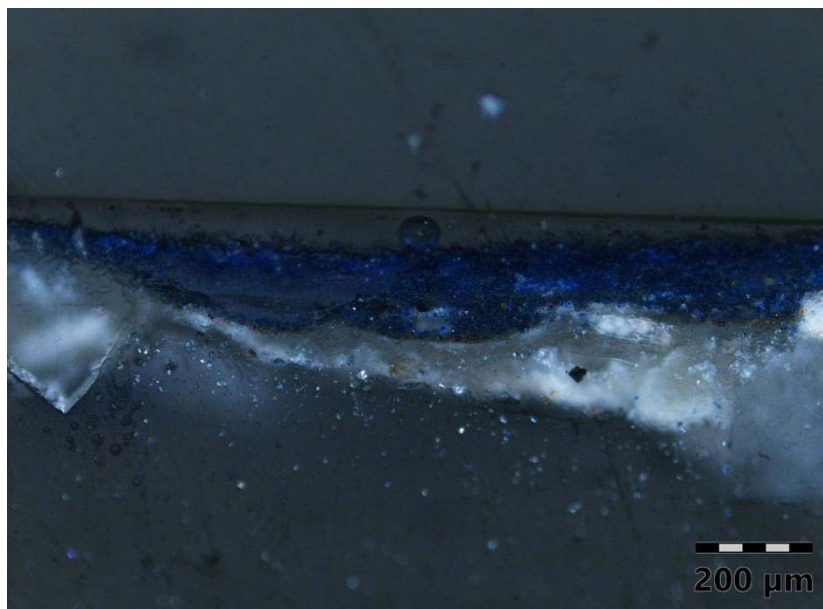


Immagine MO UV

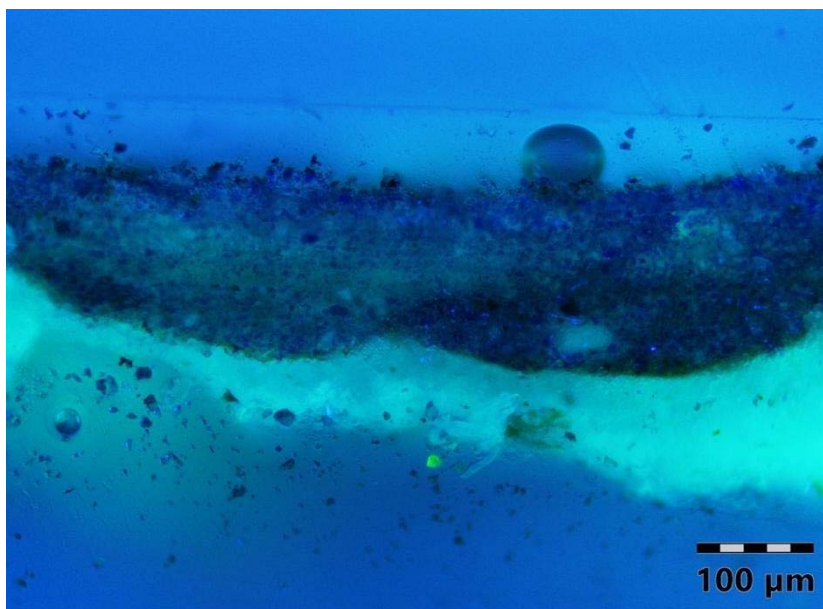




Immagine BSE

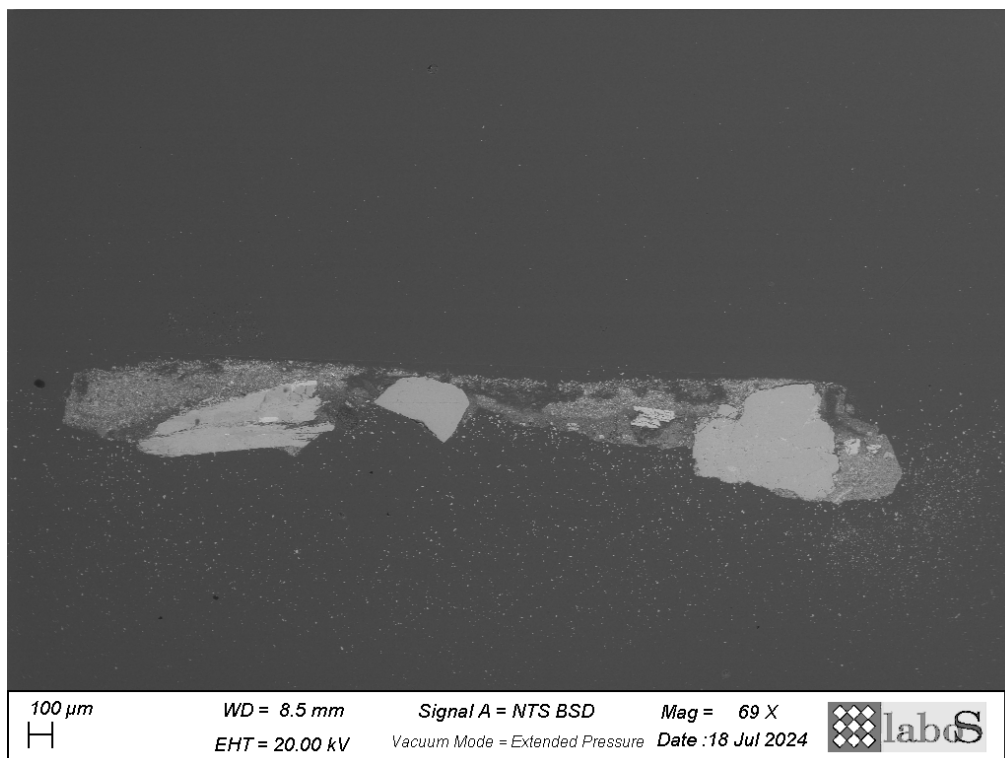


Immagine fronte del campione tal quale

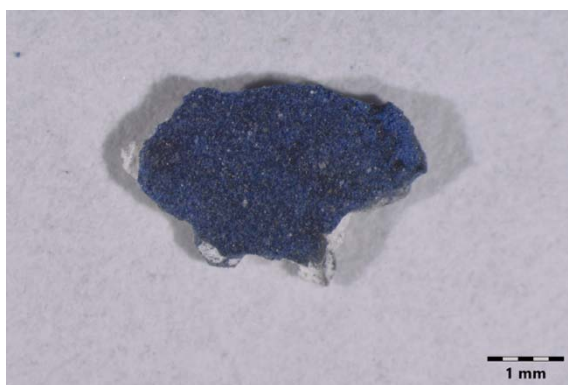


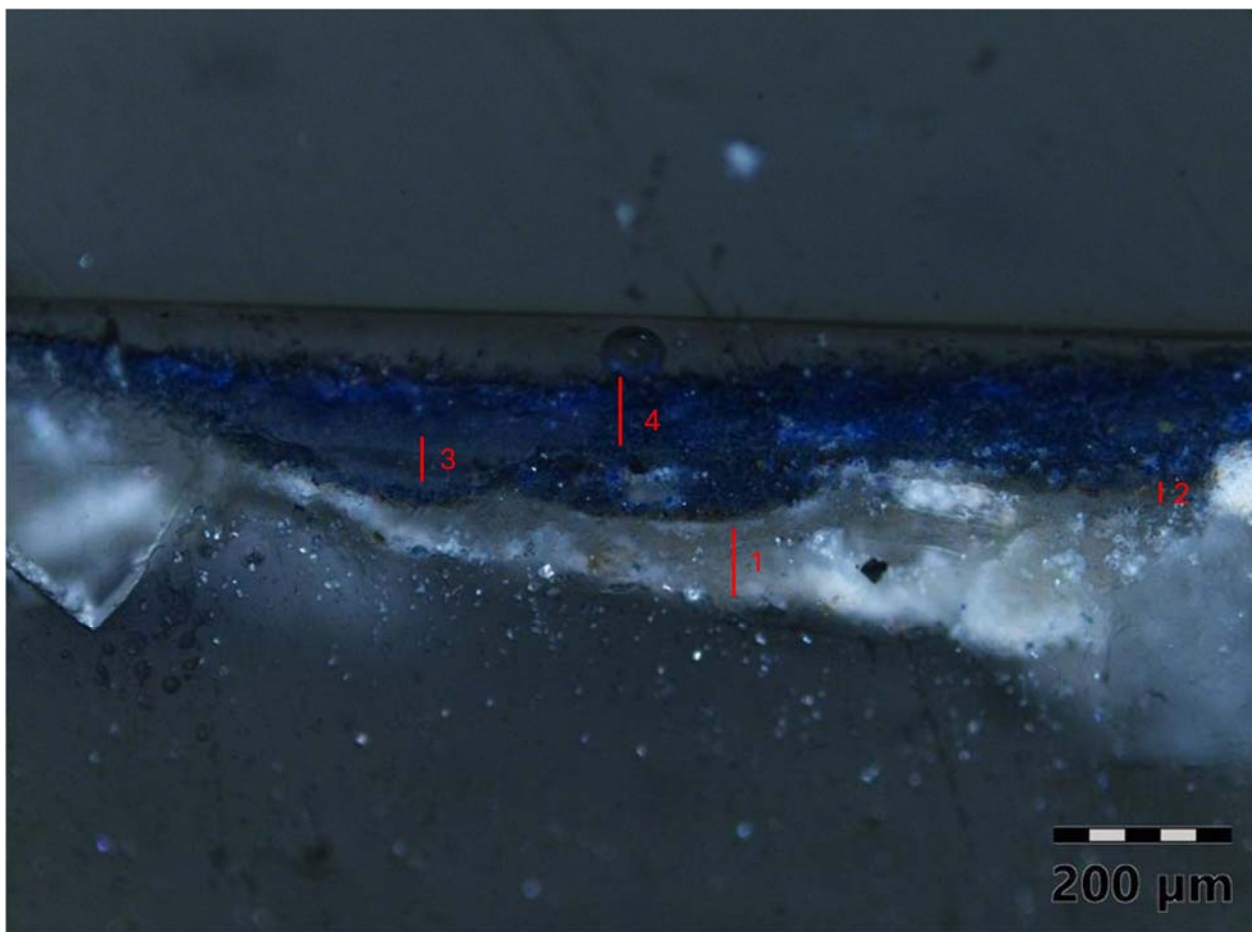
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



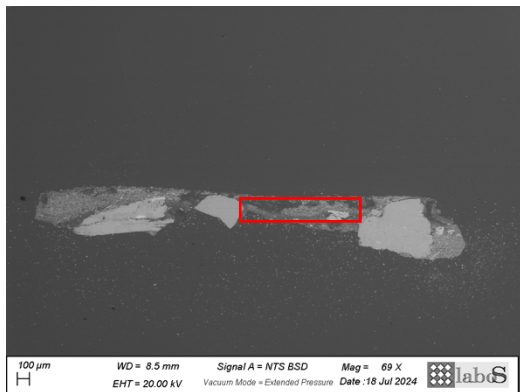
Immagine MO Vis



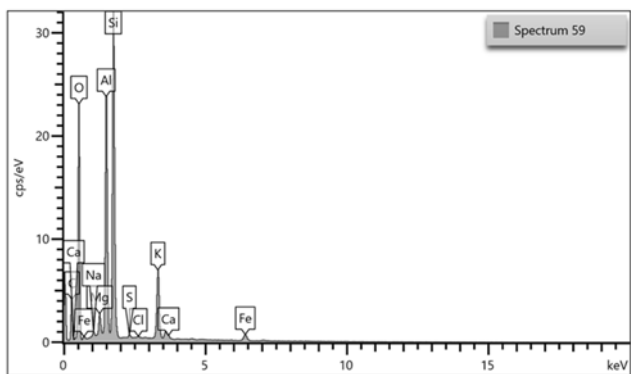
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice silicatica
2	Strato verde	Terra verde, matrice silicatica con aggregati carbonatici
3	Strato blu	Oltremare
4	Strato blu	Oltremare, tracce di smaltino



Immagine BSE, area di dettaglio

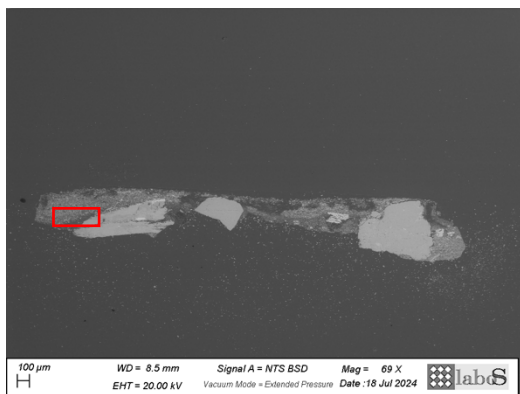


Spettro EDS somma, area di dettaglio

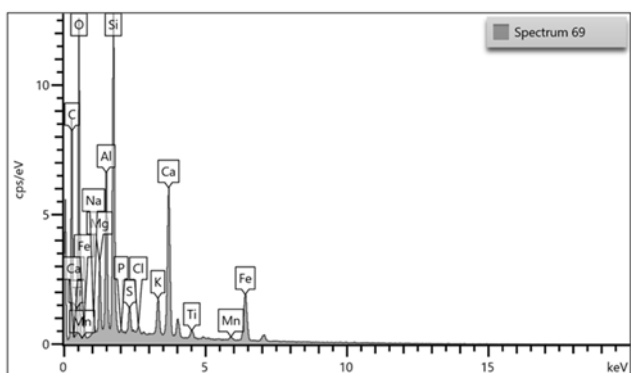


Strato 1: Matrice silicatica

Immagine BSE, area di dettaglio

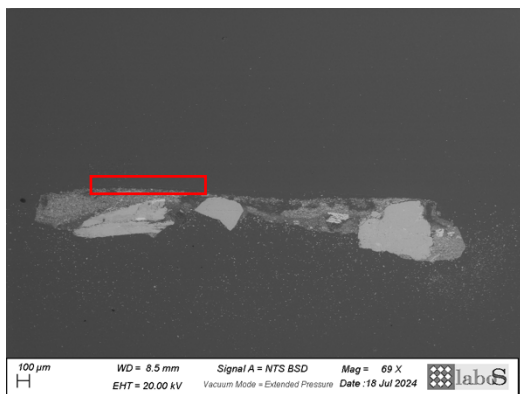


Spettro EDS somma, area di dettaglio

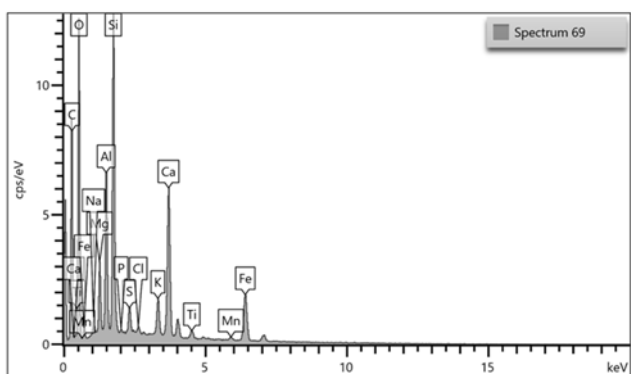


Strato 2: Terra verde, matrice silicatica con aggregati carbonatici

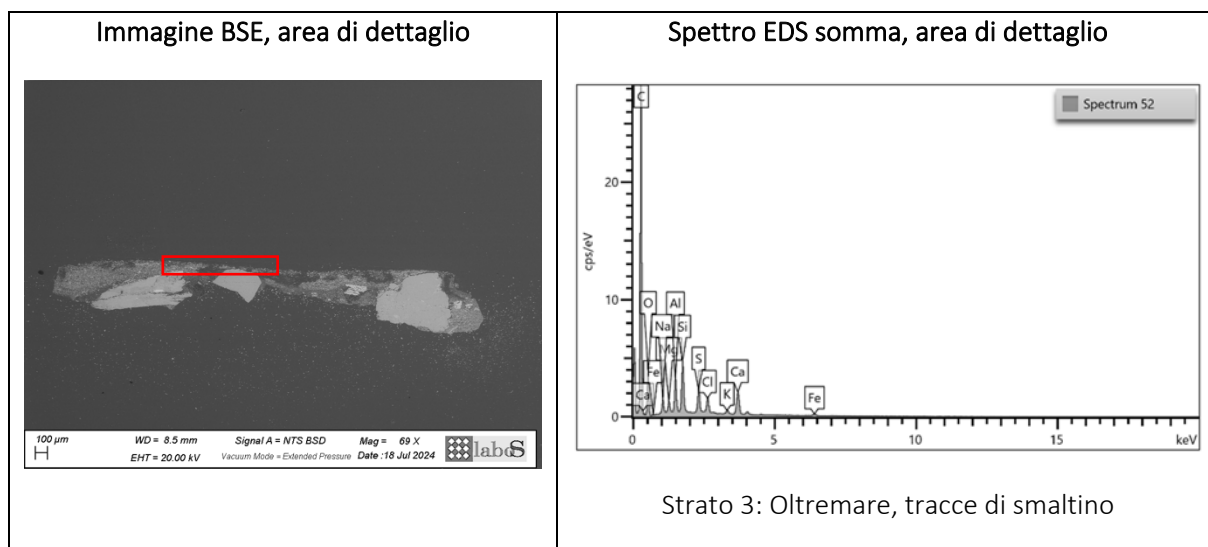
Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 3: Oltremare



Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 05a/ Campione stratigrafico di una zona estremamente degradata del dipinto nella porzione Nord/Ovest della metà superiore della cupola, tra la veste gialla di un angelo e il cielo che divide la scena col crollo del tempio dal grande drappo che fa da sfondo al trionfo della Fede.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

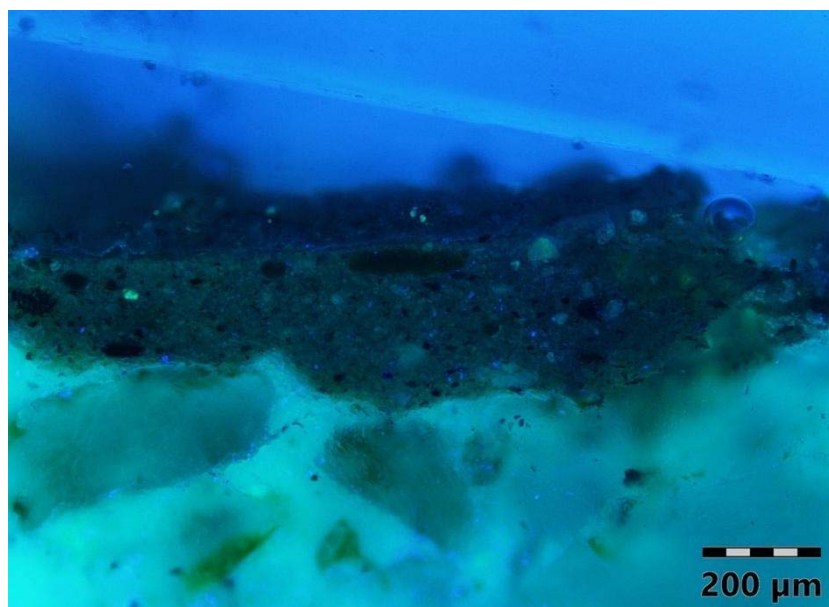




Immagine BSE

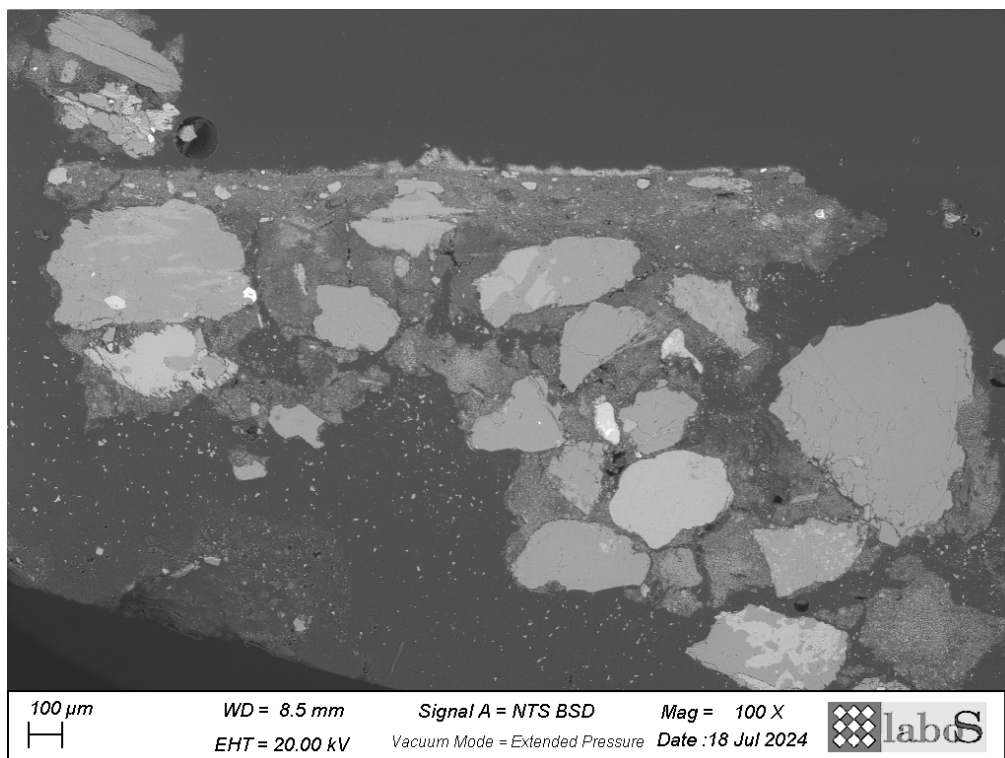


Immagine fronte del campione tal quale

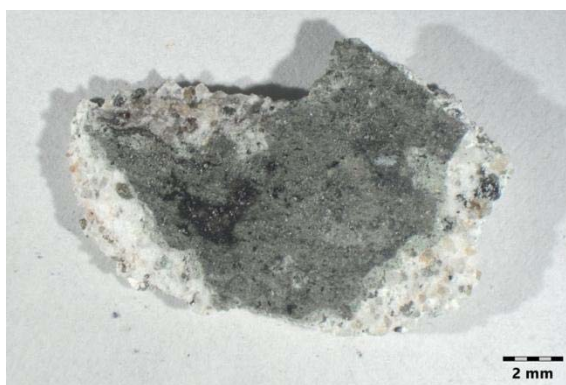


Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



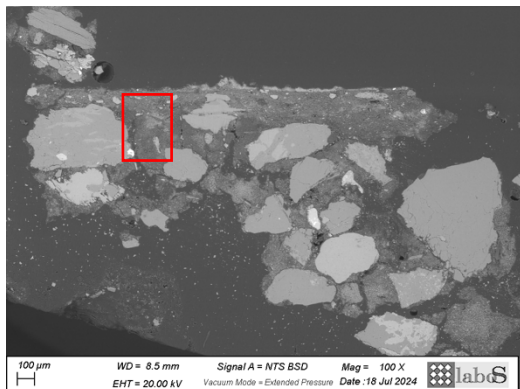
Immagine MO Vis



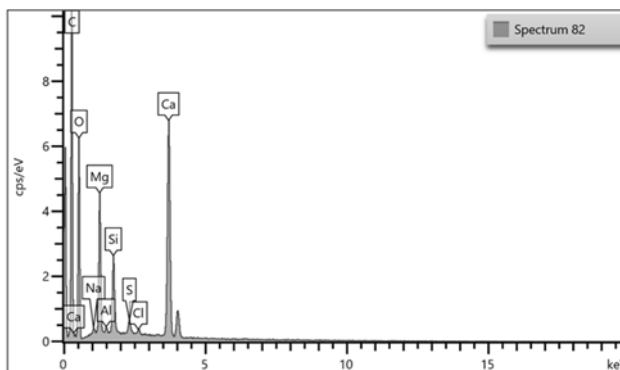
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice mista a base di carbonato e solfato di calcio, aggregati silicatici, magnesiaci e carbonatici
2	Strato verde	Terra verde
3	Strato verde	Terra verde, solfato di calcio



Immagine BSE, area di dettaglio

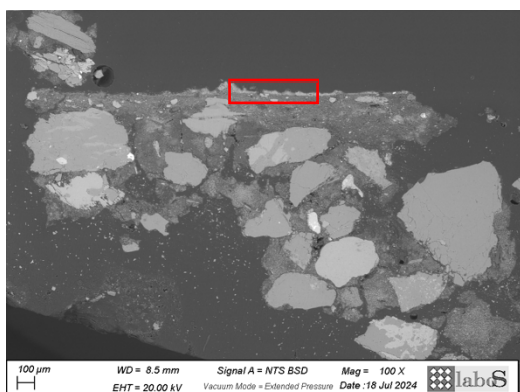


Spettro EDS somma, area di dettaglio

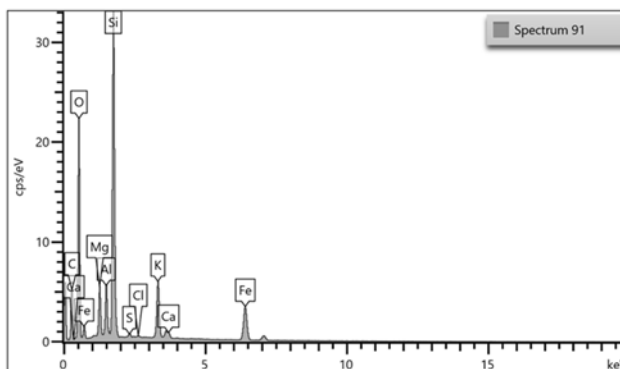


Strato 1: Matrice mista a base di carbonato e solfato di calcio, aggregati silicatici, magnesiaci e carbonatici

Immagine BSE, area di dettaglio

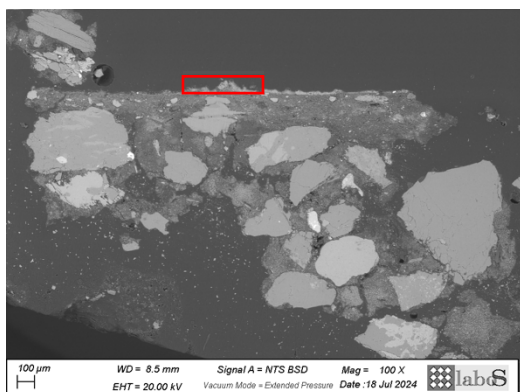


Spettro EDS somma, area di dettaglio

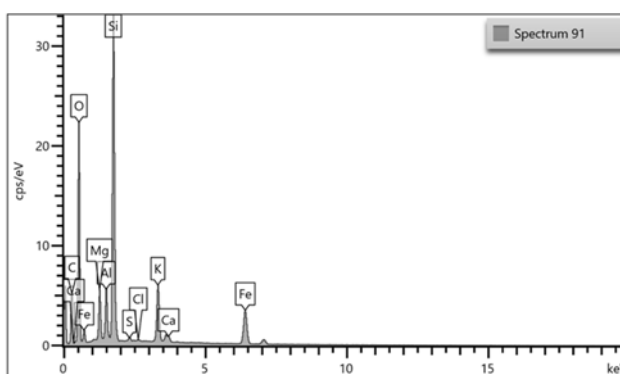


Strato 2: Terra verde

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 3: Terra verde, solfato di calcio



**Numero e descrizione del campione:** Campione 07/ Campione stratigrafico ottenuto dalla gamba di uno degli angeli che si librano sopra la figura di San Lazzaro, nel lato Sud della cupola; in particolare dietro i capelli dell'angelo castano collocato in primo piano.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

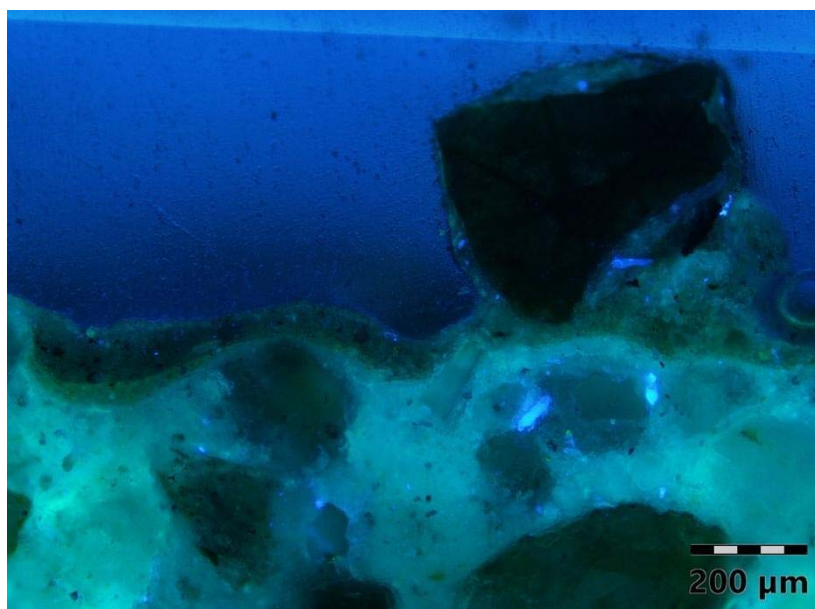




Immagine BSE

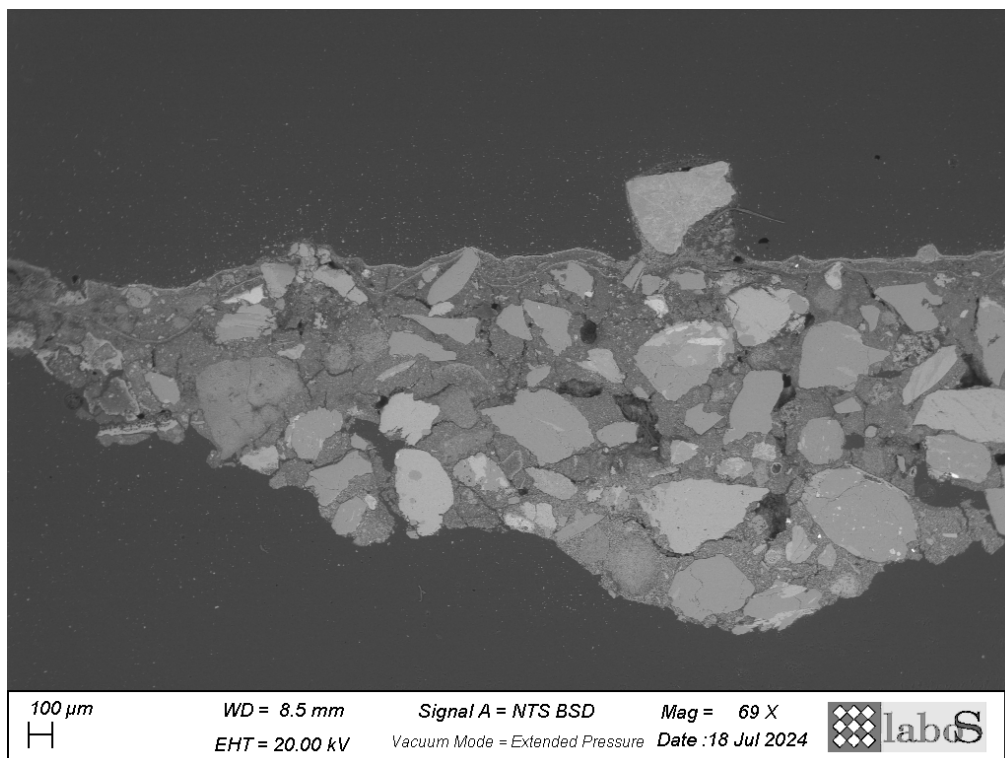


Immagine fronte del campione tal quale

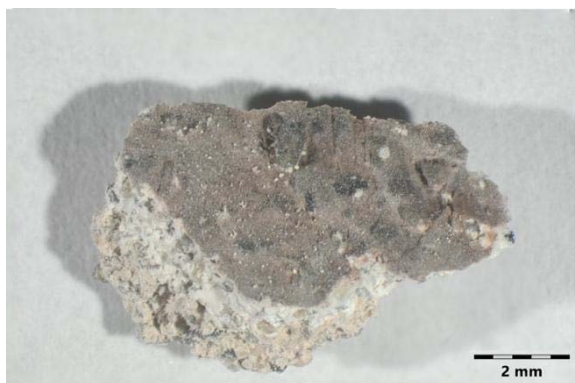


Immagine retro del campione tal quale

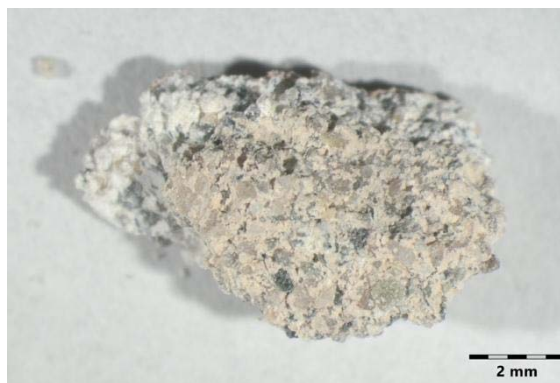
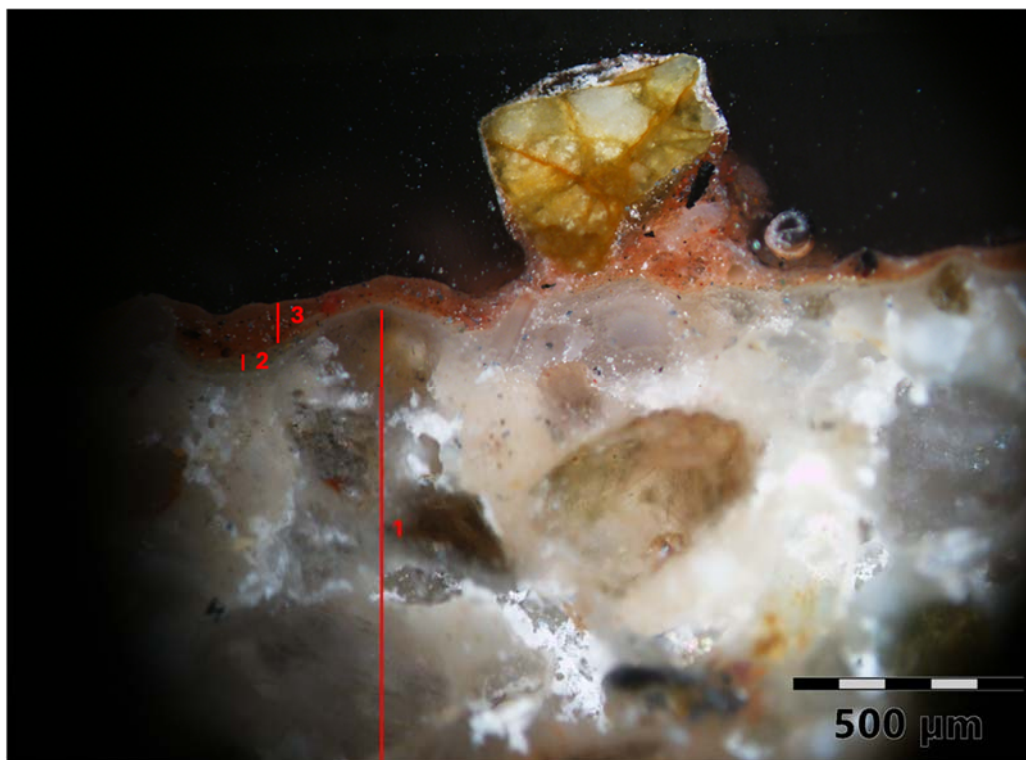


Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



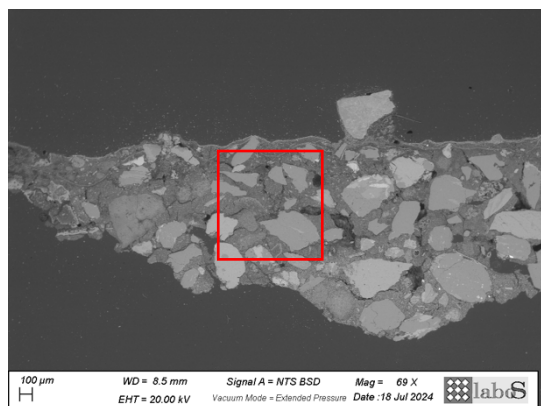
Immagine MO Vis



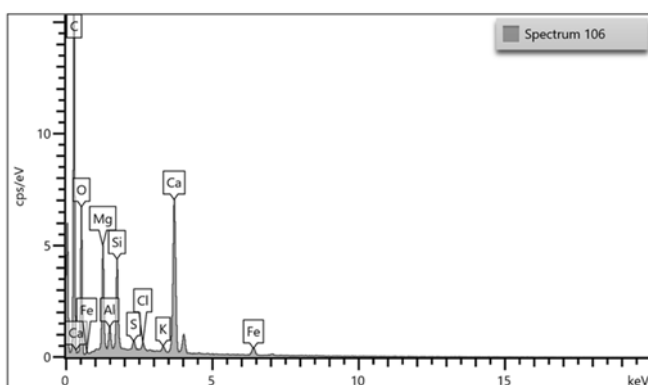
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Calce magnesiaca con aggregati silicatici
2	Strato aranciato	Calce magnesiaca con aggregati silicatici
3	Strato rosso	Pigmento rosso a base di terre (si ipotizza che siano applicate in finitura a secco con legante organico); presenza di incluso giallo sulla superficie



Immagine BSE, area di dettaglio

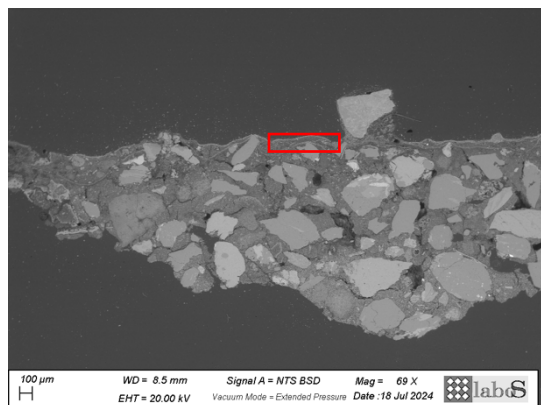


Spettro EDS somma, area di dettaglio

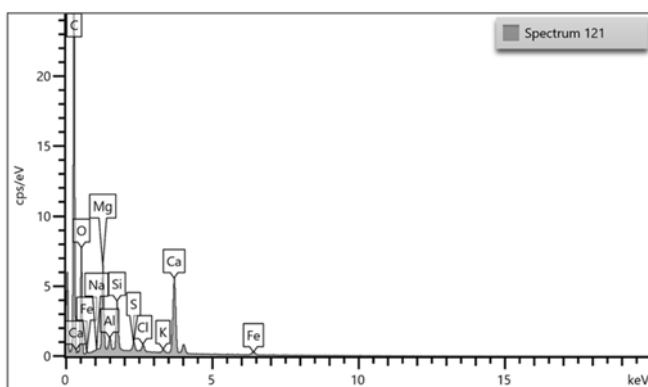


Strato 1: Calce magnesiaca con aggregati silicatici

Immagine BSE, area di dettaglio

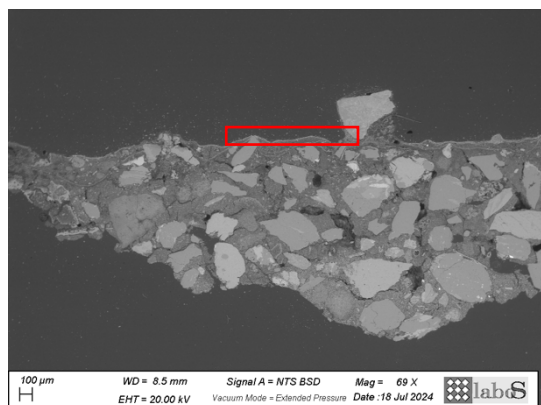


Spettro EDS somma, area di dettaglio

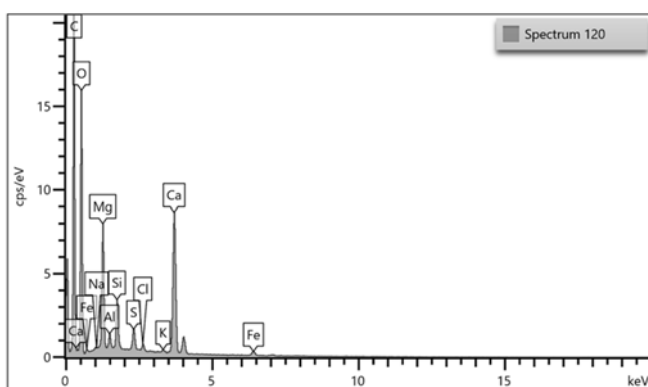


Strato 2: Calce magnesiaca con aggregati silicatici

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 3: Pigmento rosso a base di terre; presenza di  
incluso giallo sulla superficie

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 8/ Campione stratigrafico di campitura blu derivato dal manto blu dell'angelo posto di spalle sotto la croce, al centro della porzione Est della cupola (raffigurazione del Trionfo della Croce).

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

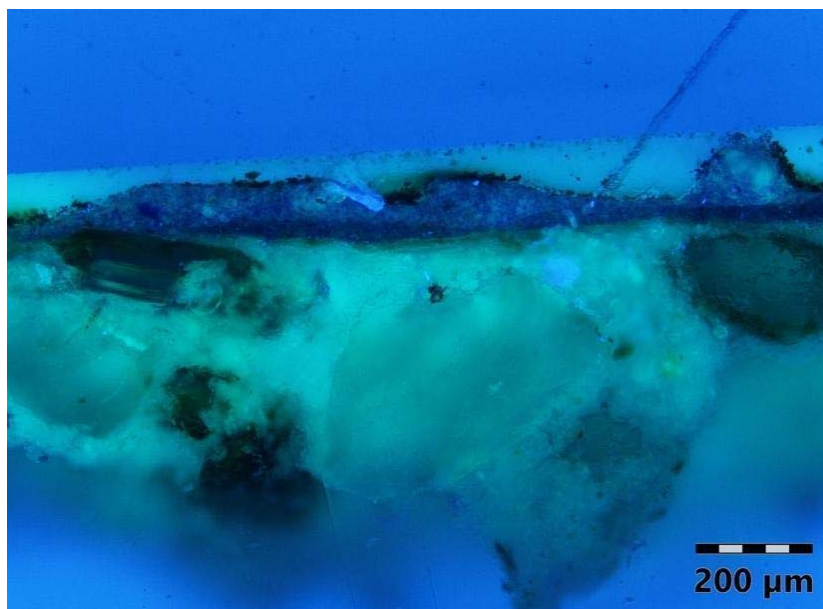




Immagine BSE

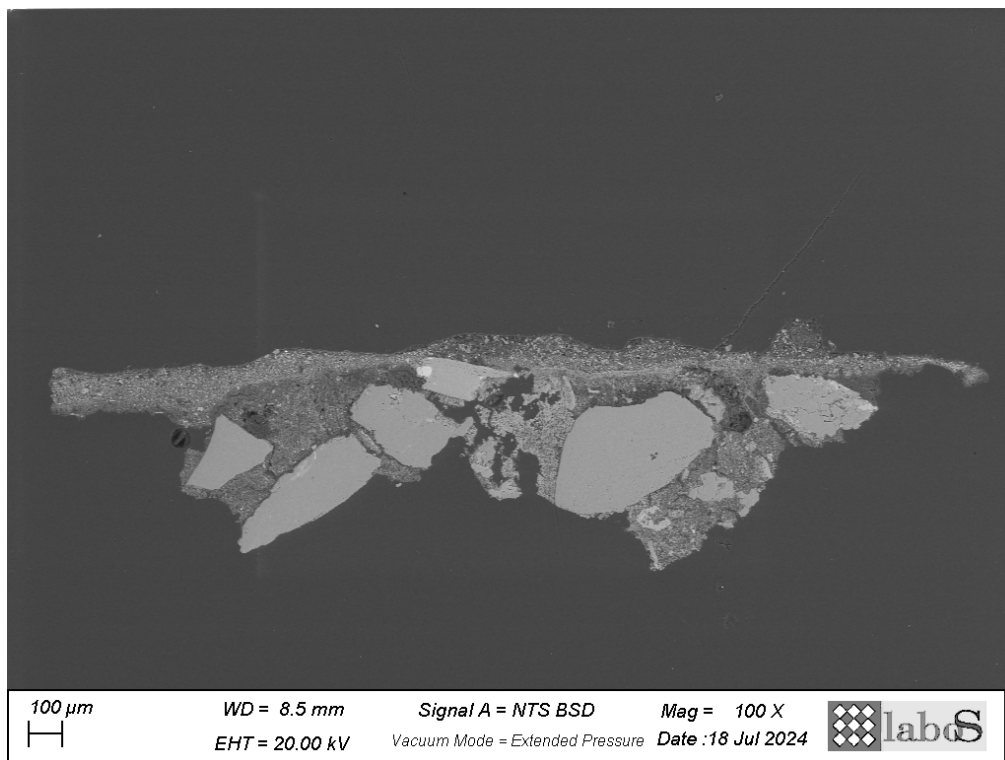


Immagine fronte del campione tal quale



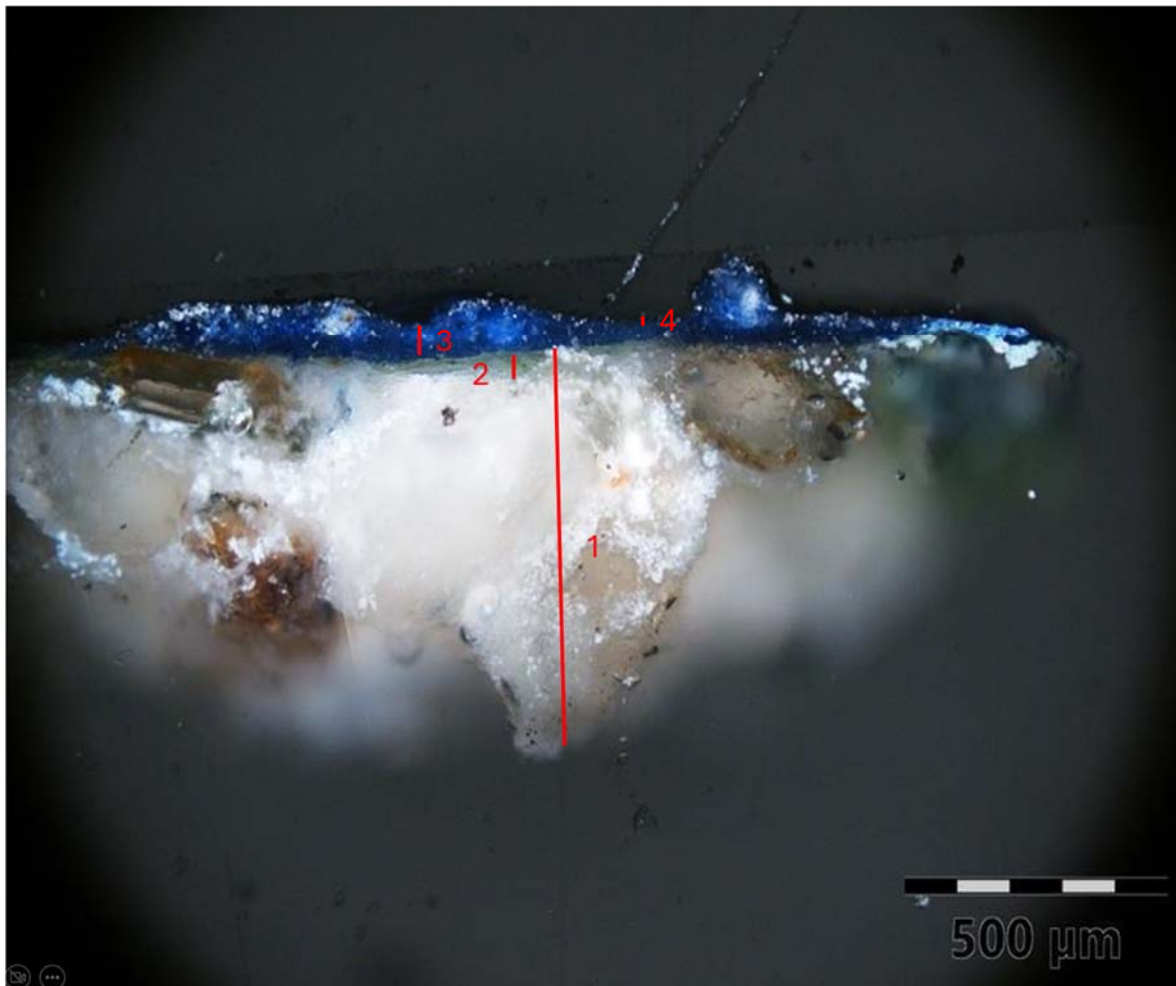
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



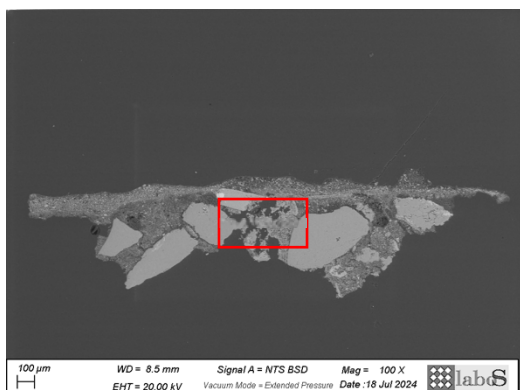
Immagine MO Vis



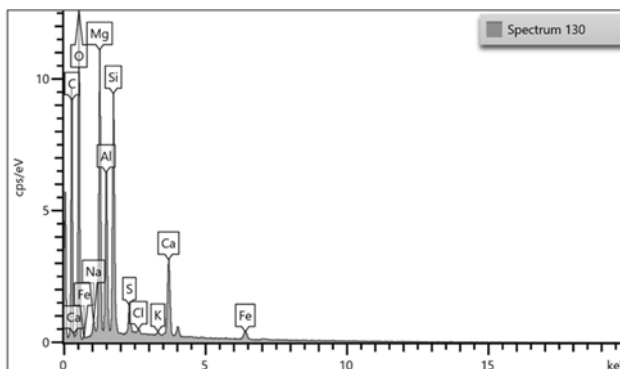
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, solfato di calcio, aggregati magnesiaci e silicatici
2	Strato verde	Terra verde
3	Strato blu	Oltremare
4	Strato nero	Deposito superficiale



Immagine BSE, area di dettaglio

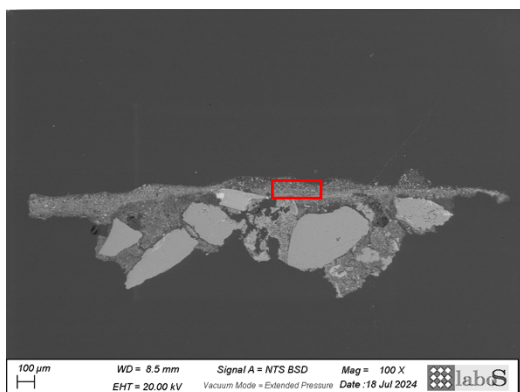


Spettro EDS somma, area di dettaglio

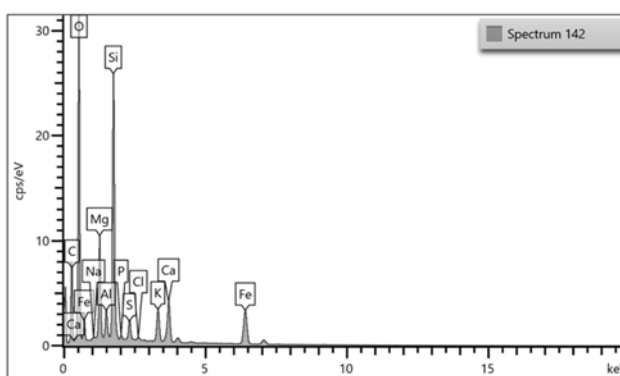


Strato 1: Matrice carbonatica, solfato di calcio e aggregati magnesiaci e silicatici

Immagine BSE, area di dettaglio

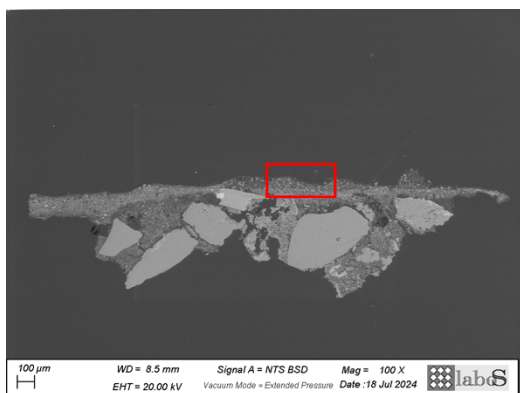


Spettro EDS somma, area di dettaglio

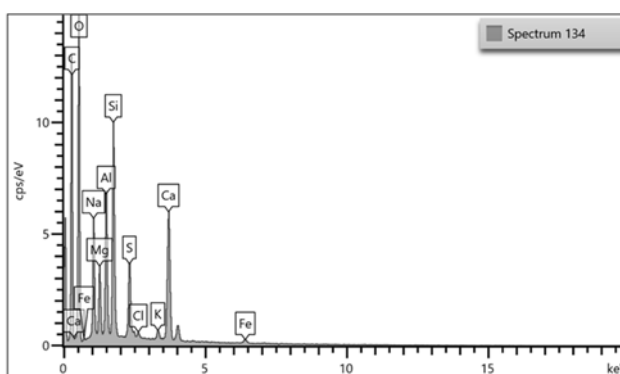


Strato 2: Terra verde

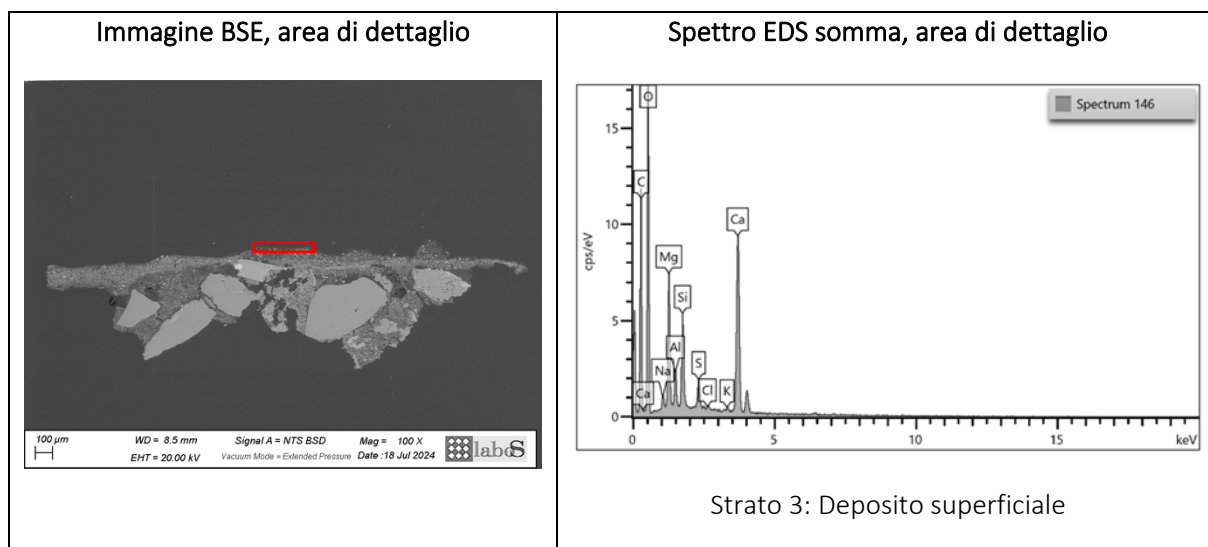
Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 3: Lapislazzuli



Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 9/ Campione stratigrafico prelevato veste rossa (il risvolto più scuro) dell'angelo tibicino in primo piano rispetto alla schiera angelica posta a destra della Croce, nella porzione Sud Est della cupola.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

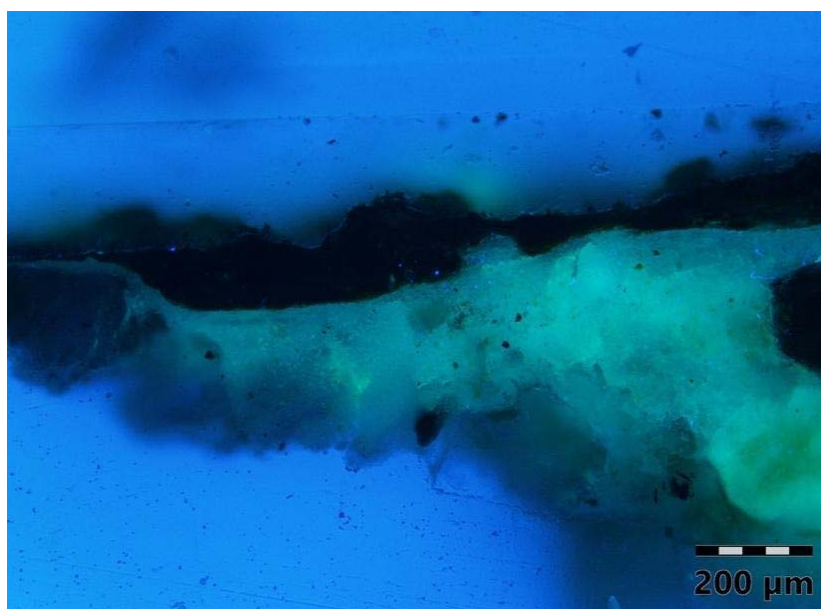




Immagine BSE

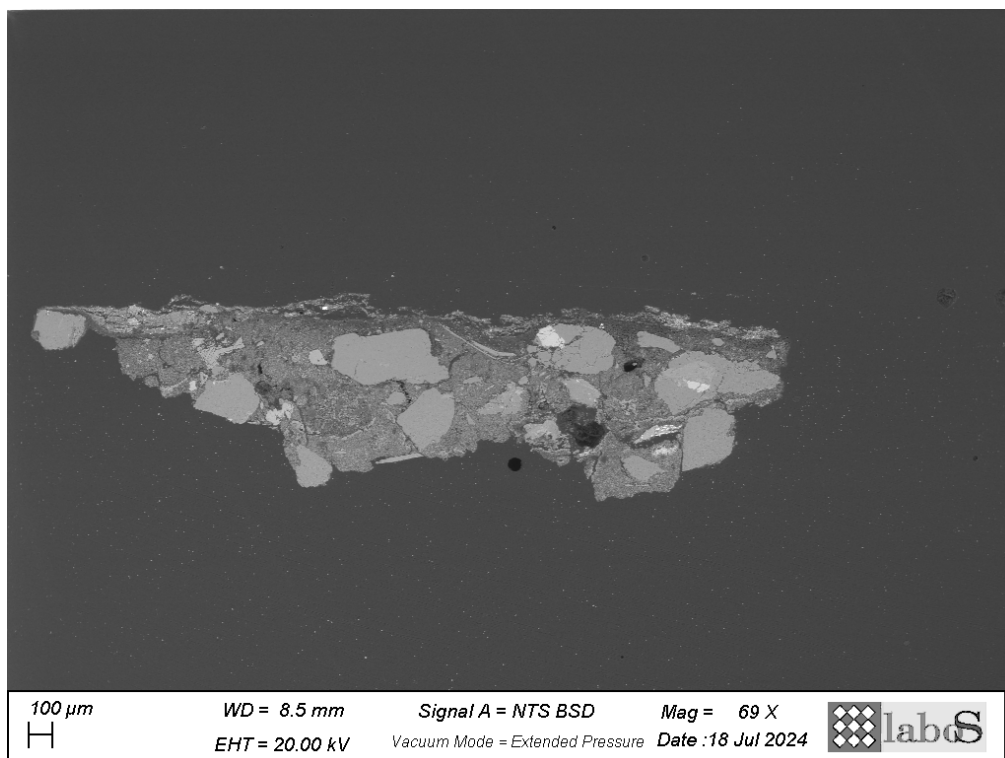


Immagine fronte del campione tal quale

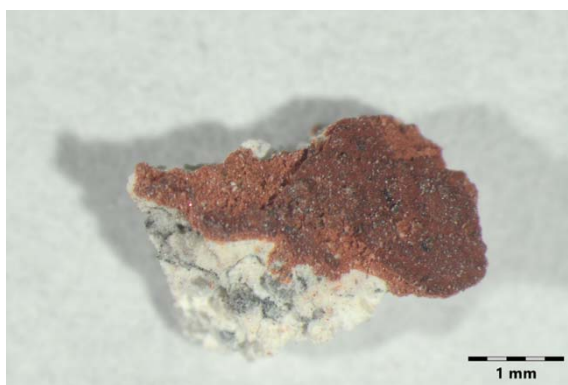


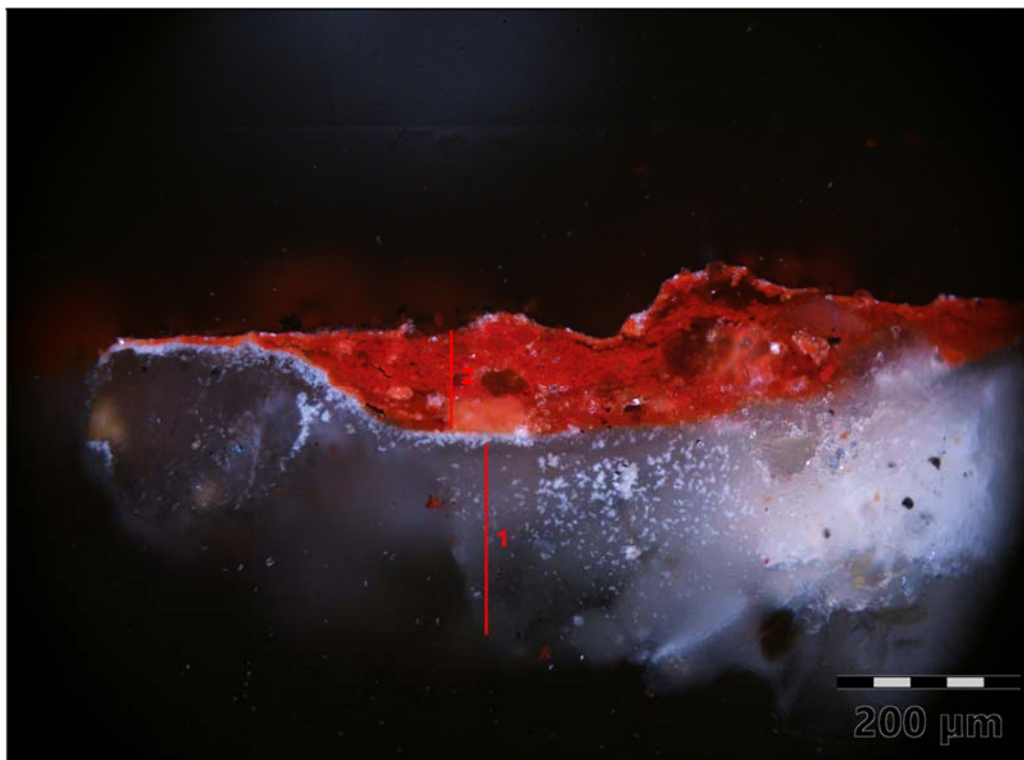
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



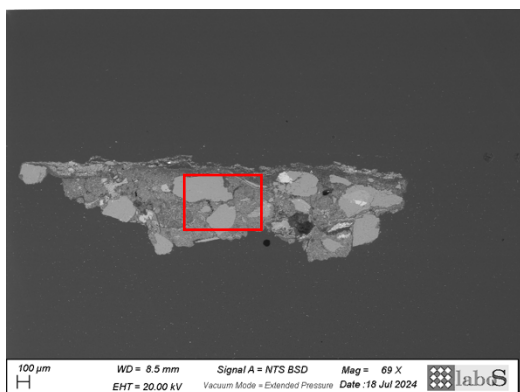
Immagine MO Vis



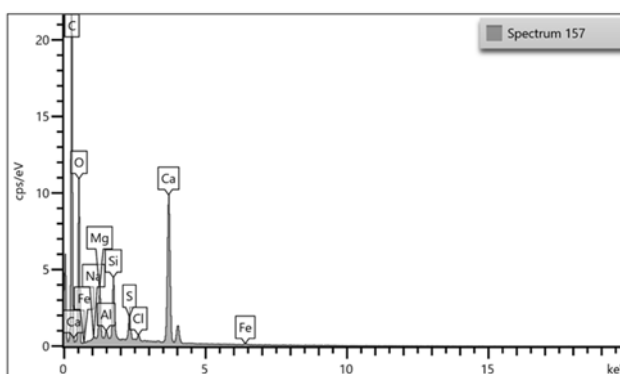
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, solfato di calcio, aggregati magnesiaci e silicatici
2	Strato rosso	Pigmento rosso a base di terre, presenza di solfato di bario



Immagine BSE, area di dettaglio

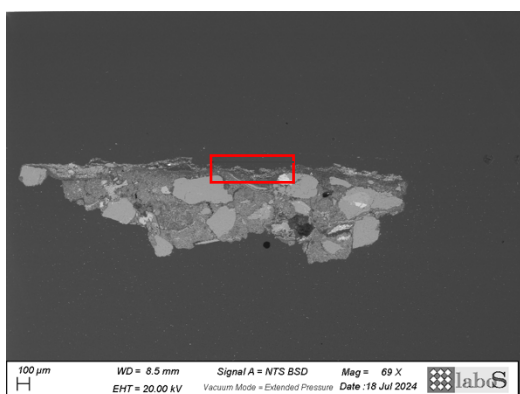


Spettro EDS somma, area di dettaglio

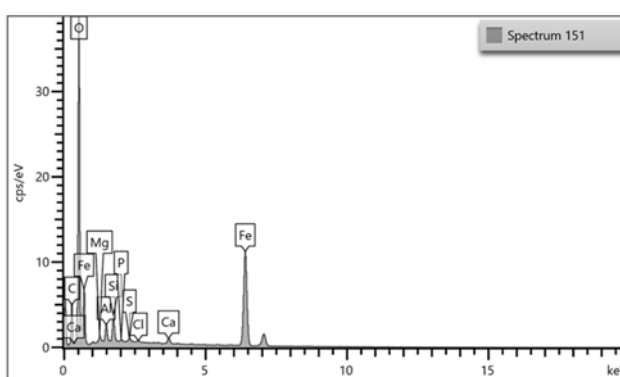


Strato 1: Matrice carbonatica, solfato di calcio, aggregati magnesiaci e silicatici

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Pigmento rosso a base di terre

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 10/ Campione stratigrafico di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV





Immagine BSE

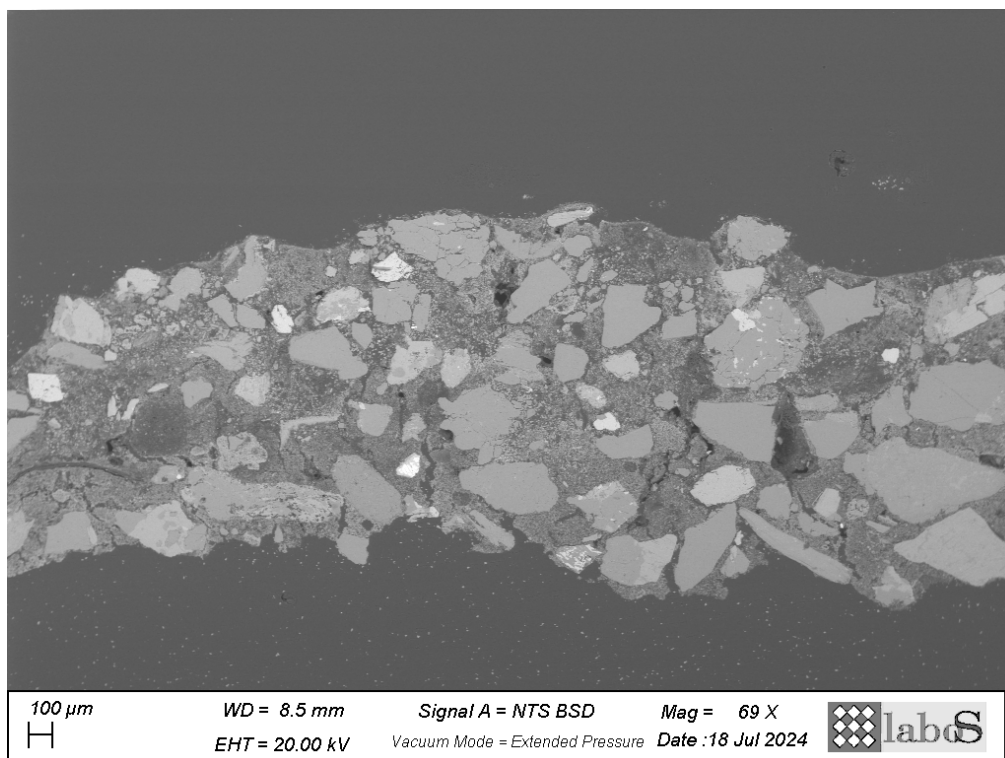


Immagine fronte del campione tal quale



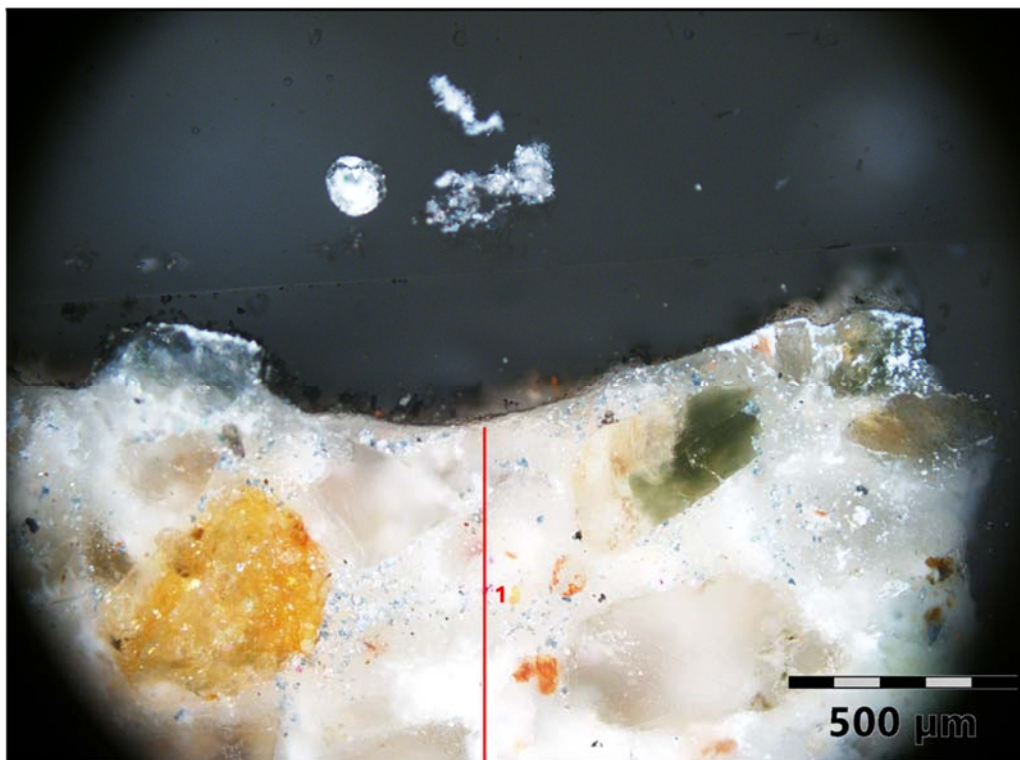
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.

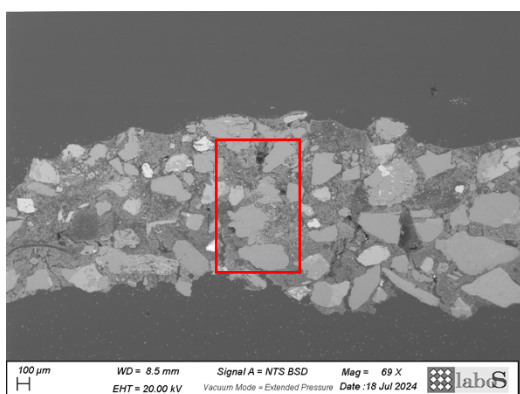


Immagine MO Vis

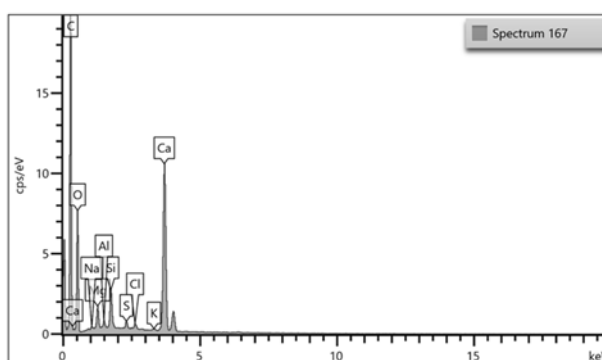


Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Malta carbonatica con aggregati silicatici

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 1: Malta carbonatica con aggregati silicatici

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 11/ Campione stratigrafico di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

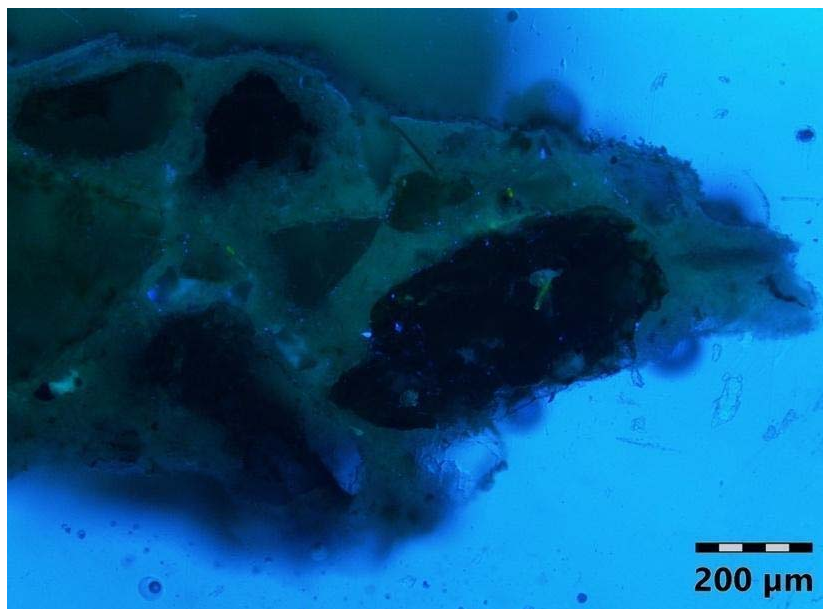




Immagine BSE

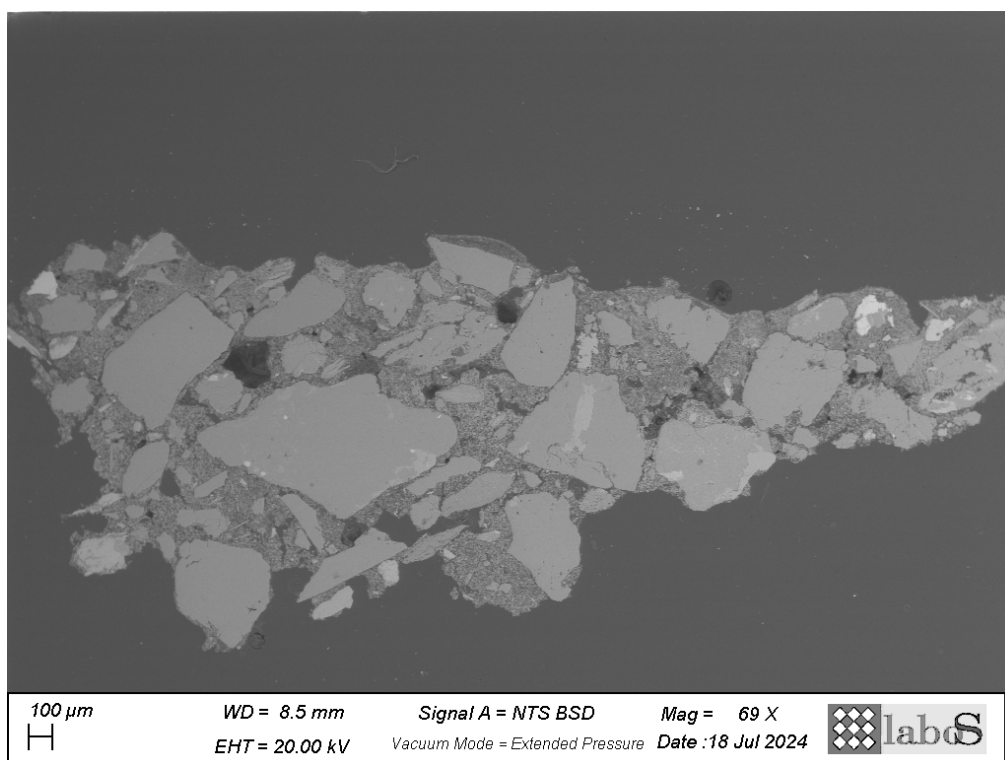


Immagine fronte del campione tal quale

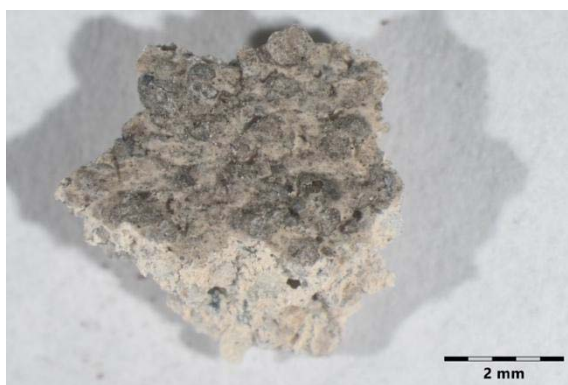


Immagine retro del campione tal quale

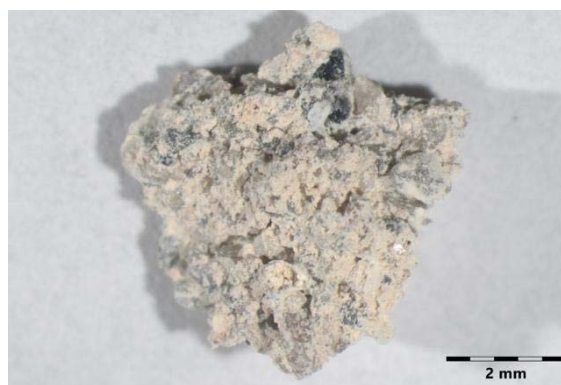
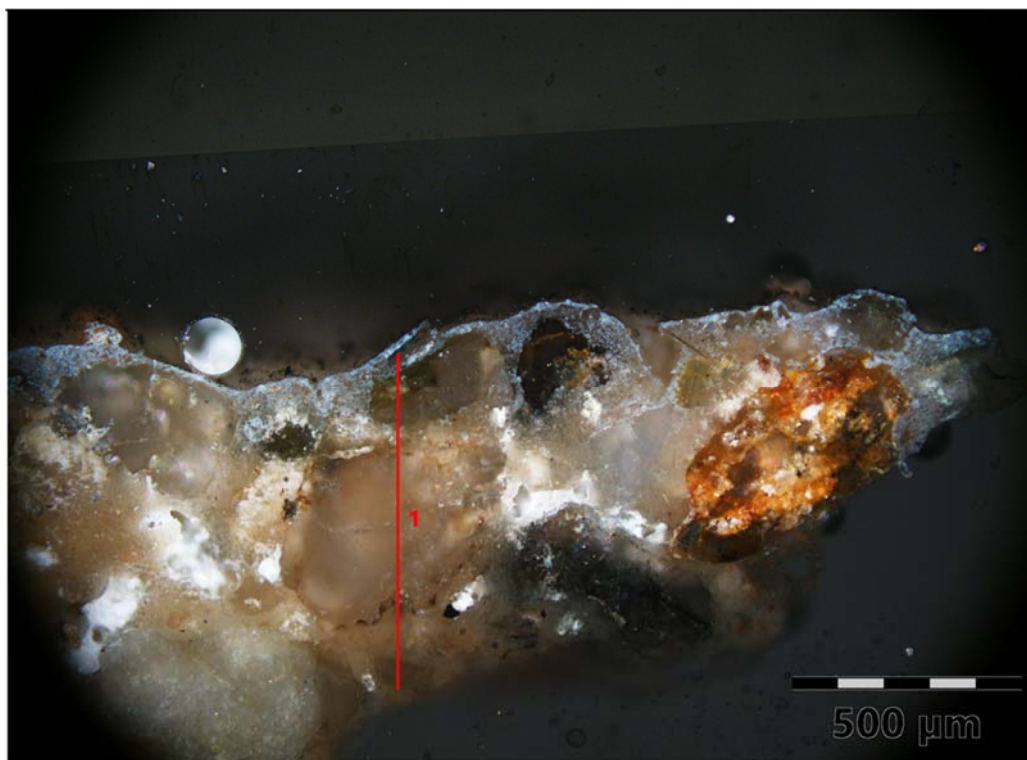


Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.

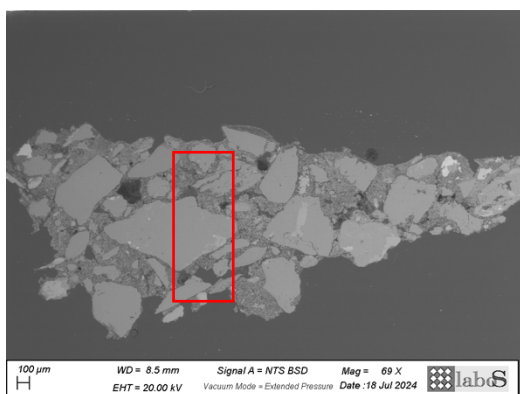


Immagine MO Vis

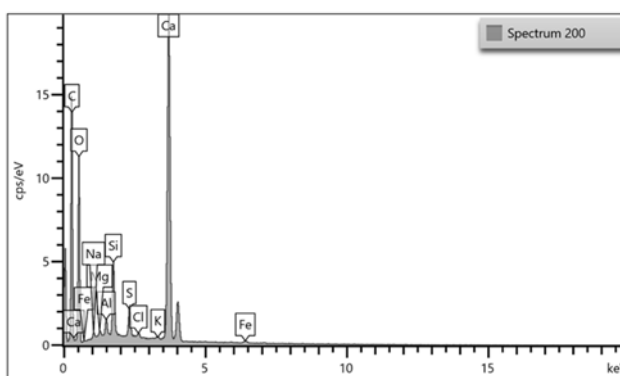


Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice di solfato di calcio e silicati

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 1: matrice carbonatica con solfato di calcio e silicati

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 12/ Campione stratigrafico di malta ottenuto da un prelievo alla base della cupola, verso Sud /Est, poco sopra il cornicione, in una zona dove non è stata stesa la pellicola pittorica e l'intonaco è rimasto a vista.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

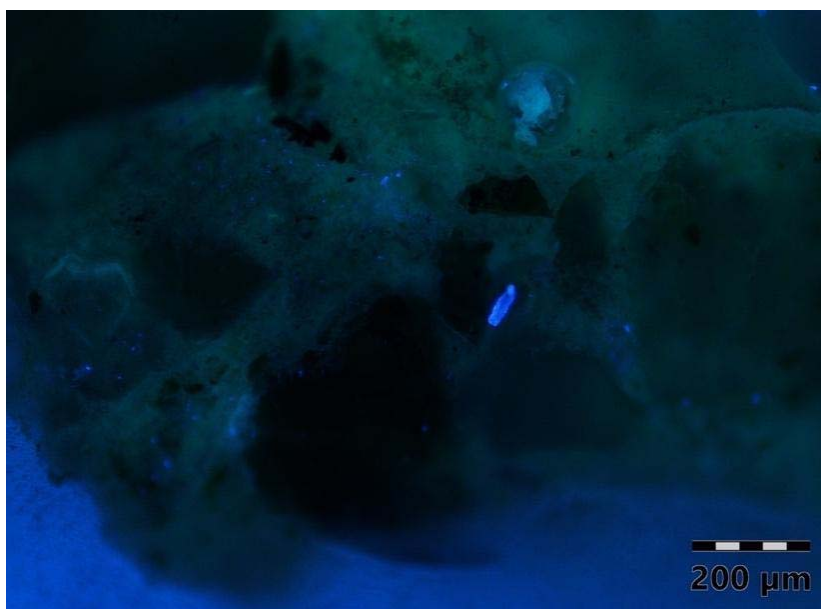




Immagine BSE

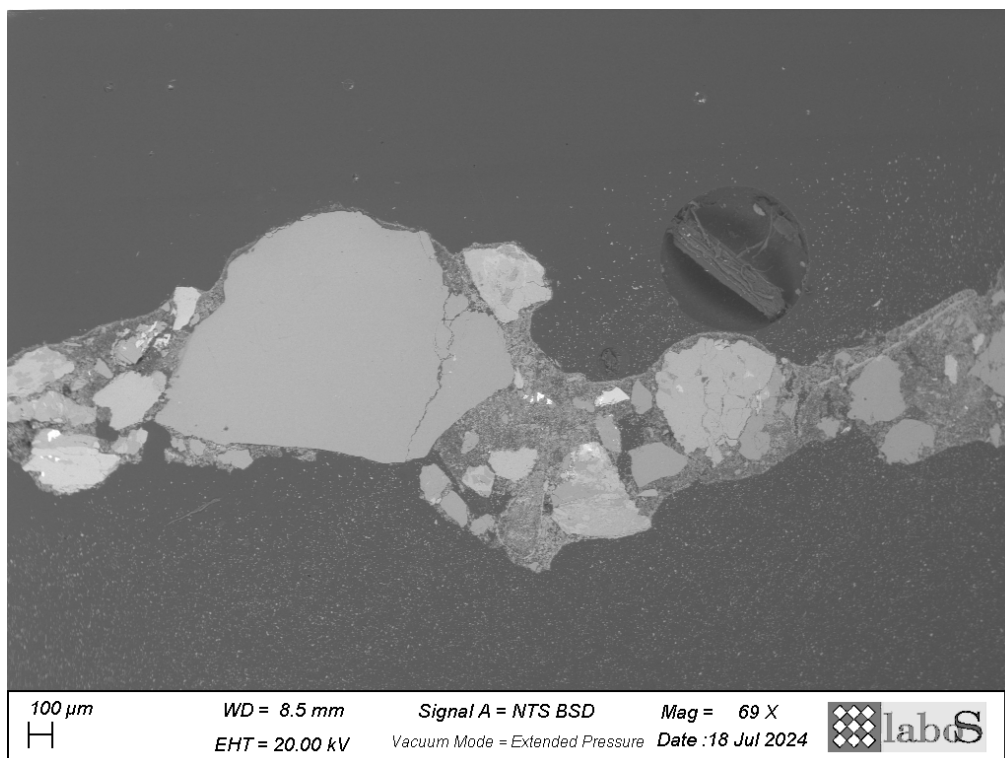


Immagine fronte del campione tal quale

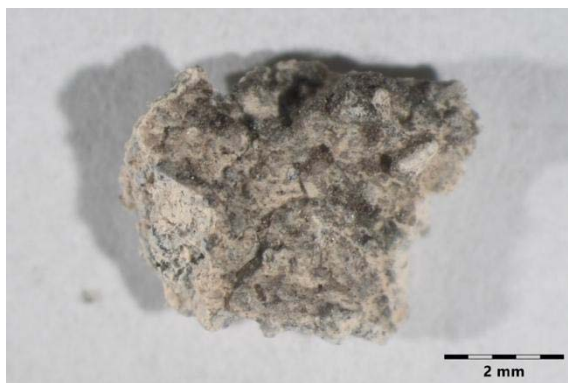


Immagine retro del campione tal quale

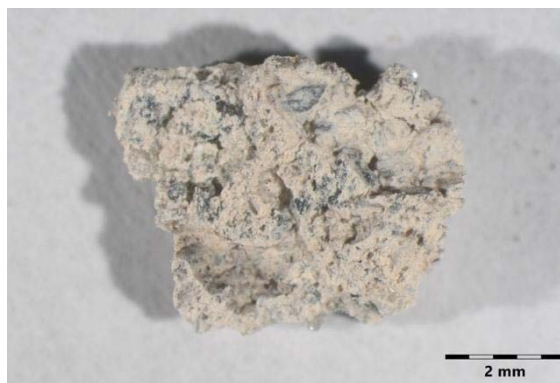
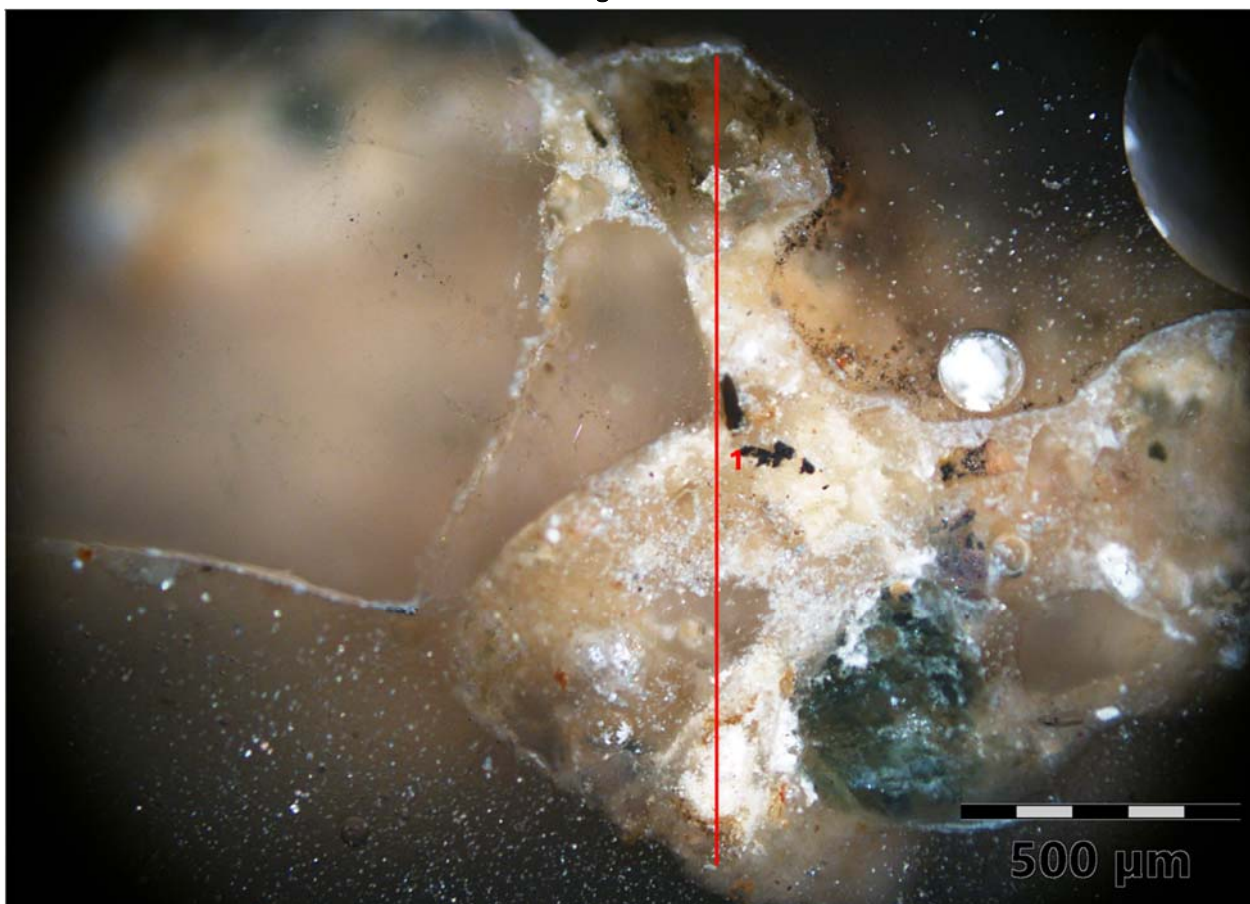


Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



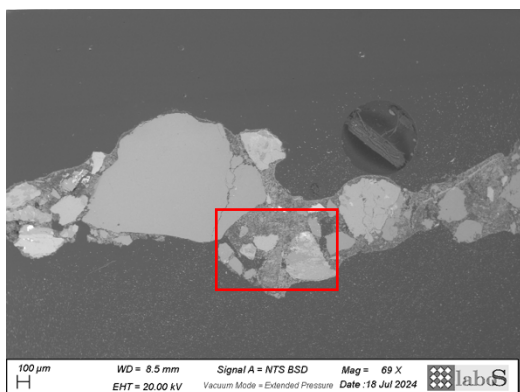
Immagine MO Vis



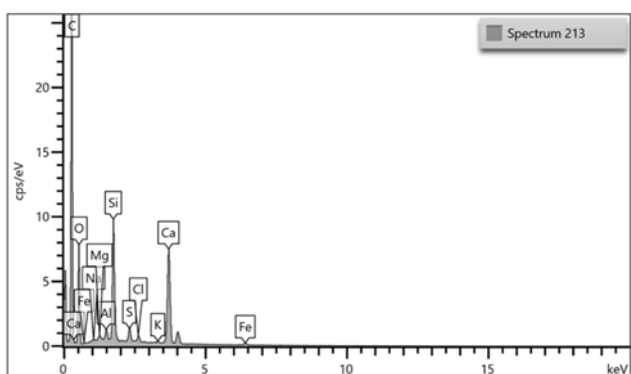
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e presenza di ossidi di ferro



Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 1: Matrice carbonatica, aggregati silicatici e presenza di ossidi di ferro

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 13/ Campione stratigrafico di campitura gialla del manto giallo ocre dell'ultimo angelo a destra della schiera angelica posta tra la Croce e San Maurizio, al centro della porzione Nord/Est della cupola.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV





Immagine BSE

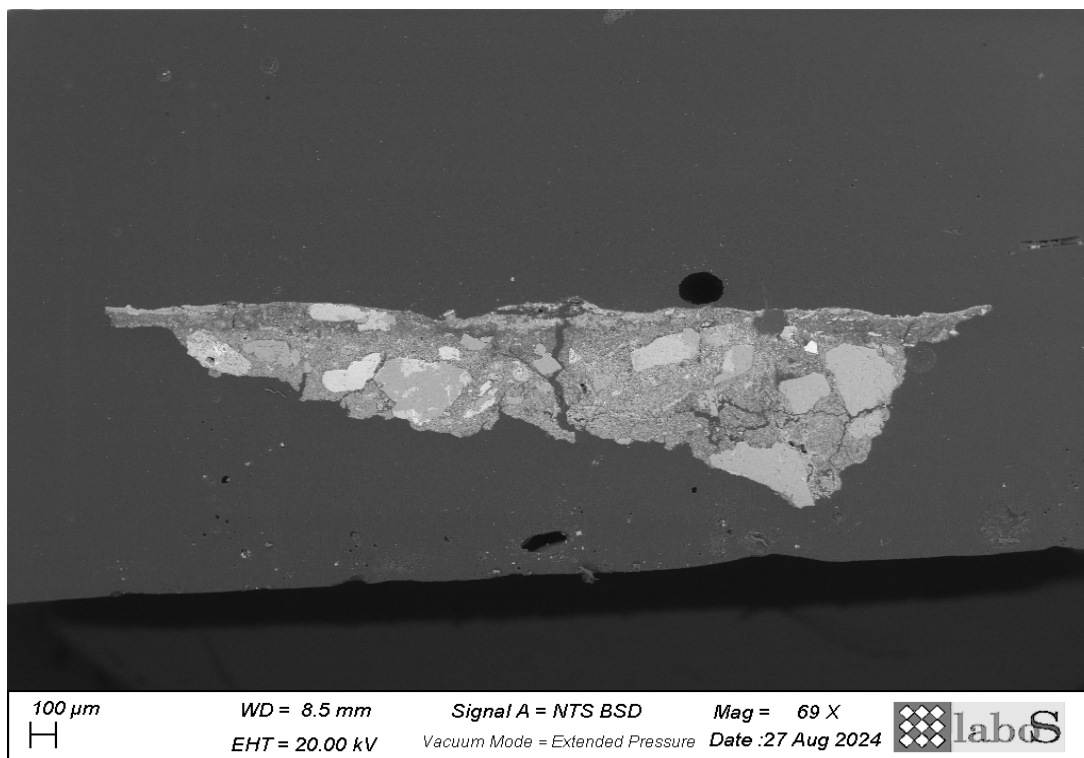


Immagine fronte del campione tal quale



Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.

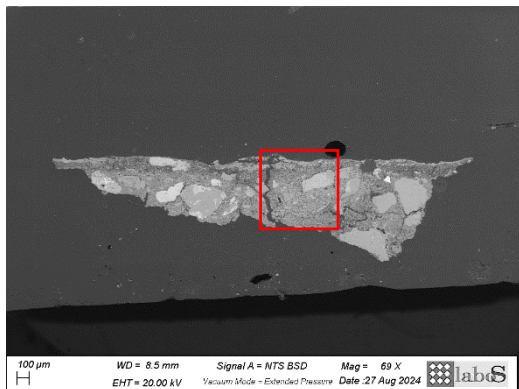


Immagine MO Vis

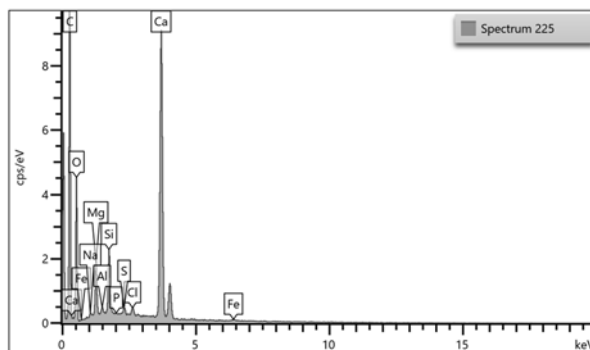


Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico giallo	Pigmento giallo a base di terre
3	Strato pittorico giallo	Pigmento giallo a base di terre e solfato di calcio, grani a base carboniosa (probabile nero legna)

Immagine BSE, area di dettaglio

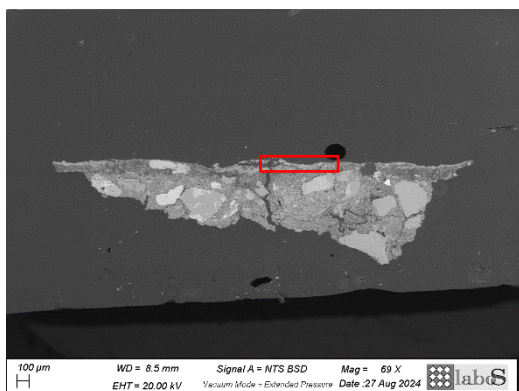


Spettro EDS somma, area di dettaglio

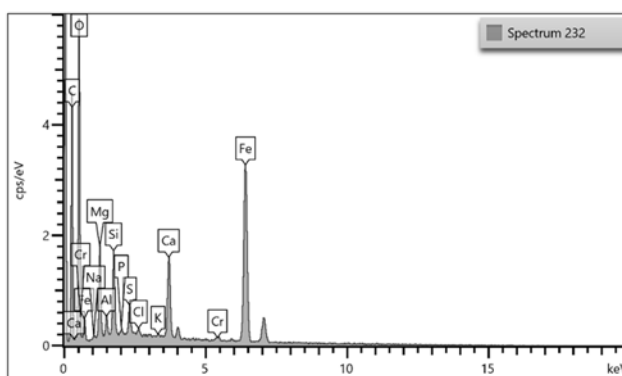


Strato 1: Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio

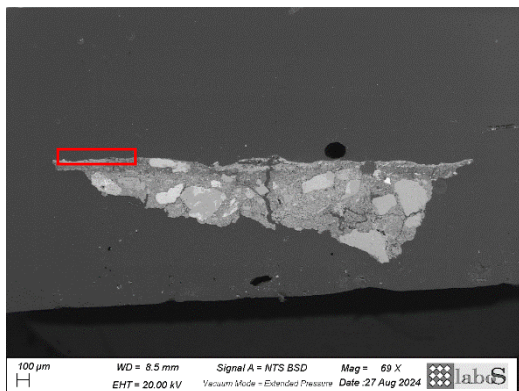


Spettro EDS somma, area di dettaglio

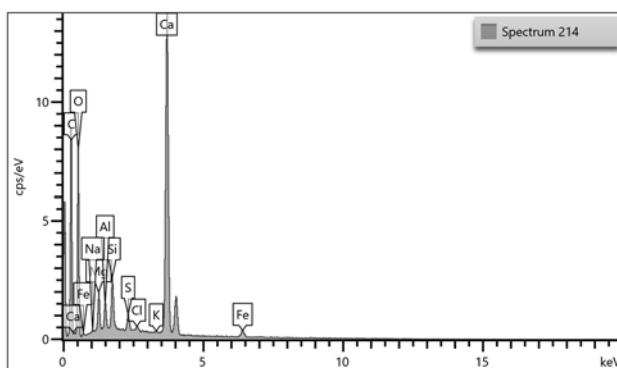


Strato 2: Pigmento giallo a base di terre

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 3: Pigmento giallo a base di terre e solfato di calcio

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 15/ Campione stratigrafico di campitura verde prelevato o sulla mano destra dell'angelo con la veste rosa posto di profilo che sorregge la Croce, al centro della scena orientata verso Est.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV





Immagine BSE

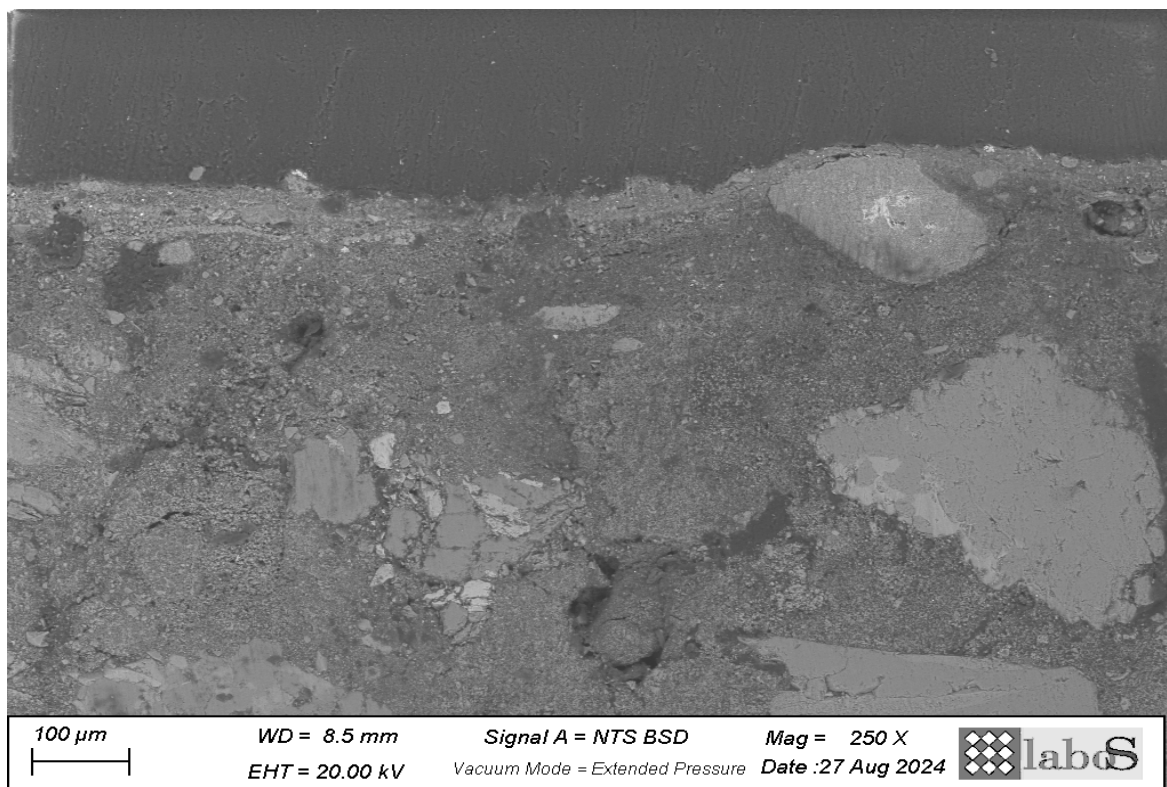


Immagine fronte del campione tal quale



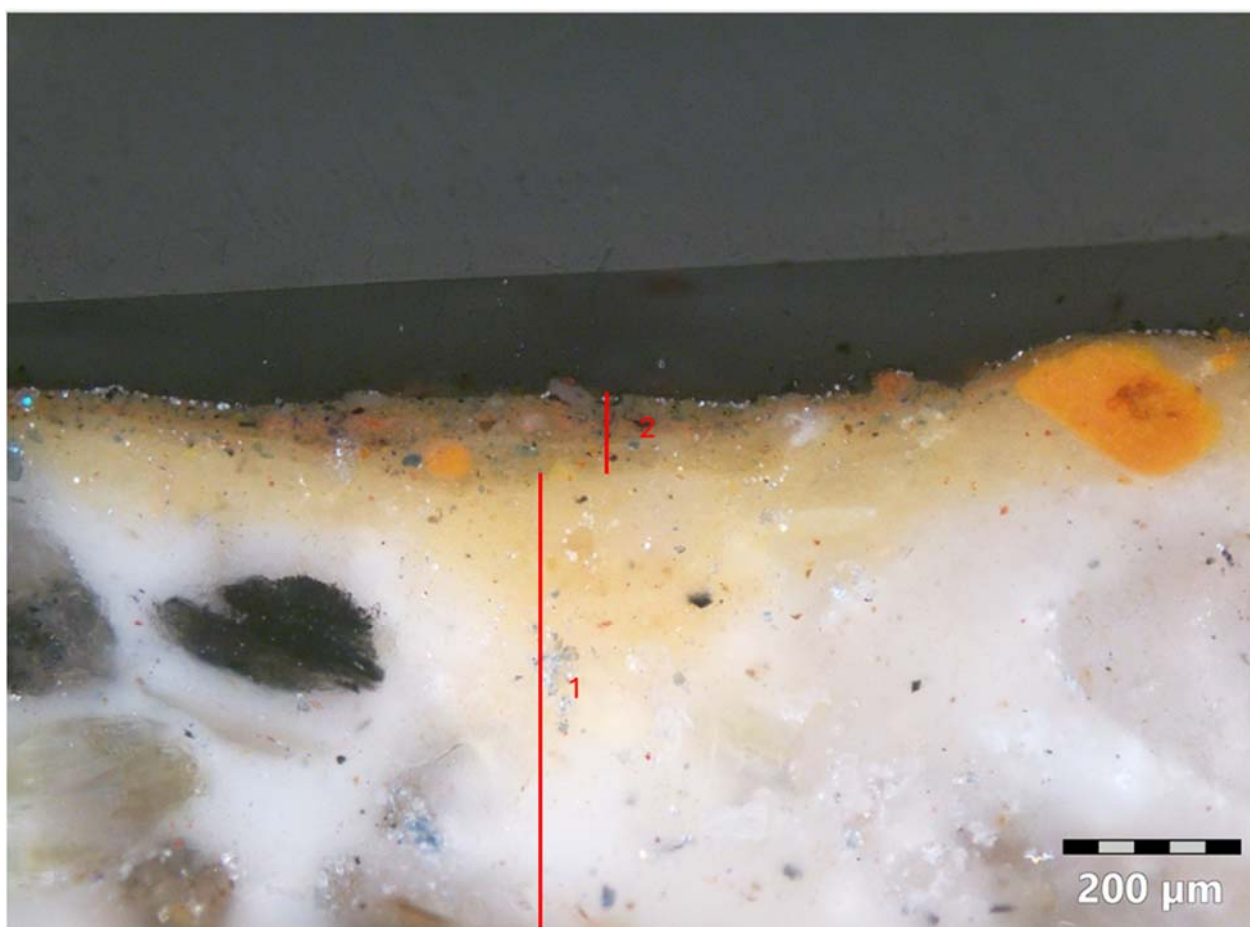
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



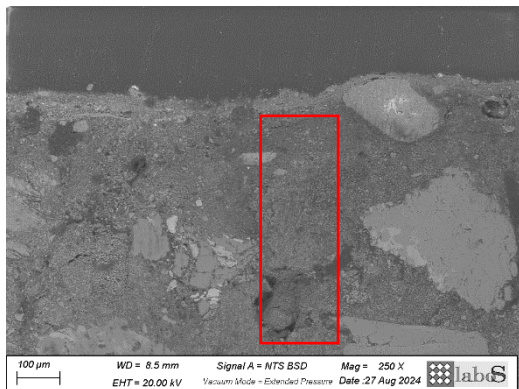
Immagine MO Vis



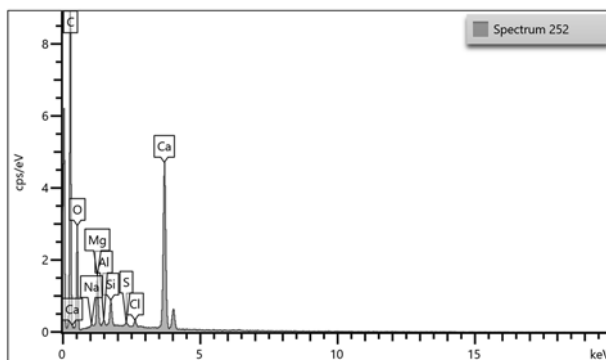
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico giallo/verde	Pigmento rosso a base di terre, oltremare, vermiglione, terre verdi



Immagine BSE, area di dettaglio

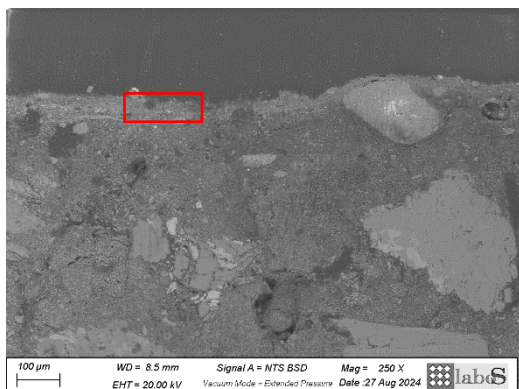


Spettro EDS somma, area di dettaglio

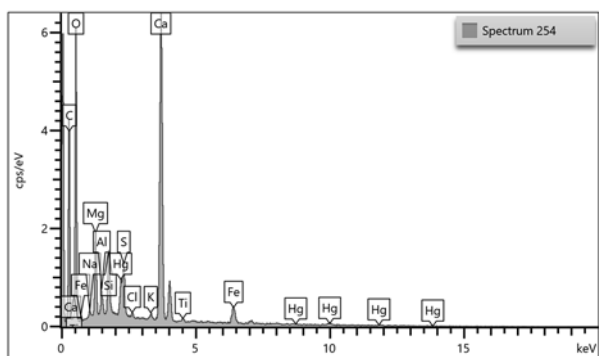


Strato 1: Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Pigmento rosso a base di terre, oltremare, vermiglione, terre verdi

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 16/ Campione stratigrafico di campitura nera prelevato dalla scena raffigurante la Caduta del Paganesimo, sul lato Ovest della cupola, in particolare nella porzione destra dove si spezza la trabeazione del Tempio, sul fondo scuro del cielo in tempesta.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

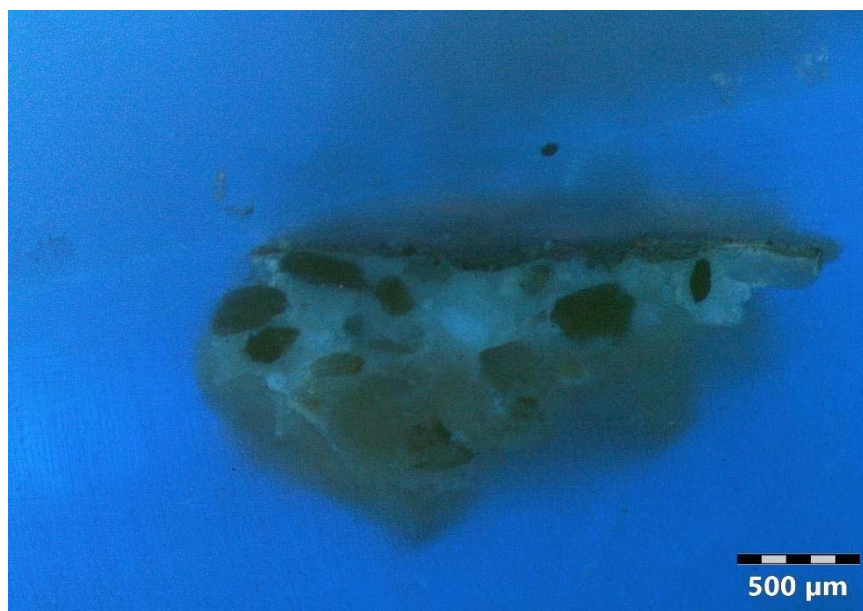




Immagine BSE

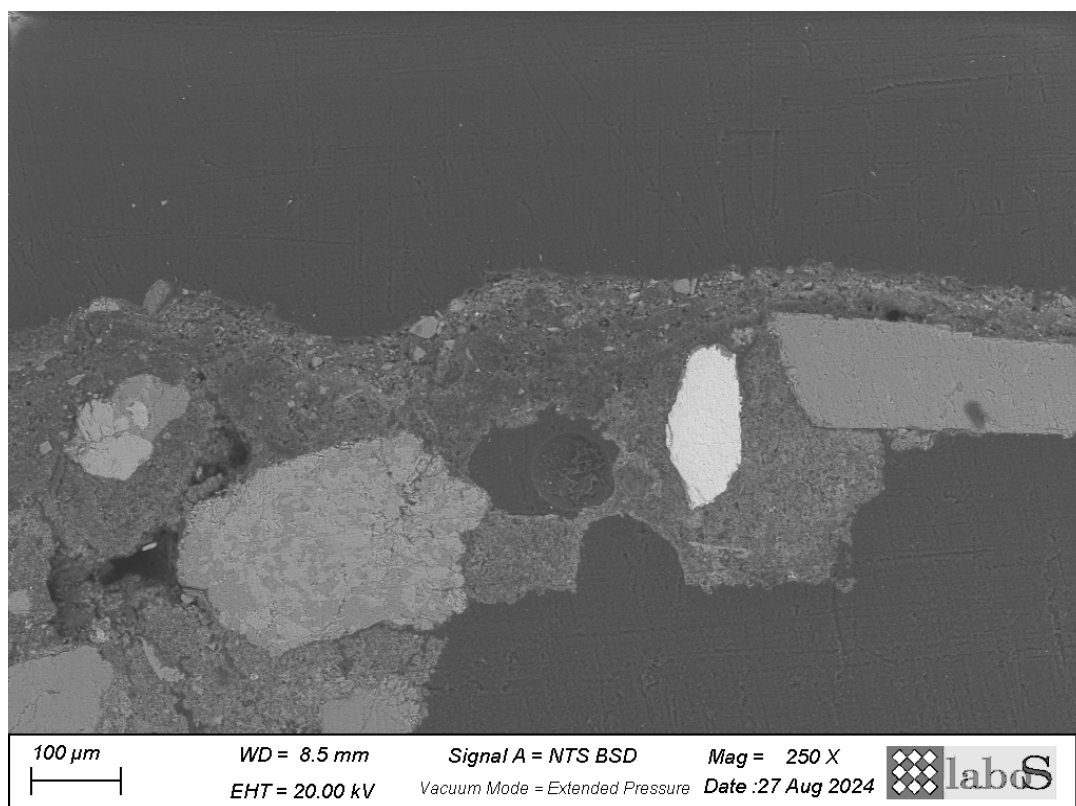


Immagine fronte del campione tal quale



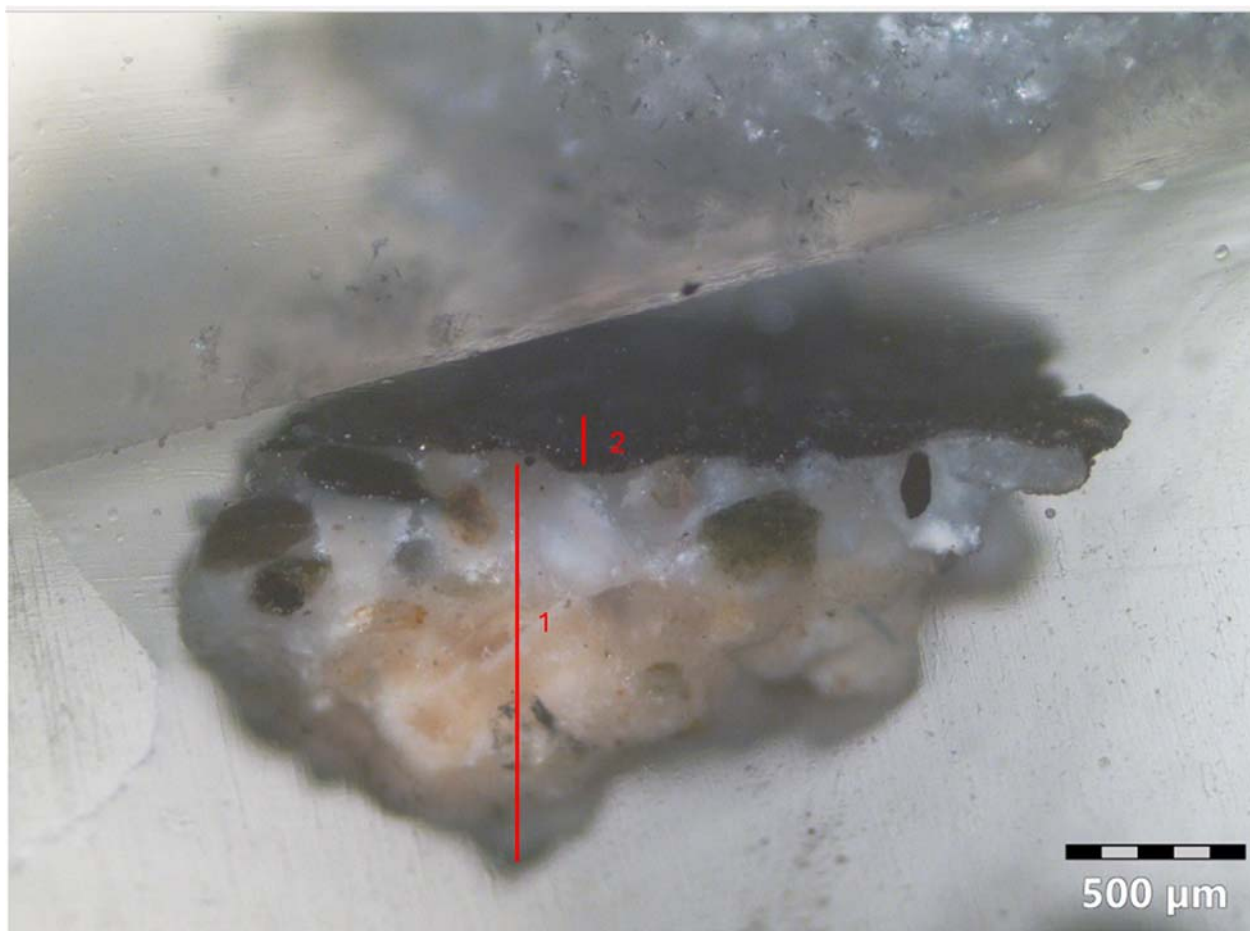
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



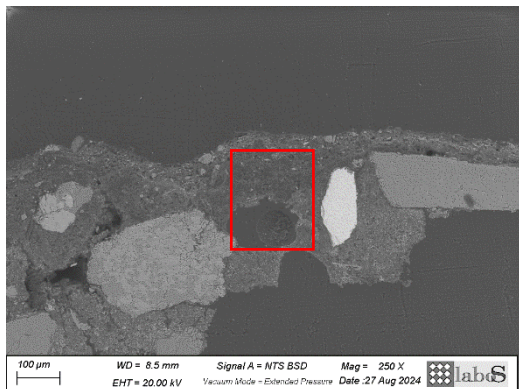
Immagine MO Vis



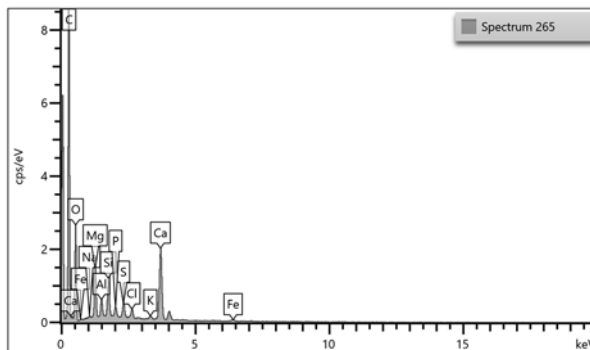
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico nero	Nero d'ossa, presenza di grani di oltremare



Immagine BSE, area di dettaglio

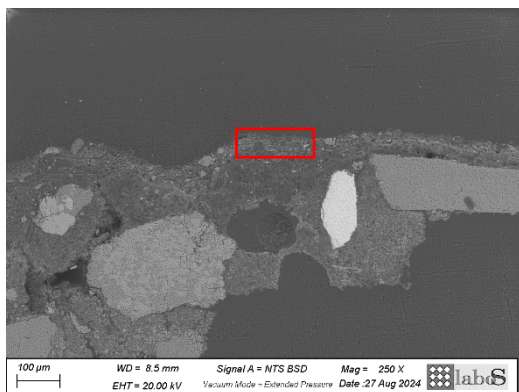


Spettro EDS somma, area di dettaglio

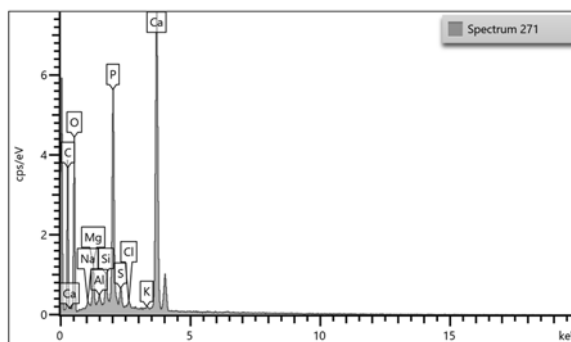


Strato 1: Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Nero d'ossa, presenza di grani di oltremare

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 17/ Campione stratigrafico di fibra vengono prelevati dalla corda retta dall'angolo a sinistra della Croce, al centro della scena direzionata verso Est, poco al di sopra della mano

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

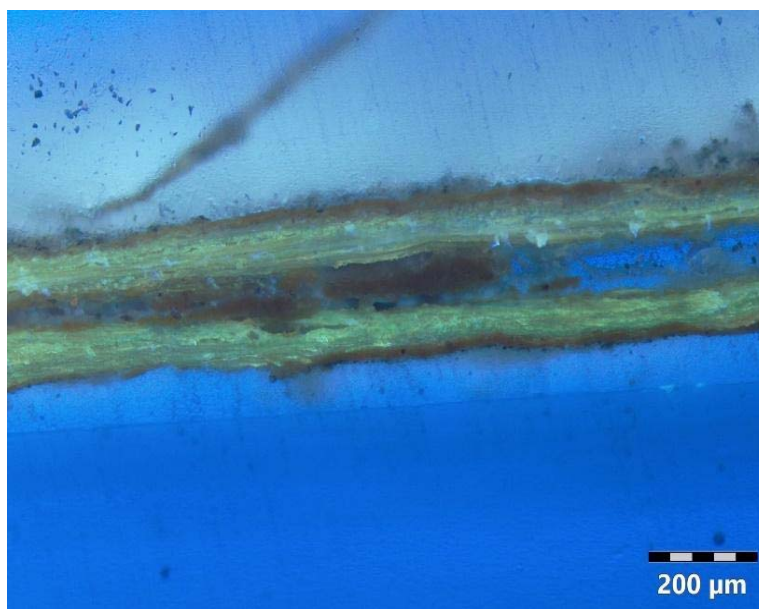




Immagine BSE

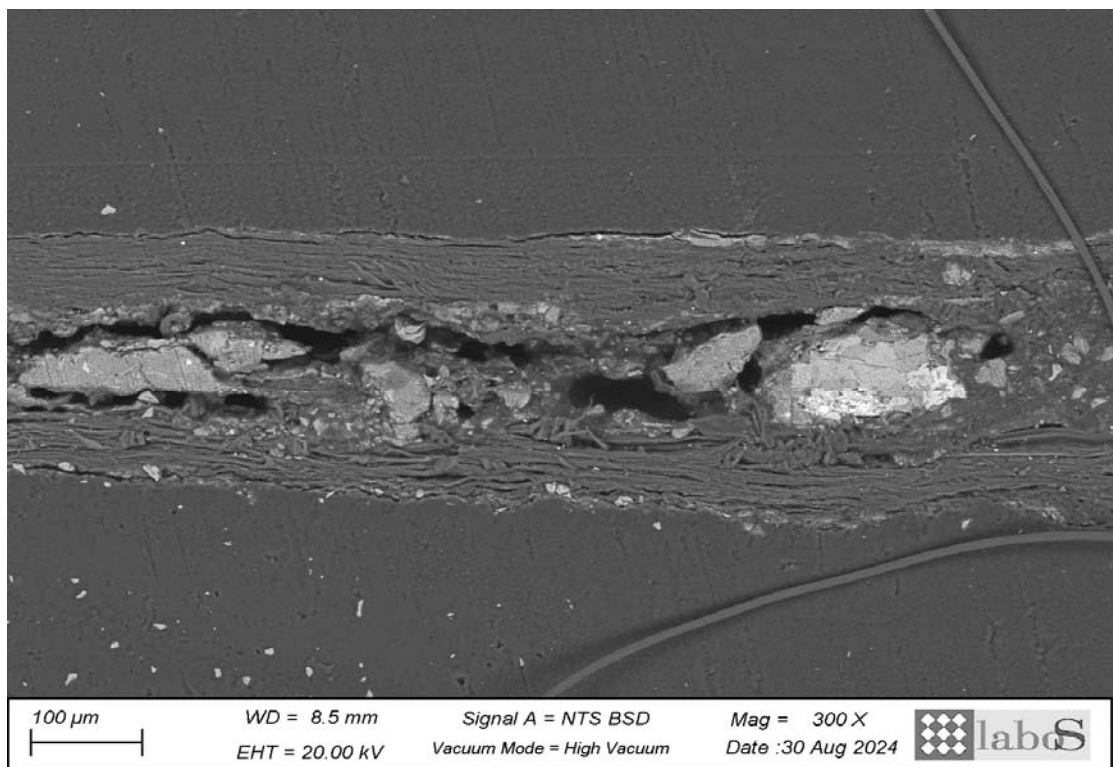


Immagine fronte del campione tal quale



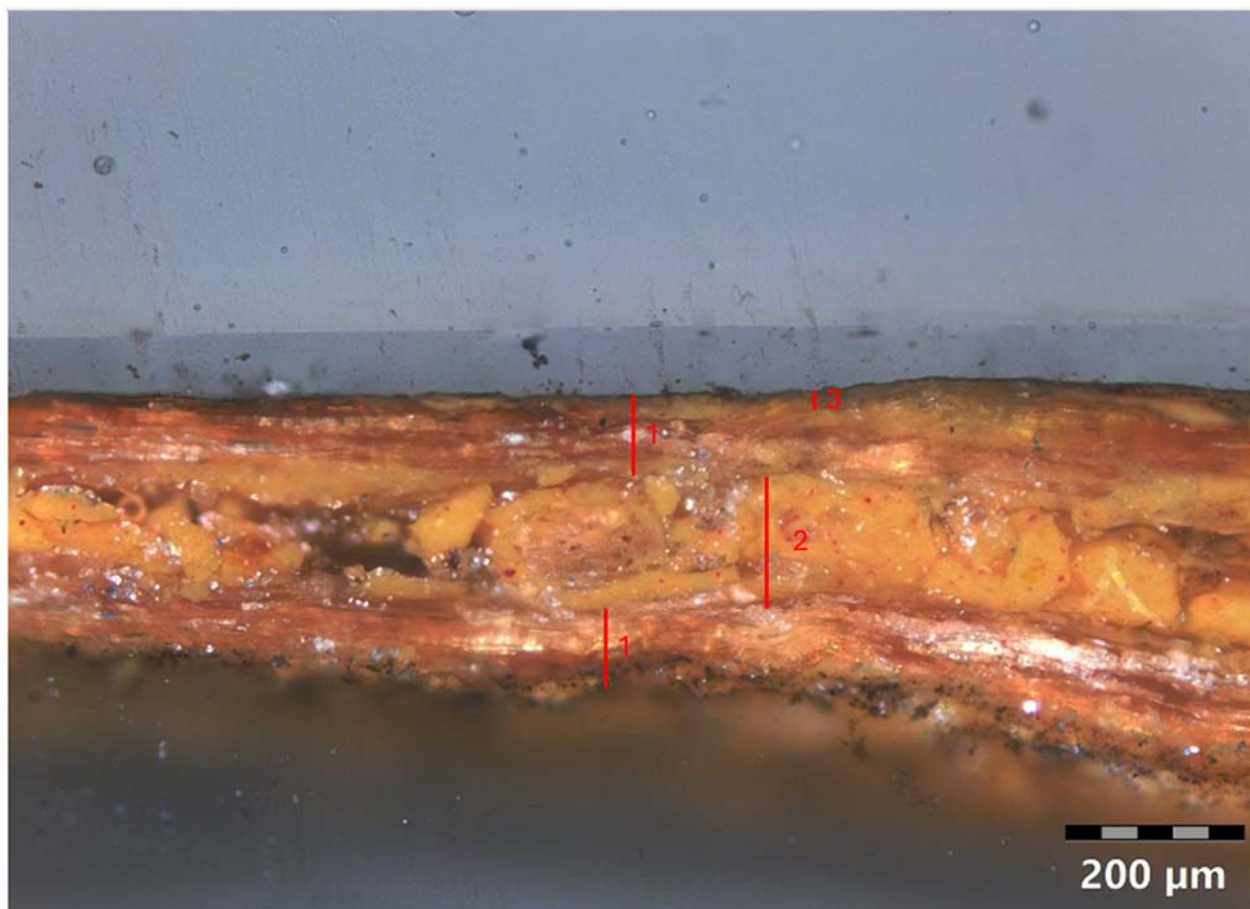
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.



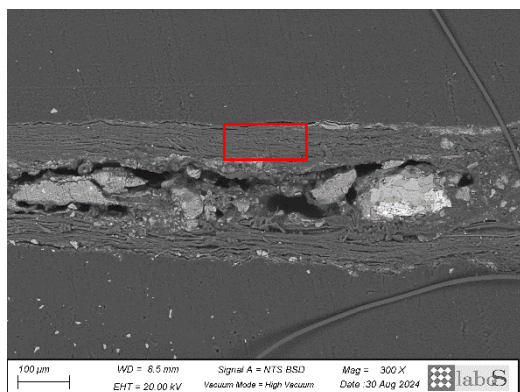
Immagine MO Vis



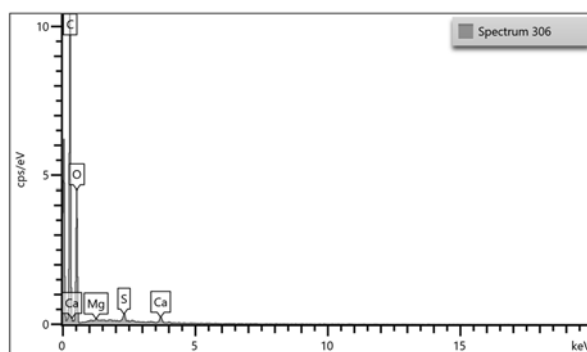
Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Corda	Materiale organico
2	Strato interno	Grani varia base di silicati
3	Deposito superficiale	Deposito di materiale inorganico, silicati (sporco)



Immagine BSE, area di dettaglio

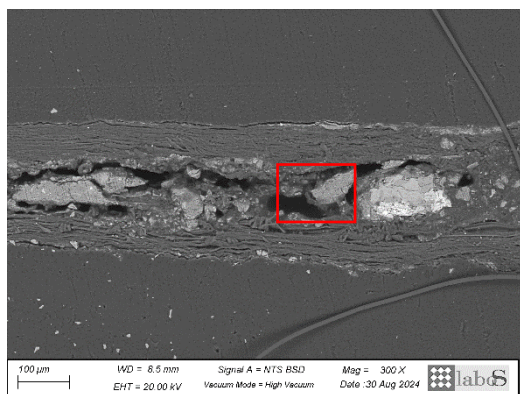


Spettro EDS somma, area di dettaglio

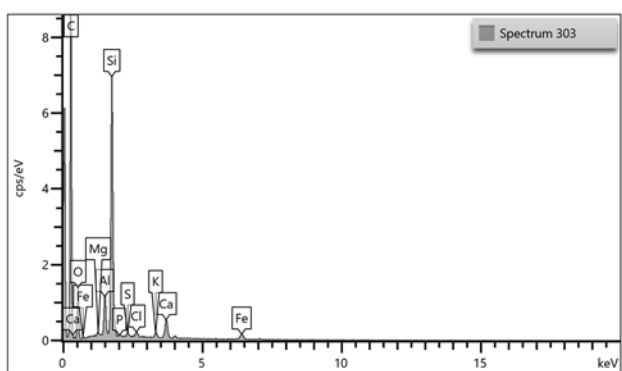


Strato 1: Materiale organico

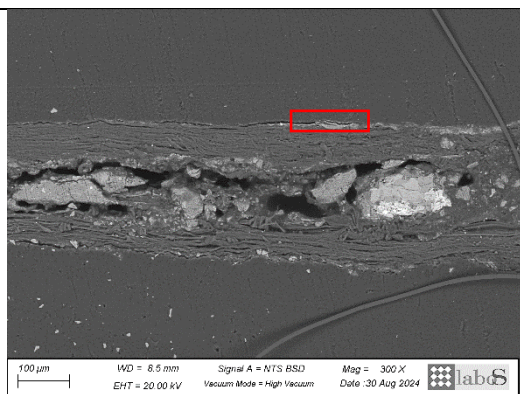
Immagine BSE, area di dettaglio



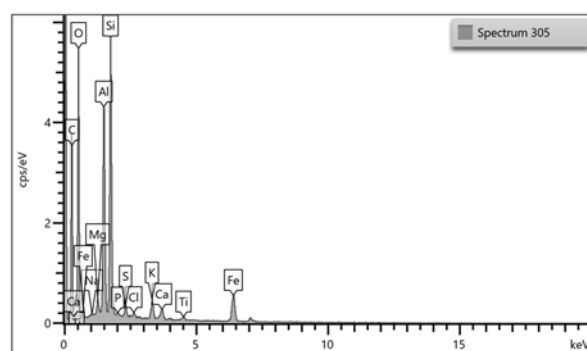
Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Silicati



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 3: Silicati

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 18/ Campione stratigrafico di campitura violacea sull'ala sinistra dell'angelo a destra della figura allegorica della Fede, nella zona centrale della scena orientata a Nord della cupola

Immagine MO Vis



Immagine MO UV

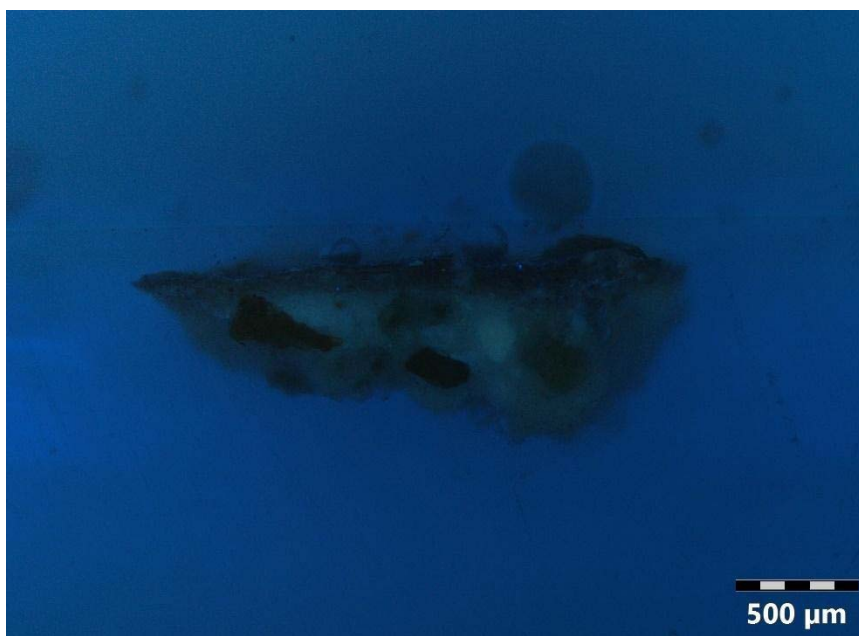




Immagine BSE

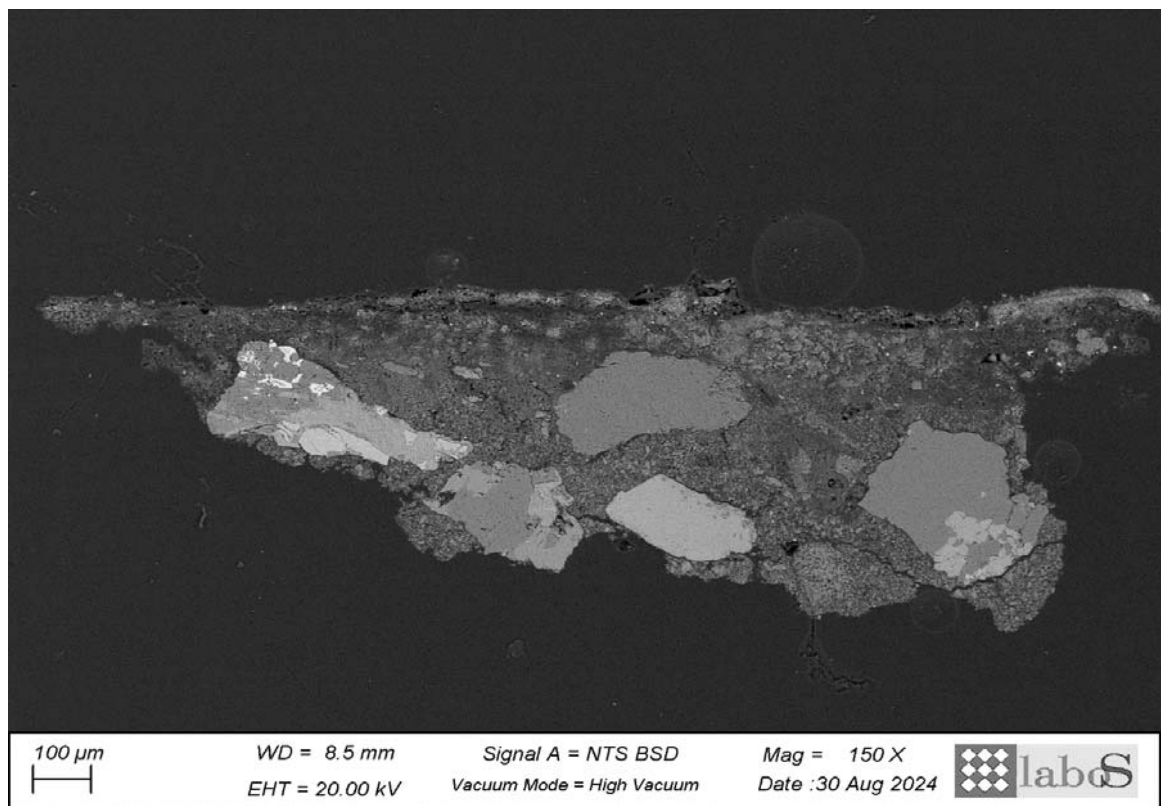


Immagine fronte del campione tal quale

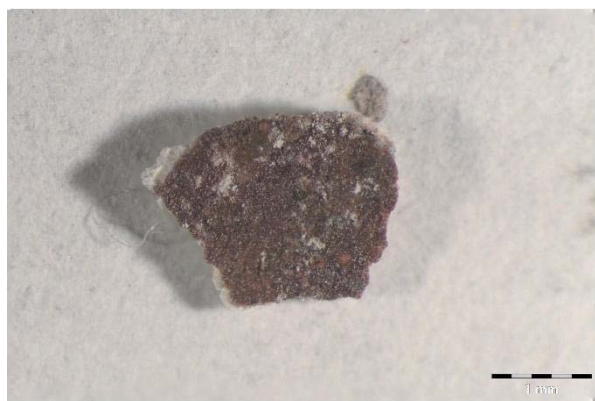


Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.

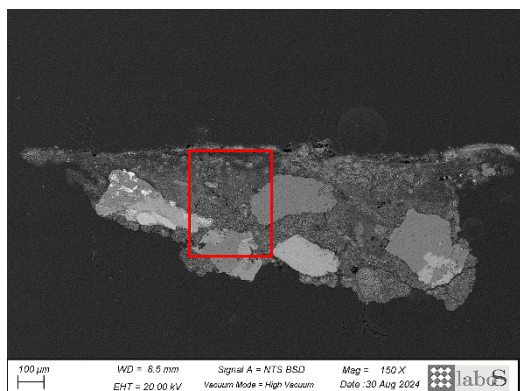


Immagine MO Vis

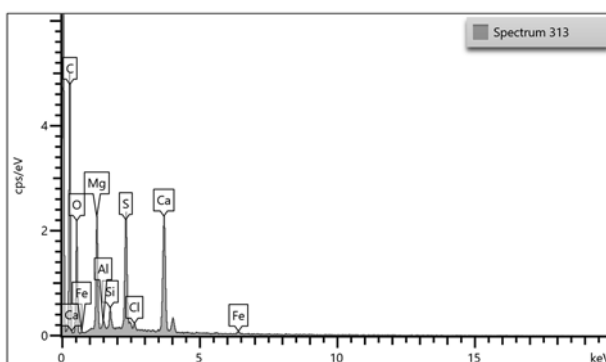


Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico violaceo	Pigmento rosso a base di terre, presenza di grani di blu oltremare

Immagine BSE, area di dettaglio



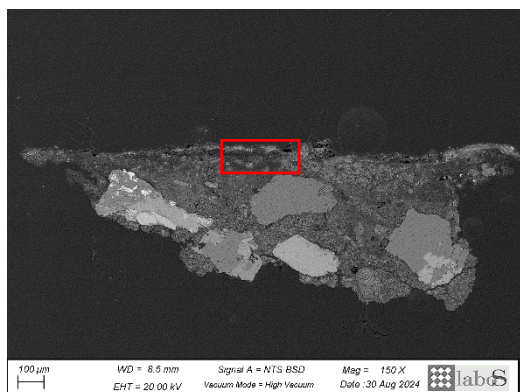
Spettro EDS somma, area di dettaglio



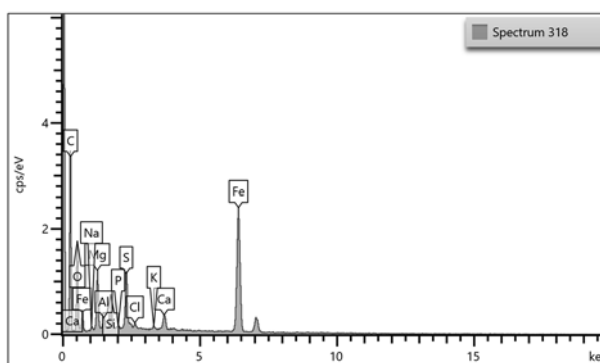
Strato 1: Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio



Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Pigmento rosso a base di terre, presenza di  
grani di blu oltremare

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 19/ Campione stratigrafico di strato pittorico bruno sulla veste chiara di una delle figure femminili a destra del grande telo che regge la Fede in trionfo, in posizione decentrata rispetto alla scena principale orientata verso Nord.

Immagine MO Vis



Immagine MO UV



Immagine BSE

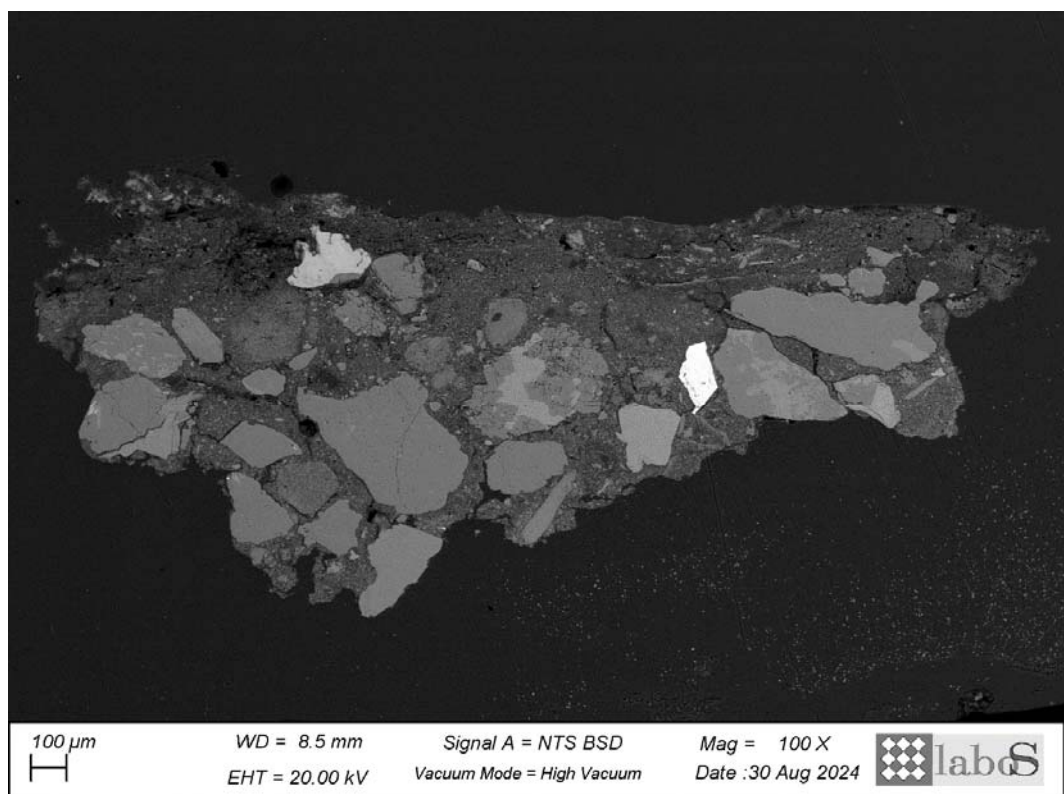


Immagine fronte del campione tal quale



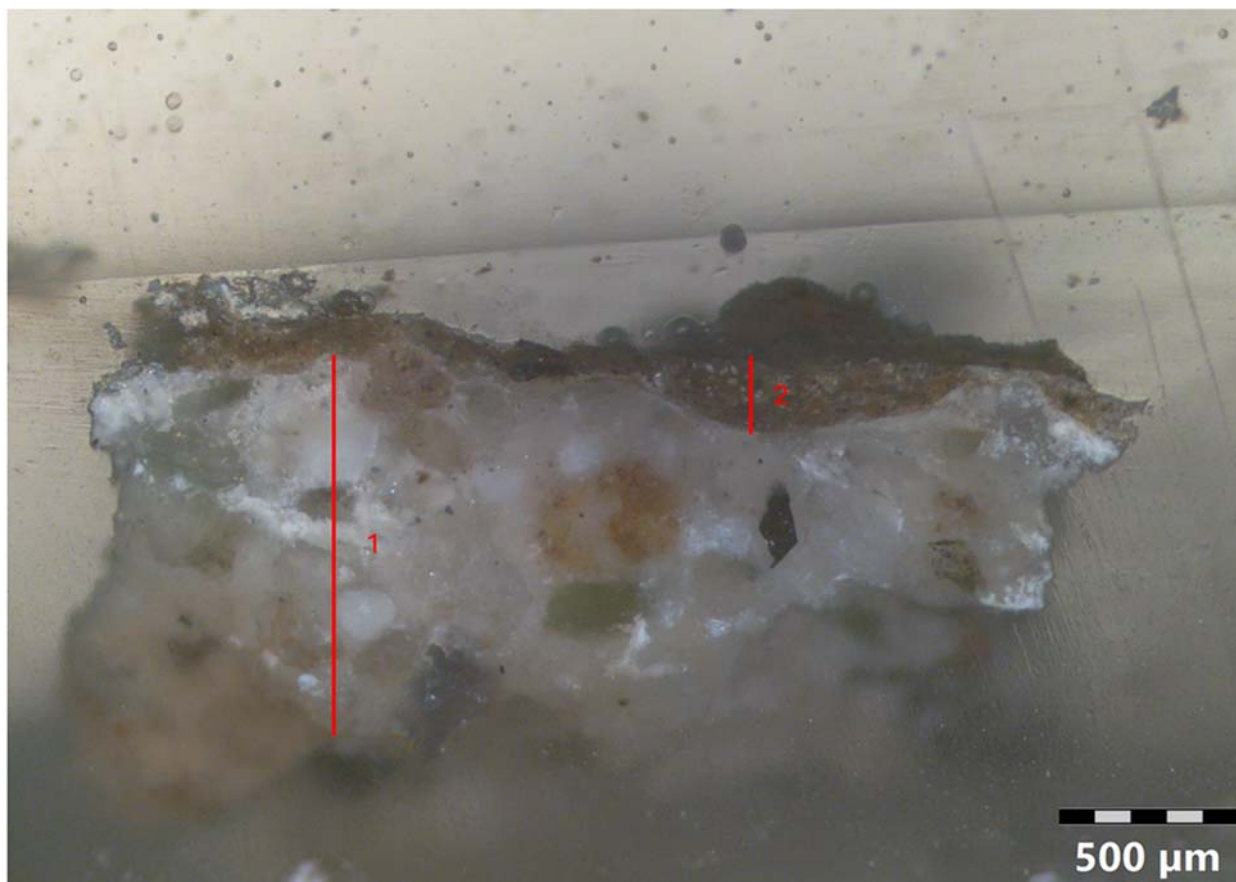
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.

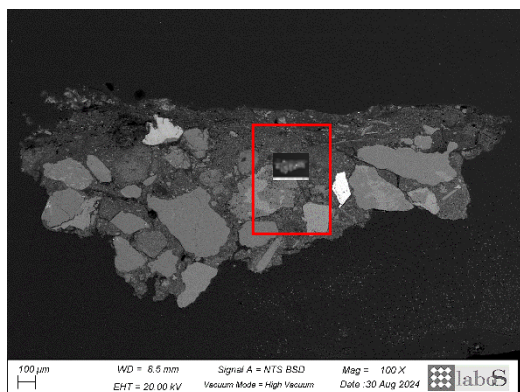


Immagine MO Vis

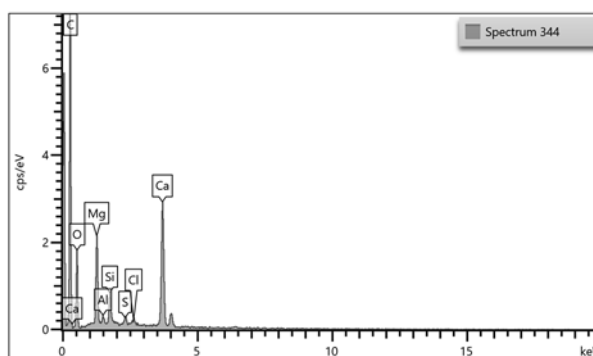


Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio
2	Strato pittorico bruno	Pigmento bruno a base di terre, presenza di grani di vermiglione

Immagine BSE, area di dettaglio

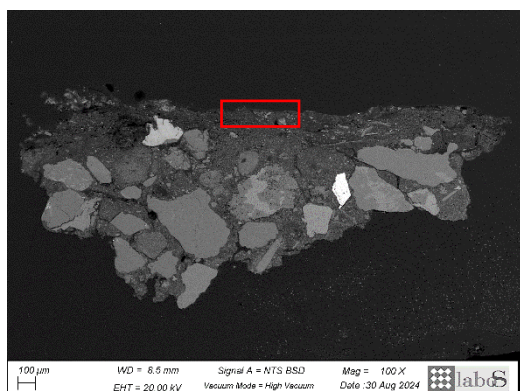


Spettro EDS somma, area di dettaglio

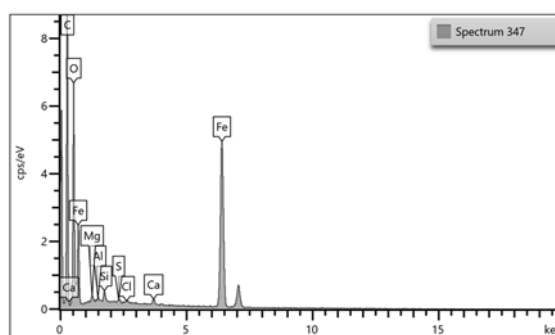


Strato 1: Matrice carbonatica, aggregati silicatici e magnesiaci, presenza di solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 2: Pigmento bruno a base di terre, presenza di grani di vermiglione

Risultati analisi EDS.



**Numero e descrizione del campione:** Campione 20/ Campione stratigrafico di malta nella parte superiore di uno sfondato con cornice dorata, tra due finestre del tamburo posto tra lesene, a destra della finestra, sopra l'ingresso che è collocato sul lato Ovest

Immagine MO Vis

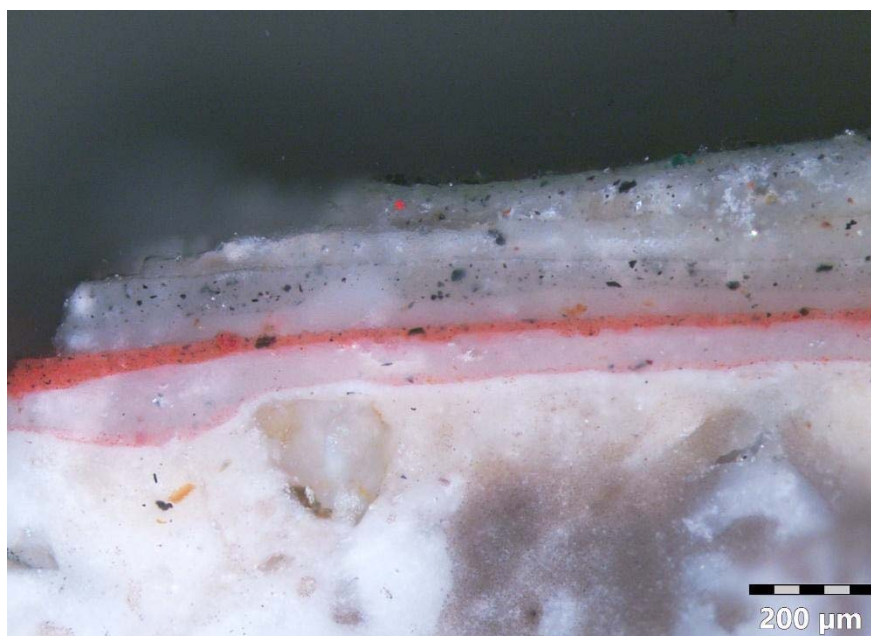


Immagine MO UV





Immagine BSE

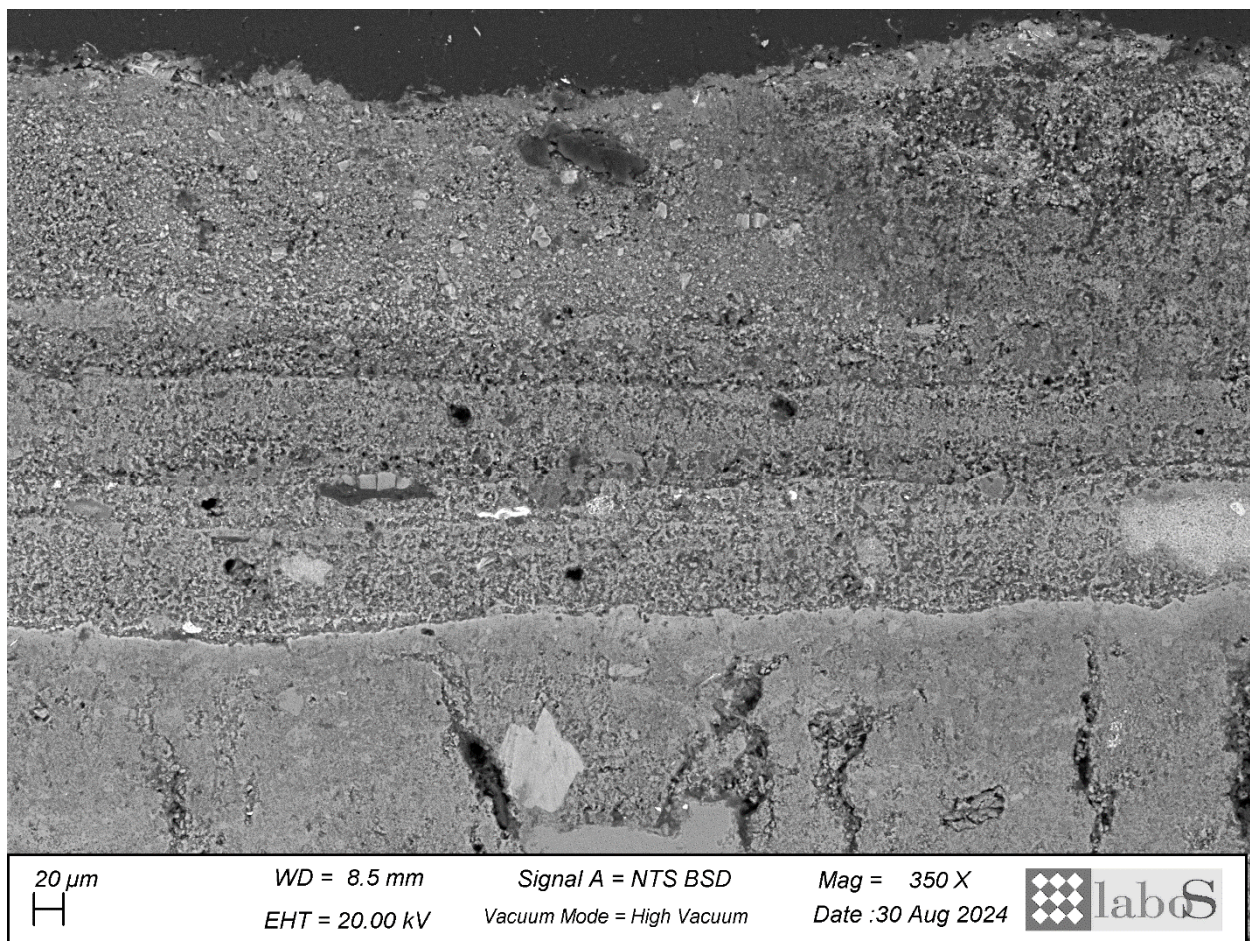


Immagine fronte del campione tal quale



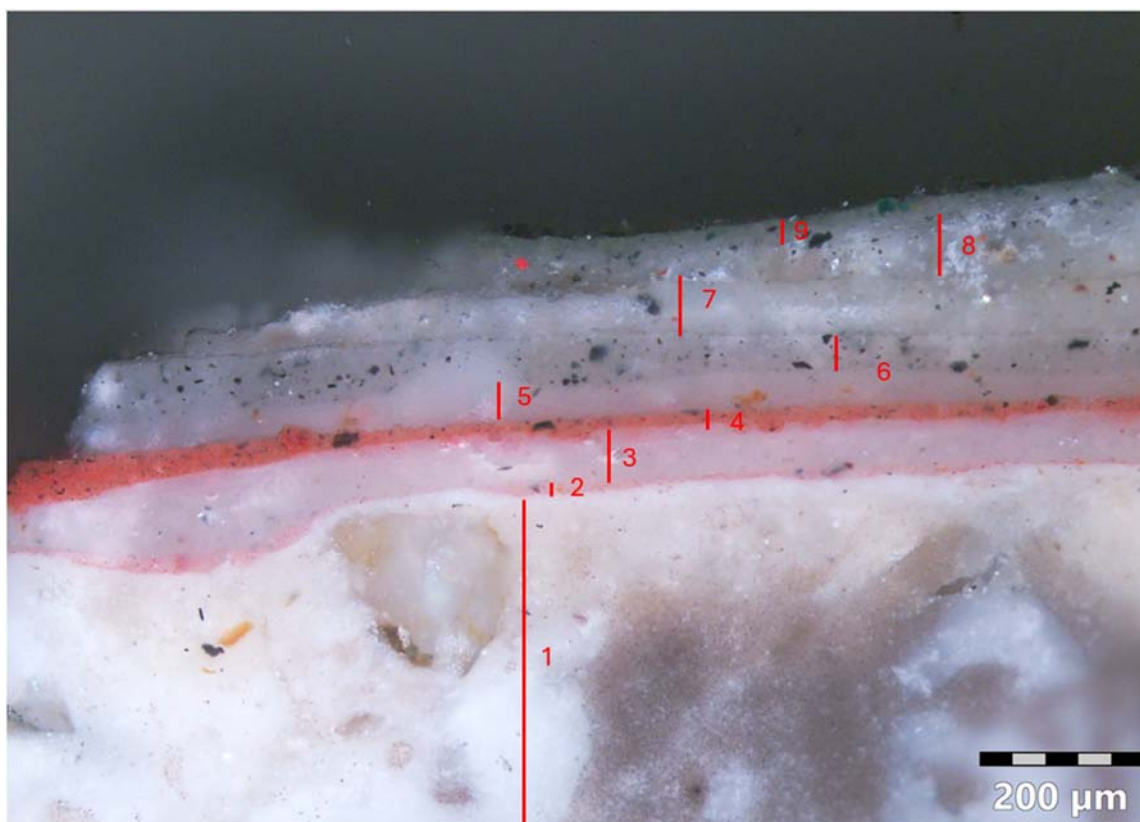
Immagine retro del campione tal quale



Immagine del campione raccolte mediante microscopia ottica in luce visibile e luce ultravioletta e mediante microscopia elettronica in modalità elettroni retrodiffusi.

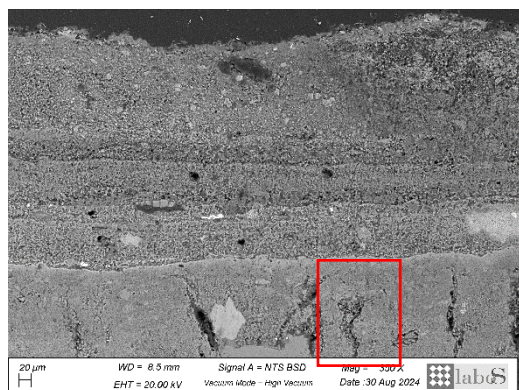


Immagine MO Vis

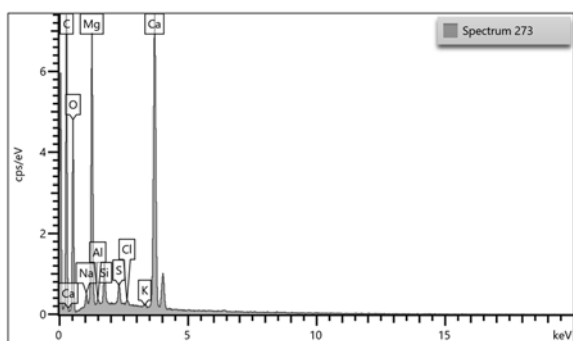


Numero dello strato	Descrizione dello strato	Materiali identificati
1	Malta	Malta magnesiaca con presenza di aggregato dolomitico
2	Strato sottile rosso	Matrice carbonatica, terre, pigmento a base di piombo (minio)
3	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio
4	Strato rosso	Pigmento rosso a base di terre
5	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio
6	<u>Strato bianco con granuli scuri</u>	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, terre, presenza di probabili neri organici
7	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, terre
8	Strato bianco	Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, terre
9	Strato verde	Terra verde, presenza di un grado di rosso di cadmio

Immagine BSE, area di dettaglio

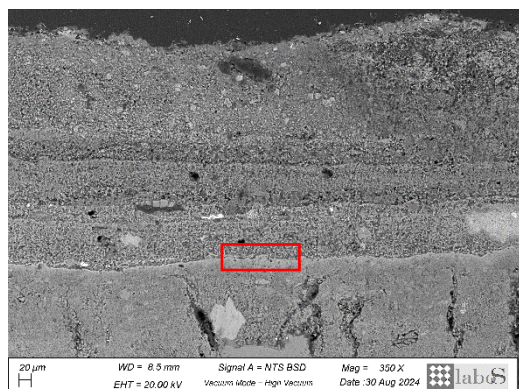


Spettro EDS somma, area di dettaglio

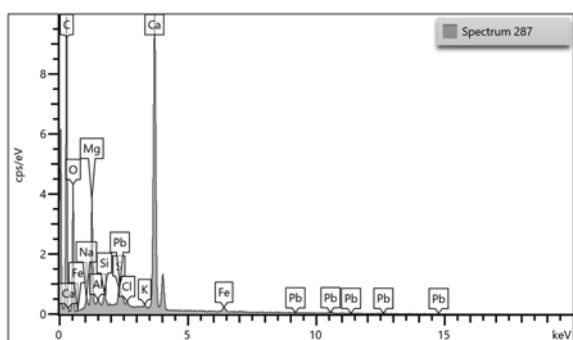


Strato 1: Malta magnesiaca con presenza di  
aggregato dolomitico

Immagine BSE, area di dettaglio

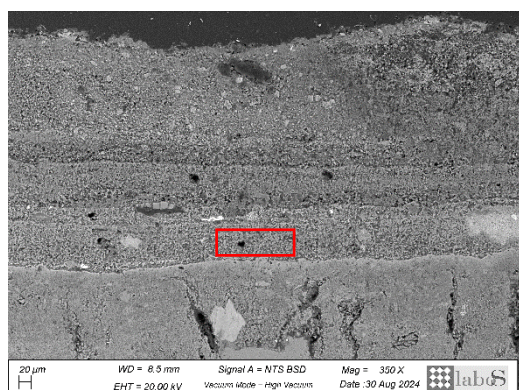


Spettro EDS somma, area di dettaglio

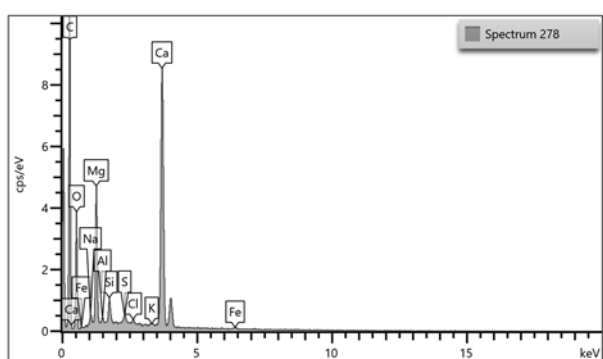


Strato 2: Matrice carbonatica, terre, pigmento a base  
di piombo

Immagine BSE, area di dettaglio



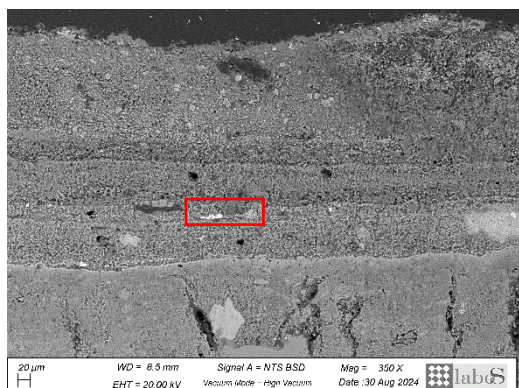
Spettro EDS somma, area di dettaglio



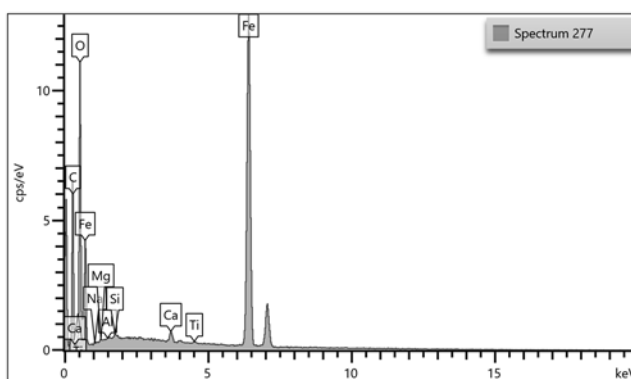
Strato 3: Carbonato di calcio e magnesio, solfato di  
calcio



Immagine BSE, area di dettaglio

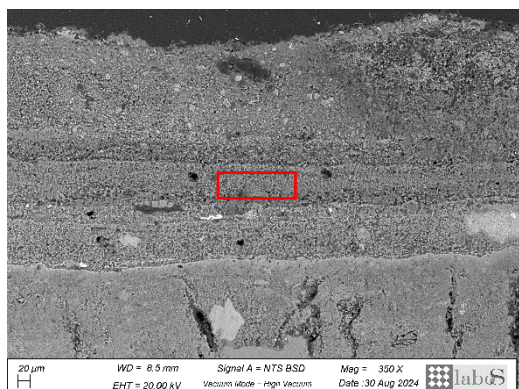


Spettro EDS somma, area di dettaglio

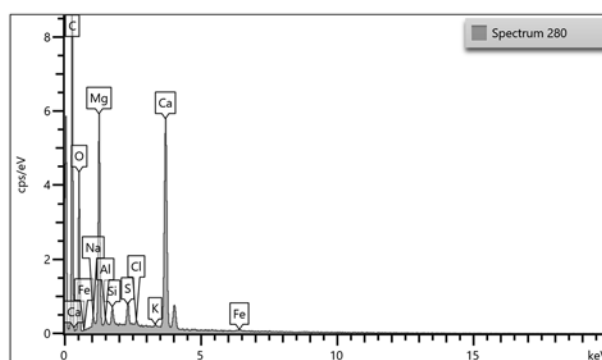


Strato 4: Pigmento rosso a base di terre

Immagine BSE, area di dettaglio

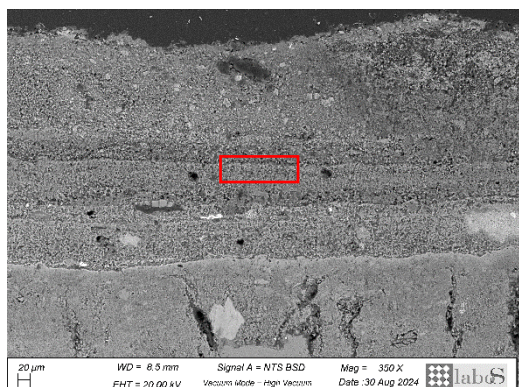


Spettro EDS somma, area di dettaglio

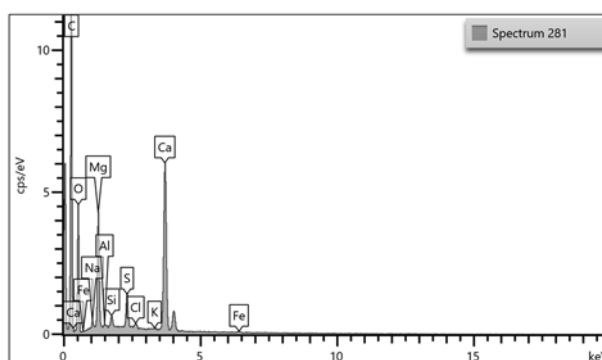


Strato 5: Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio



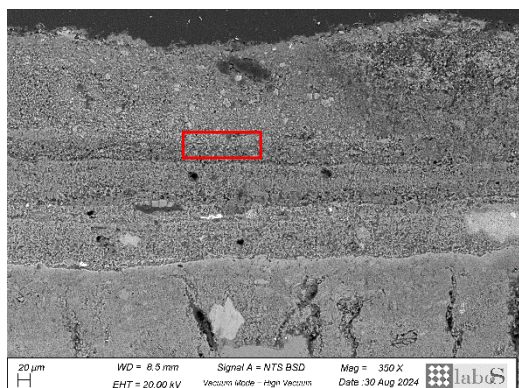
Spettro EDS somma, area di dettaglio



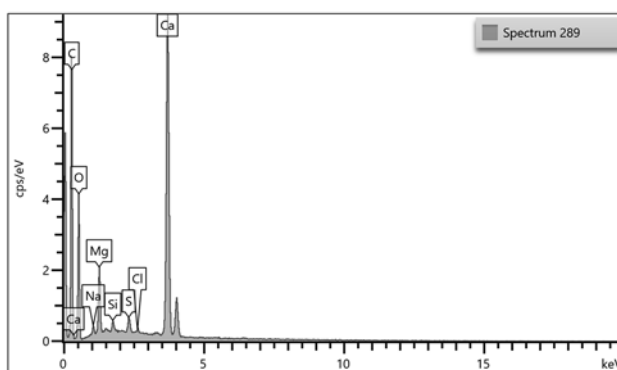
Strato 6: Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio, presenza di probabili neri organici



Immagine BSE, area di dettaglio

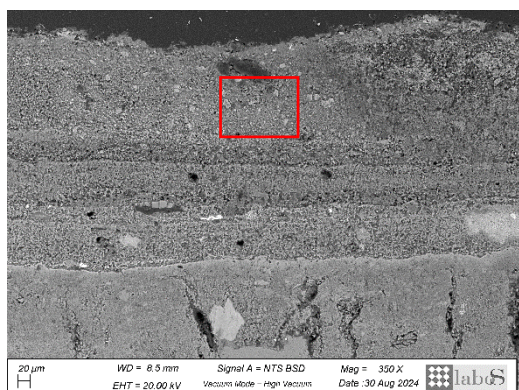


Spettro EDS somma, area di dettaglio

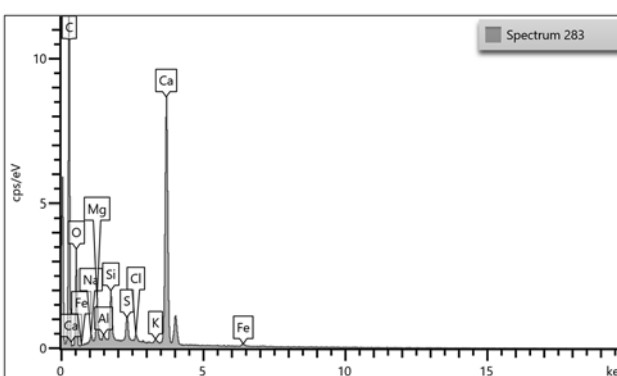


Strato 7: Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio

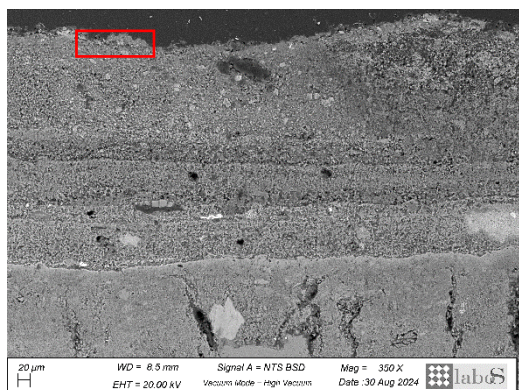


Spettro EDS somma, area di dettaglio

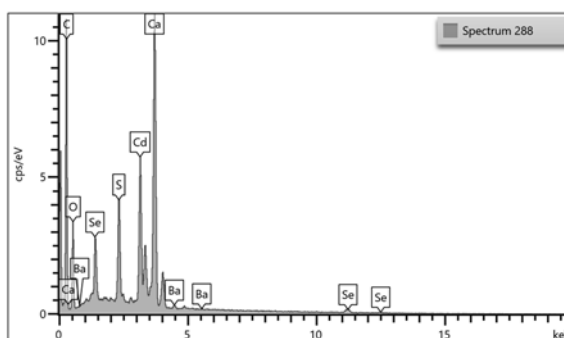


Strato 8: Carbonato di calcio e magnesio, solfato di calcio

Immagine BSE, area di dettaglio



Spettro EDS somma, area di dettaglio



Strato 9: Terra verde, presenza di un grado di rosso di cadmio

Risultati analisi EDS.



## ALLEGATO F

### CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DELLE FIBRE

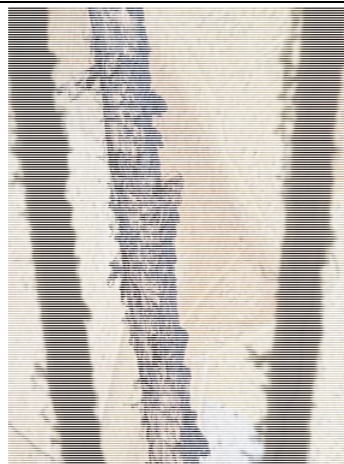
Analisi a cura di: Anna Piccirillo, Serena Hirsch

#### RISULTATI DELLE INDAGINI

Campione 17

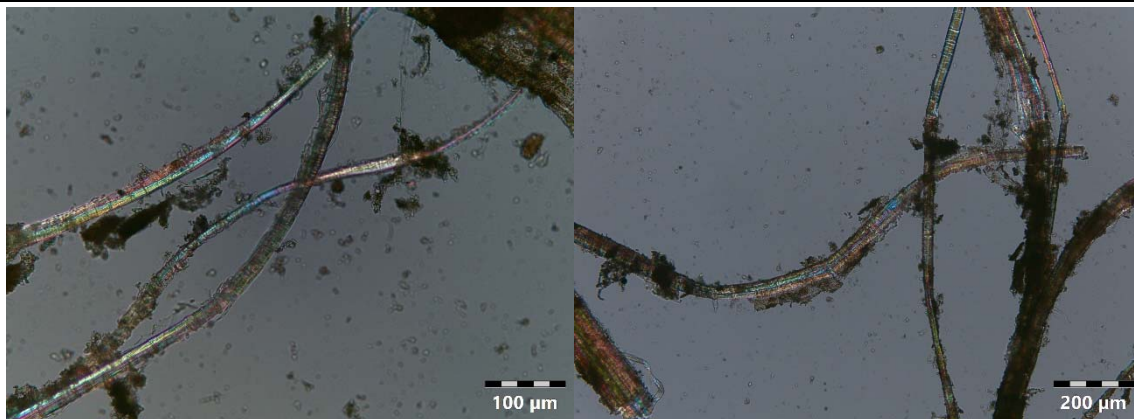


Immagine generale dell'area di prelievo



Dettaglio

Si tratta di un campione costituito da frammenti di fibra, tagliati da quelli che sporgono già sfilati dalla corda; risultano avvolti dalla polvere nerissima che la ricopre, ma sostanzialmente in stato conservativo buono.



Immagini al MO in luce visibile trasmessa

Si identificano le caratteristiche morfologiche della sezione longitudinale delle fibre di juta: fibra cilindrica caratterizzata da setti orizzontali lungo tutta la fibra. Sulla superficie delle fibre si osserva la presenza di lignina, derivata da una non totale purificazione della fibra che funge da collante tra fibre differenti.