Ministero dell'Università e della Ricerca

Iscrizione all'Albo dei Laboratori di Ricerca con Decreto Direttoriale n. 535/Ric. del 21 aprile 2004

Sistema di gestione qualità
UNI EN ISO 9001:2008
certificato da DI.QU.

CENTRO RICERCHE SUL DIPINTO

DIVISIONE DELLA C.S.G. PALLADIO S.r.l.

C.S.G. PALLADIO ®

coordinatore Dott. Fabio Frezzato

CHIESA DI SANTA MARIA DEI SERVI - PADOVA

Crocifisso ligneo policromo attribuito a Donatello

ANALISI MICROSTRATIGRAFICA
- RELAZIONE SCIENTIFICA -

Rif. 16CO01197

Vicenza, 22 giugno 2016

Committente:
Segretariato Regionale del Veneto
Calle del Duca Cannaregio, 4314 – 30121 Venezia (VE)

Il Responsabile di Laboratorio:
Dott. Paolo Cornale

PREMESSA

Su incarico del Segretariato Regionale del Veneto è stato eseguito uno studio microstratigrafico su tre campioni prelevati dal crocifisso ligneo policromo attribuito a Donatello presso la Chiesa dei Servi a Padova.

I **campioni 1, 2** e **3** sono stati fotografati al microscopio ottico. Dopo inglobamento in resina poliestere, dai campioni sono state ricavate delle sezioni microstratigrafiche trasversali lucide, dapprima fotografate ed esaminate al microscopio ottico e successivamente sottoposte ad analisi all'ESEM/EDS per approfondire la ricerca dei materiali costitutivi degli strati di preparazione e degli strati pittorici. Per finire, la sezione del campione 1 è stata analizzata strato per strato mediante microspettrofotometria FTIR, volta ad ottenere ulteriori informazioni su pigmenti, coloranti, leganti e altre sostanze organiche eventualmente osservabili nei diversi strati. Sui campioni 2 e 3 è stata effettuata un'analisi FTIR sul campione tal quale.

La descrizione dei prelievi e le relative analisi sono elencate nella tabella seguente:

Sigla campione	Ns. rif.	Tipo di prelievo e ubicazione.	Codici analisi	
			RES001	RES003
1	16CA05224	Frammento di carnato con colatura di sangue dalla coscia sinistra del Crocifisso.	x	
2	16CA05225	Intonaco e stesure pittoriche dalla campitura azzurra della parete di fondo della nicchia del Crocifisso.		x
3	16CA05226	Intonaco e stesure pittoriche dalla parete di fondo della nicchia del Crocifisso, in corrispondenza della zona inferiore.		x

Legenda

RES001 Analisi microstratigrafica completa di analisi all'EDS e micro FTIR.

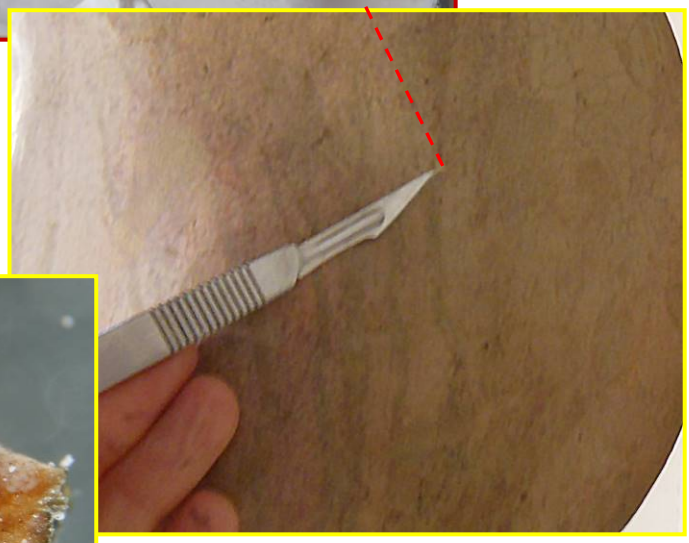
RES003 Analisi microstratigrafica completa di analisi all'EDS e FTIR su frammento tal quale.

L'interpretazione dei risultati è sintetizzata nelle pagine seguenti, mentre i dati analitici sono contenuti nei rapporti di prova allegati.

CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Le descrizioni che seguono sono desunte dall'osservazione al microscopio ottico, in correlazione con i risultati analitici delle analisi strumentali contenuti negli allegati e nei rapporti di prova. Nelle tabelle gli eventuali termini evidenziati in grigio si riferiscono a sostanze la cui presenza è spesso collegata al degrado dei materiali.

CAMPIONE 1 – *Ns. rif. 16CA05224*

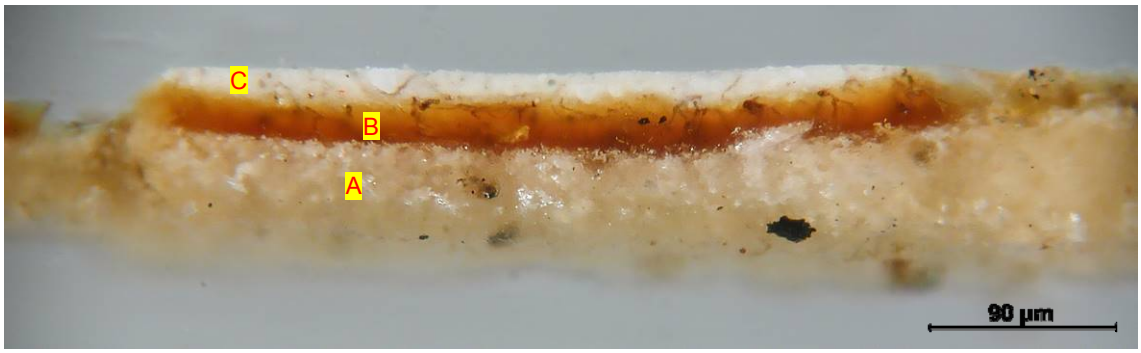


Campione **1** e punto di prelievo.

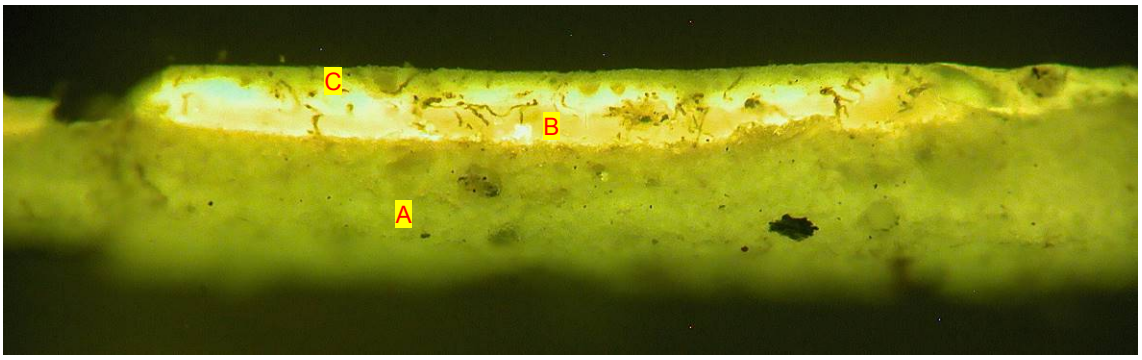
CAMPIONE 1 – Analisi microstratigrafica

Strati (dal più interno)	Natura dello strato per correlazione tra microscopia ottica, analisi ESEM/EDS e micro FTIR
A	***Strato preparatorio giallognolo***: prevalentemente **gesso biidrato** in fini cristalli aciculari, accompagnato da pochi granuli grossolani di **anidrite** (gesso anidro). Sporadici granuli di **nero carbone**.
B	***Strato bruno-aranciato*** (30-35 µm): **composti oleosi** e **colorante rosso** di probabile origine animale (kermes?). A destra, nell'immagine ESEM, sono visibili alcune particelle tondeggianti, più scure rispetto al resto dello strato, nelle quali la microanalisi EDS ha permesso di riscontrare una significativa percentuale di azoto, indicativa della loro probabile natura proteica. Sono inoltre presenti tracce di pigmenti di piombo, ocre e terre. Si osservano corpi filamentosi scuri, probabilmente riferibili a **cianobatteri**. Deboli assorbimenti FTIR di ossalati.
C	***Strato biancastro*** (0-50 µm): bianco di piombo (**biacca**), accompagnato da rari granuli di **terra verde**, **vermiglione** e **giallo di piombo e stagno**. **Legante oleoso** e suoi prodotti di trasformazione (carbossilati).

Microfoto della sezione lucida al microscopio ottico in luce riflessa a 80x.



Ingrandimento di un'ampia area della sezione a 240x.



La stessa inquadratura dell'immagine precedente in luce ultravioletta filtrata a 490-440 nm.

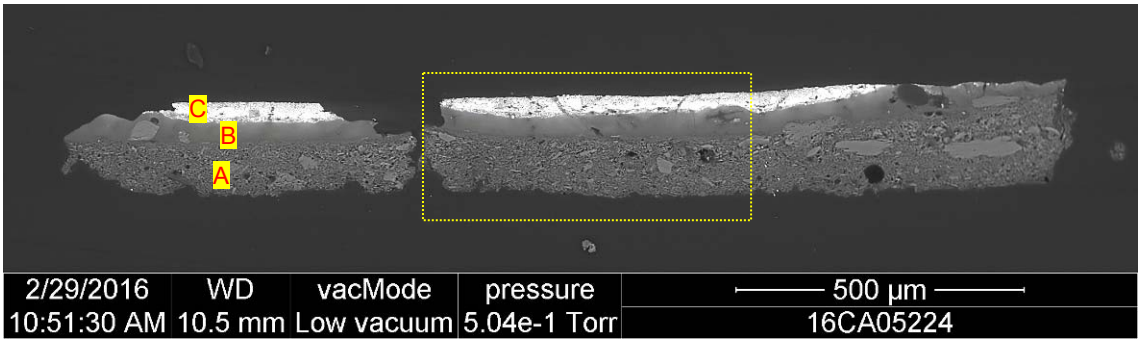
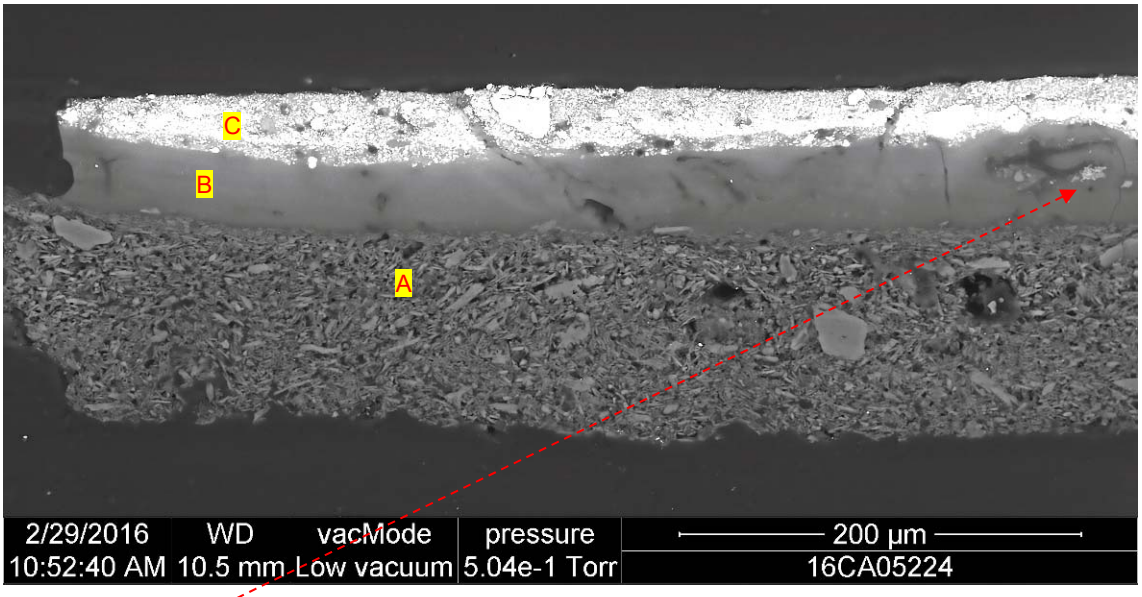


Immagine ESEM della sezione.



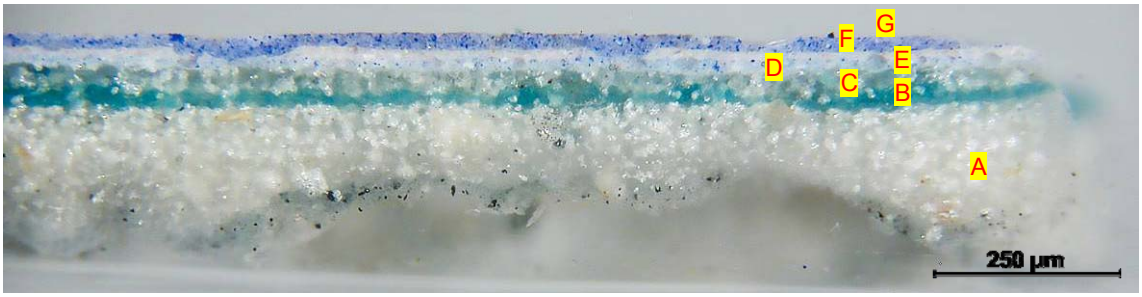
Ingrandimento dell'area contornata dal tratteggio giallo nell'immagine precedente. Nello strato B si osservano frammenti più luminosi, che contengono piombo, ferro e manganese, riferibili a tracce di probabili stesure originariamente presenti al di sotto.

CAMPIONE 2 – *Ns. rif. 16CA05225*

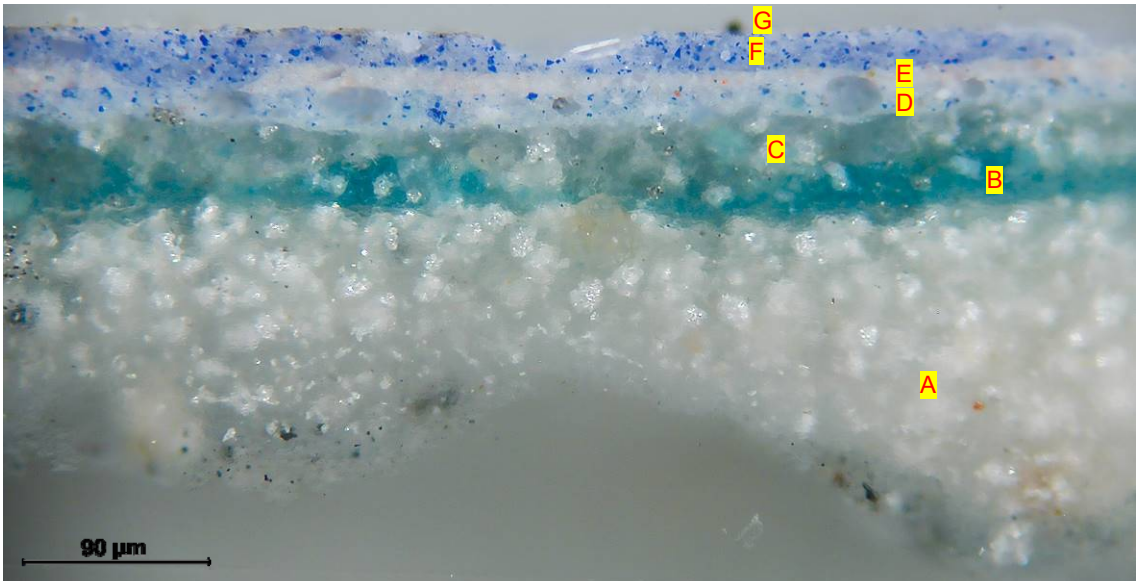
Campione **2** e punto di prelievo.

CAMPIONE 2 – Analisi microstratigrafica

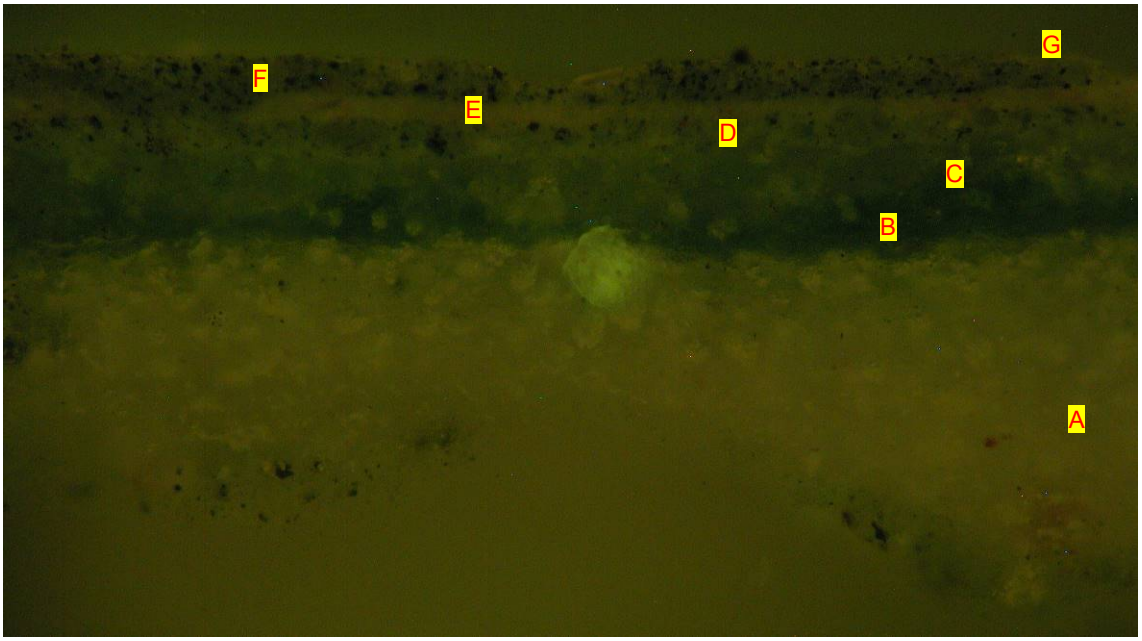
Strati (dal più interno)	Natura dello strato per correlazione tra microscopia ottica, analisi ESEM/EDS e FTIR sul campione tal quale
A	***Strato bianco***: **gesso** in forma di minute particelle.
B	***Strato verde-azzurro*** (20-45 µm): **gesso**, **pigmento rameico** (contenente cloro in percentuale modesta) e poco **carbonato di calcio**. La microanalisi EDS ha permesso inoltre di rilevare una significativa percentuale di magnesio.
C	***Strato verdastro*** (20-60 µm): **gesso** in forma di minute particelle. Rari granuli di **pigmento rameico** verde (contenente cloro in percentuale modesta).
D	***Strato azzurro chiaro*** (20-30 µm): **gesso**, accompagnato da modeste percentuali di **bianco di bario**, **biacca** e **blu oltremare artificiale**.
E	***Strato biancastro*** (15-20 µm): prevalentemente **gesso**, accompagnato da modeste percentuali di **bianco di bario** e **biacca**, insieme a rare particelle rosse di **vermiglione**.
F	***Strato azzurro*** (8-30 µm): **gesso biidrato**, **blu oltremare artificiale** e percentuali più basse di **carbonato di calcio** e **bianco di zinco**.
G	***Deposito*** (0-8 µm): **carbonato di calcio** e **solfati** (gesso).



Microfoto della parte destra della sezione lucida al microscopio ottico in luce riflessa a 80x.



Ingrandimento di un'area della sezione lucida a 240x.



La stessa inquadratura dell'immagine precedente in luce ultravioletta filtrata a 490-440 nm.

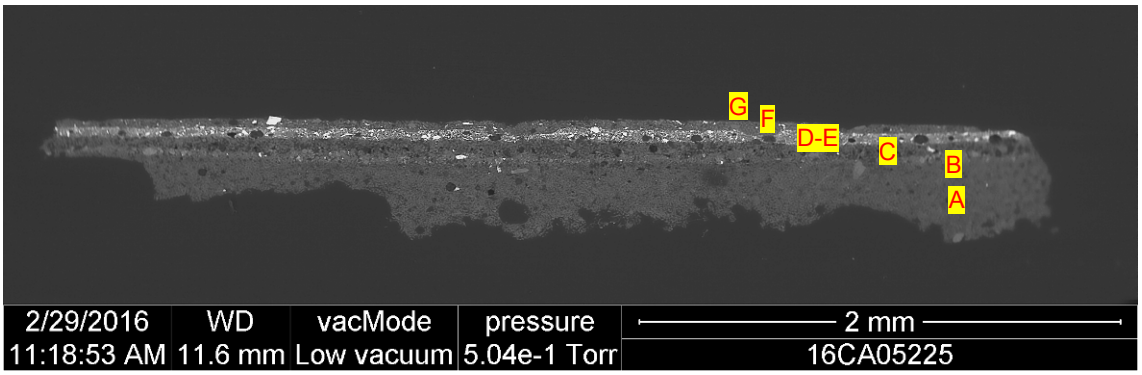


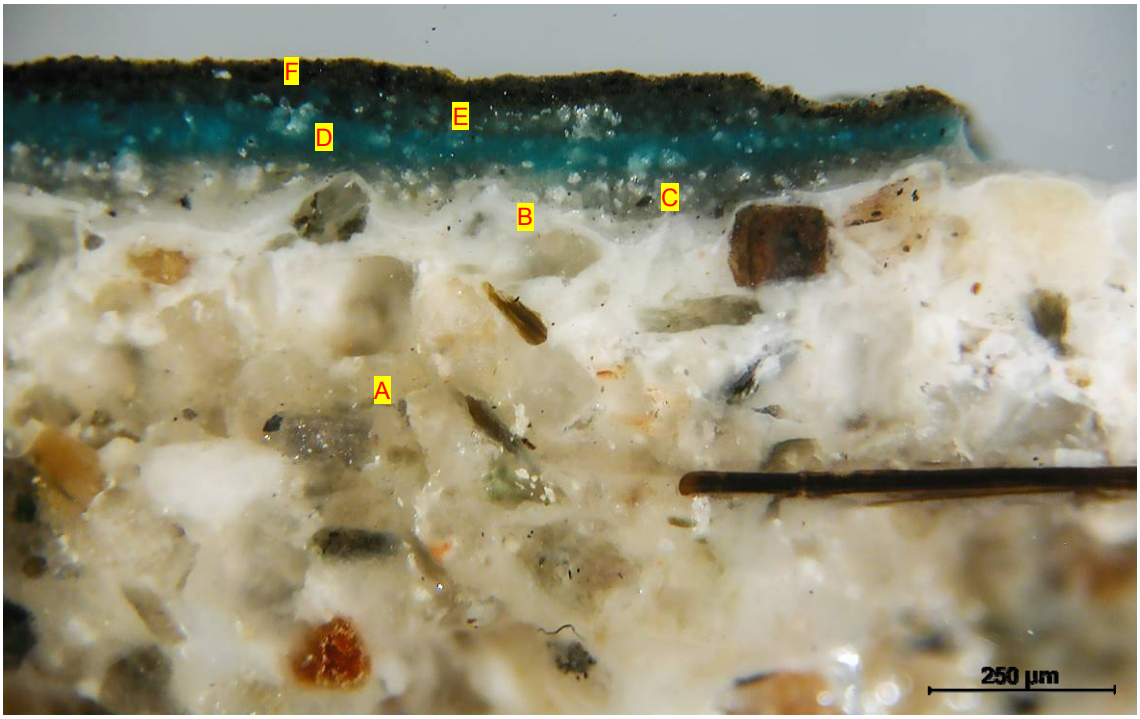
Immagine ESEM della sezione.

CAMPIONE 3 – *Ns. rif. 16CA05226*

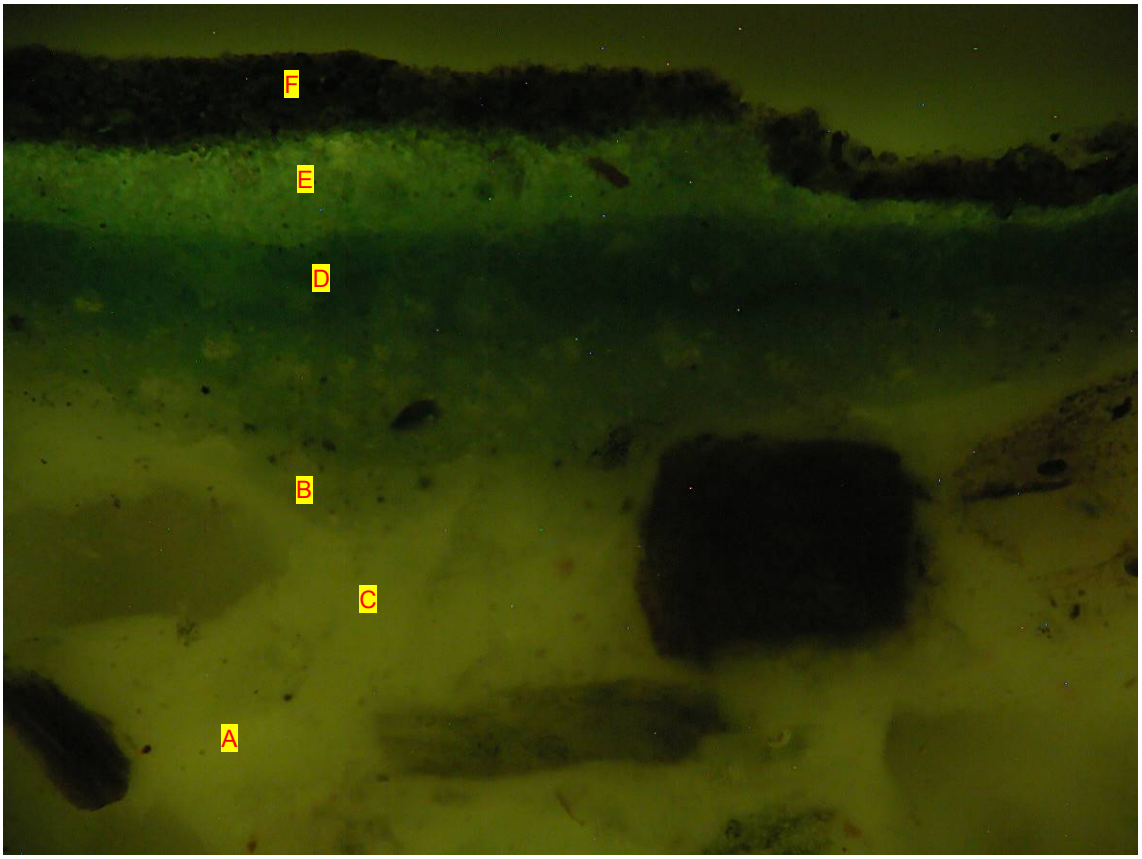
Campione **3** e punto di prelievo.

CAMPIONE 3 – Analisi microstratigrafica

Strati (dal più interno)	Natura dello strato per correlazione tra microscopia ottica, analisi ESEM/EDS e FTIR sul campione tal quale
A	***Strato di intonaco***: **carbonato di calcio** (prodotto di carbonatazione di una calce calcica), **aggregati silicatici** e, in misura minore, **carbonatici**.
B	***Sottile strato bianco*** (20-30 µm): **carbonato di calcio** (da calce calcica). La microanalisi EDS ha permesso di rilevare una modesta percentuale di zolfo, probabilmente non dovuta alla presenza di solfati, ma legata a un 'effetto matrice' prodotto dalla vicinanza con il successivo contenente gesso.
C	***Strato bianco-grigiastro*** (15-175 µm): **gesso**. Sporadici **granuli neri carboniosi**.
D	***Strato verde-azzurro*** (75-115 µm): **gesso**, **pigmento verde rameico** (contenente cloro in percentuale modesta) e poco **carbonato di calcio**. La microanalisi EDS ha inoltre permesso di rilevare un'apprezzabile percentuale di magnesio.
E	***Strato verdastro*** (35-75 µm): prevalentemente **gesso**. Rari **granuli verdi** (v. strato D).
F	***Strato bruno scuro*** (35-50 µm): **gesso**, **ocre**, **ossidi verdi di cromo** e **nero carbonioso**. La microanalisi EDS ha permesso di individuare granuli di **biacca**, **verde cupro-arsenicale** (p.es. verde di Schweinfurt) e **bianco di bario**.



Microfoto della parte destra della sezione lucida al microscopio ottico in luce riflessa a 80x.



La stessa inquadratura dell'immagine precedente in luce ultravioletta filtrata a 490-440 nm.

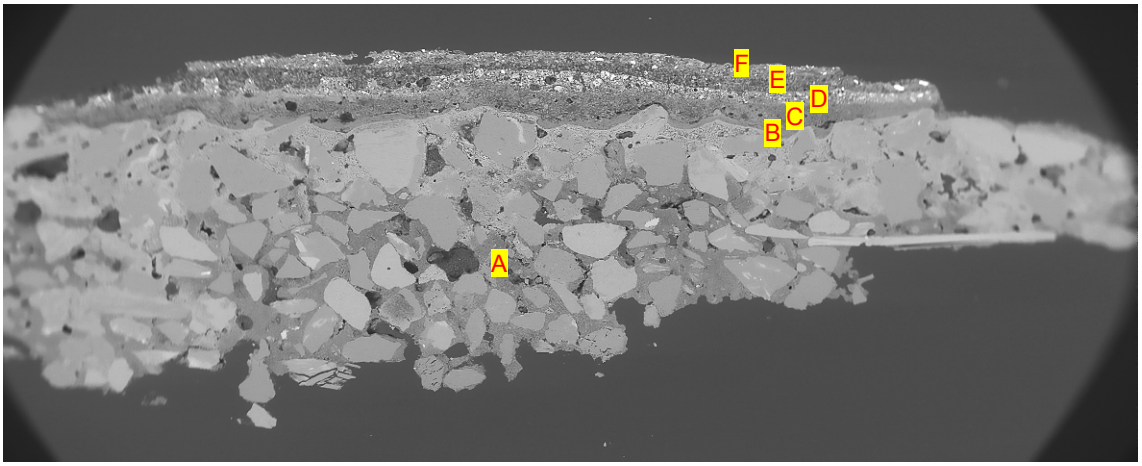
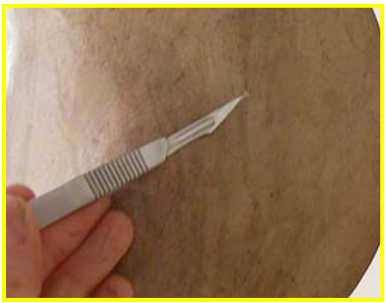
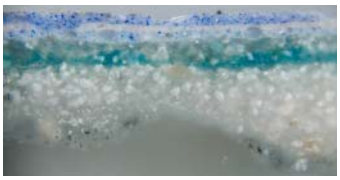
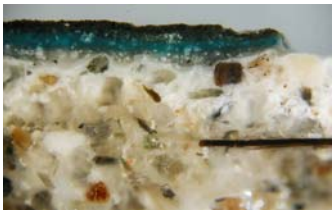


Immagine ESEM della sezione.

Tabella riassuntiva

Campione	*Tecnica analitica*	*Pigmenti e altre sostanze*
1 *16CA05224* Carnato con colatura di sangue dalla coscia sinistra. 	– Analisi in sezione lucida. – ESEM /EDS. – Micro FTIR. 	A - ***Strato preparatorio giallognolo***: prevalentemente **gesso biidrato** in fini cristalli aciculari e pochi granuli grossolani di **anidrite** (gesso anidro). Sporadici granuli di **nero carbone**. B - ***Strato bruno-aranciato*** (30-35 µm): **composti oleosi** e **colorante rosso** di probabile origine animale (kermes?). A destra, nell'immagine ESEM, sono visibili alcune particelle tondeggianti di probabile natura proteica. Tracce di stesure precedenti. Sono presenti corpi filamentosi scuri, probabilmente riferibili a **cianobatteri**. C - ***Strato biancastro*** (0-50 µm): bianco di piombo (**biacca**) e rari granuli di **terra verde**, **vermiglione** e **giallo di piombo e stagno**. **Legante oleoso** e suoi prodotti di trasformazione (carbossilati).
2 *16CA05225* Parete di fondo della nicchia. Campitura azzurra. 	– Analisi in sezione lucida. – ESEM /EDS. – Micro FTIR su campione tal quale. 	A - ***Strato bianco***: **gesso** in forma di minute particelle. B - ***Strato verde-azzurro*** (20-45 µm): **gesso**, **pigmento rameico** (contenente cloro) e poco **carbonato di calcio**. Significativa percentuale di magnesio. C - ***Strato verdastro*** (20-60 µm): **gesso** in minute particelle. Rari granuli di **pigmento rameico** verde (contenente cloro). D - ***Strato azzurro chiaro*** (20-30 µm): **gesso** e modeste percentuali di **bianco di bario**, **biacca** e **blu oltremare artificiale**. E - ***Strato biancastro*** (15-20 µm): **gesso**, poco **bianco di bario**, **biacca** e **vermiglione**. F - ***Strato azzurro*** (8-30 µm): **gesso biidrato**, **blu oltremare artificiale**, **carbonato di calcio** e **bianco di zinco**. G - ***Deposito*** (0-8 µm): **carbonato di calcio** e **solfati** (gesso).
3 *16CA05226* Parete di fondo della nicchia. Patina bruna su campitura verde. 	– Analisi in sezione lucida. – ESEM /EDS. – Micro FTIR su campione tal quale. 	A - ***Intonaco***: **carbonato di calcio** da calce calcica), **aggregati silicatici** e, in misura minore, **carbonatici**. B - ***Strato bianco*** (20-30 µm): **carbonato di calcio** (da calce calcica). C - ***Strato bianco-grigiastro*** (15- 175 µm): **gesso**. Sporadici **granuli neri carboniosi**. D - ***Strato verde-azzurro*** (75-115 µm): **gesso**, **pigmento rameico** (contenente cloro) e poco **carbonato di calcio**. Apprezzabile percentuale di magnesio. E - ***Strato verdastro*** (35-75 µm): prevalentemente **gesso**. Rari **granuli verdi**. F - ***Strato bruno scuro*** (35-50 µm): **gesso**, **ocre**, **verdi di cromo**, **nero carbone**, **biacca**, **verde cupro-arsenicale** e **bianco di bario**.

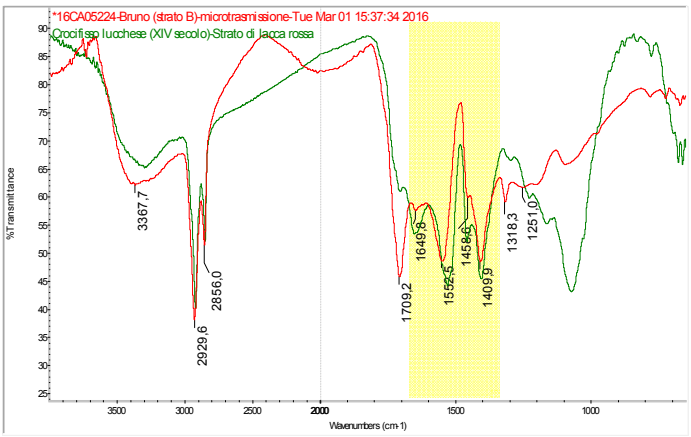
CONSIDERAZIONI FINALI

La ricerca effettuata sui campioni ha avuto come obiettivi l'identificazione dei materiali presenti nelle aree indagate e l'acquisizione di elementi utili alla conoscenza delle tecniche esecutive.
L'indagine è stata condotta sulle sezioni microstratigrafiche dei campioni tramite l'utilizzo delle seguenti tipologie strumentali:

- microscopia ottica,
- microscopia elettronica a scansione (di tipo ESEM) con microsonda EDS,
- microspettrofotometria FTIR, condotta strato per strato nel campione 1 e sul tal quale nei campioni 2 e 3.

I risultati più sotto esposti derivano dall'incrocio dei dati ricavati da ogni singola metodologia.

- Il **campione 1**, prelevato dal Crocifisso in corrispondenza di una colatura di sangue, mostra in sezione una sequenza di tre strati (A - C), il primo dei quali (**A**), a partire dal basso, corrisponde alla preparazione del substrato ligneo, costituita in prevalenza da gesso biidrato in fini cristalli aciculari, accompagnato da pochi granuli grossolani di anidrite (gesso anidro) e da sporadici granuli di nero carbone. Al di sopra non è presente l'imprimitura riscontrata in quasi tutti i campioni analizzati in precedenza (rif. 12CO00076 del 28/5/2012 e 14CO04473 del 28/1/2015), né tracce dell'incarnato, ma uno strato bruno-rossiccio (**B**) costituito da composti oleosi e da un colorante (originariamente rosso) al quale sono attribuibili, nello spettro FTIR ottenuto, assorbimenti che caratterizzano alcuni coloranti antrachinonici di origine animale. Gli stessi assorbimenti sono stati confrontati con quelli presenti negli spettri di lacche rosse stese a olio su sculture lignee policrome tre-quattrocentesche, come ad esempio quello relativo a una sanguinazione presente su un crocifisso lucchese del XIV secolo, che nella regione spettrale compresa tra 1650 e 1400 cm^{-1} appare molto simile (si vedano qui a fianco i due spettri a confronto, con l'intervallo in cui si sovrappongono gli stessi assorbimenti evidenziato in giallo). Se si considera che in Italia, prima del XVI secolo, fra i coloranti rossi ottenuti da insetti coccidi più utilizzati vi era quello ottenuto dal Kermes vermilio *Planch.*, si può ipotizzare che lo stesso materiale sia stato aggiunto alla frazione oleosa, benché in forma tal quale e non come lacca, come dimostrato dal fatto che nello stesso spettro dello strato B non sono visibili i tipici intensi assorbimenti tra 1000 e 1100 cm^{-1} - riconducibili all'allumina - che



caratterizzano gli spettri delle lacche. Nello stesso strato sono presenti tracce di composti proteici e di preesistenti stesure, probabilmente localizzabili originariamente al di sotto della miscela oleosa e contenenti piombo (probabilmente biacca), ferro e manganese (ocre e terre). Lo strato successivo (**C**), riferibile a una stesura di incarnato, riferibile a una ridipintura ancora antica, contiene biacca, accompagnato da piccole percentuali di terra verde, vermiglione e giallo di piombo e stagno. Il legante è di tipo oleoso e risulta parzialmente trasformato in carbossilati.

- La sezione del **campione 2**, proveniente dall'intonaco ricoperto da una campitura azzurro-chiara, evidenzia una sequenza di sette strati (A - G), che tuttavia non include l'intonaco vero e proprio, ma inizia, partendo dal basso, con uno strato bianco di gesso (**A**), sul quale è stata applicata una stesura verde (strato **B**) costituita da una miscela di gesso e poco carbonato di calcio, ai quali è stato aggiunto un pigmento rameico verde, che sembra riferibile a un ossicloruro di rame, come suggerito dalla modesta percentuale di cloro registrata all'EDS. Non è possibile stabilire con certezza se un simile composto fosse presente in origine o se sia derivato dall'alterazione di un diverso pigmento rameico, causata dall'uso di prodotti a base di ipocloriti. Nello stesso strato e nei granuli verdi è stata inoltre riscontrata una significativa percentuale di magnesio, forse legata al processo di produzione del pigmento.
  Al di sopra dello strato B è presente uno strato verdastro (**C**), a base di gesso e poco verde cloro-rameico dello stesso tipo descritto sopra.
  A un intervento successivo appartengono i due strati pittorici seguenti (D - E), di cui il primo (**D**) è di colore azzurro chiaro ed è costituito prevalentemente da gesso, con aggiunte di bianco di bario, biacca e blu oltremare artificiale. Il secondo strato (**E**), biancastro, ha composizione simile al precedente, ma non contiene il pigmento blu, bensì una percentuale minima di vermiglione, probabilmente inteso a conferire una leggera sfumatura violetta all'azzurro dominante dello strato sottostante.
  Lo strato successivo (**F**), di colore azzurro, nonostante la presenza del blu oltremare artificiale e del gesso, contiene carbonato di calcio e bianco di zinco, pigmenti differenti dai bianchi di bario e di piombo usati nei due strati precedenti; è pertanto verosimile che sia riconducibile a un terzo intervento esecutivo. Chiude la sequenza stratigrafica un sottile strato di deposito (**G**), contenente carbonati e solfati.

- Il **campione 3**, proveniente dalla porzione inferiore della parete di fondo della nicchia del Crocifisso, mostra in sezione una sequenza di sei strati (A - F), il primo dei quali (**A**) corrisponde a un intonaco costituito da carbonato di calcio (prodotto di carbonatazione di una calce calcica), mescolato ad aggregati silicatici e, in misura minore, carbonatici. Lo strato di

intonaco è stato ricoperto con un sottile strato bianco (**B**) di sola calce. Al di sopra si osservano tre strati (**C**, **D**, **E**) che corrispondono per colore e composizione agli strati A, B e C del campione 2. La sequenza si conclude verso la superficie con uno strato bruno scuro (**F**), costituito da una complessa miscela di pigmenti che comprende gesso, ocre, ossidi verdi di cromo, nero carbonioso, biacca, verde cupro-arsenicale (come ad esempio il verde di Schweinfurt) e bianco di bario.

A conclusione della descrizione dei singoli campioni è possibile affermare che per il campione 1 si confermano i risultati precedentemente ottenuti nelle aree caratterizzate dalle colature scure (rif. 14CO04473 del 28/1/2015, campione 11), ai quali va ad aggiungersi la conferma della presenza di un colorante, che l'analisi micro FTIR ha permesso di individuare con maggiore chiarezza. Tutti i materiali sono compatibili con le tecniche esecutive impiegate in Italia tra il XV e il XVI secolo.

L'indagine sui due frammenti appartenenti al fondo della nicchia ha messo in evidenza la presenza in entrambi i campioni di tre stesure pittoriche identiche, basate su tinte verdi caratterizzate dall'uso di un pigmento rameico. Al di sopra, nel campione proveniente dalla zona più in basso è stata applicata una stesura pittorica, che si presenta molto scura, costituita dalla mescolanza di numerosi pigmenti, molti dei quali entrati in uso dal XIX secolo (bianchi di bario e di zinco, cupro-arseniti e verdi di cromo). Tale stesura non è visibile nel campione 2, proveniente dal fondo azzurro soprastante, in cui sopra gli strati verdi si succedono tre stesure, di cui due contenenti blu oltremare artificiale, pigmento commercializzato a partire dal 1828.

Bibliografia

- BERRIE B., (a cura di), *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics,* vol. 4, Londra, 2007.
- BOON J., *Processes inside paintings that affect the picture: chemical changes at, near and underneath the paint surface* (in *Reporting Highlights of the De Mayerne Project,* Den Haag, 2006).
- EASTAUGH N., WALSH V., CHAPLIN T., SIDDALL R. (a cura di), *Pigment Compendium. A Dictionary of Historical Pigments*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2004.
- FELLER, R.L. (a cura di), *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics,* vol. 1, Cambridge University Press & National Gallery of Art, Washington, 1986.
- FITZHUGH E.W., (a cura di), *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics,* vol. 3, Washington, Oxford, 1997.
- GETTENS R.J., STOUT G.L., *Painting Materials. A Short Encyclopedia*, 1942 (New York, 1966).
- MILLS, J. S., WHITE, R., *The Organic Chemistry of Museum Objects*, Butterworth-Heinemann, Oxford (1987, 1994).
- ROY A. (a cura di), *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics,* vol. 2, Cambridge University Press & National Gallery of Art, Washington, 1993.

Vicenza, 22 giugno 2016

Coordinatore Centro Ricerche sul Dipinto
(Dott. Fabio Frezzato)

Il Responsabile del Laboratorio
(Dott. Paolo Cornale)

ALLEGATI:
- ALLEGATO A: analisi spettrofotometriche FTIR
- ALLEGATO B: tabelle dei conteggi della microanalisi semiquantitativa EDS

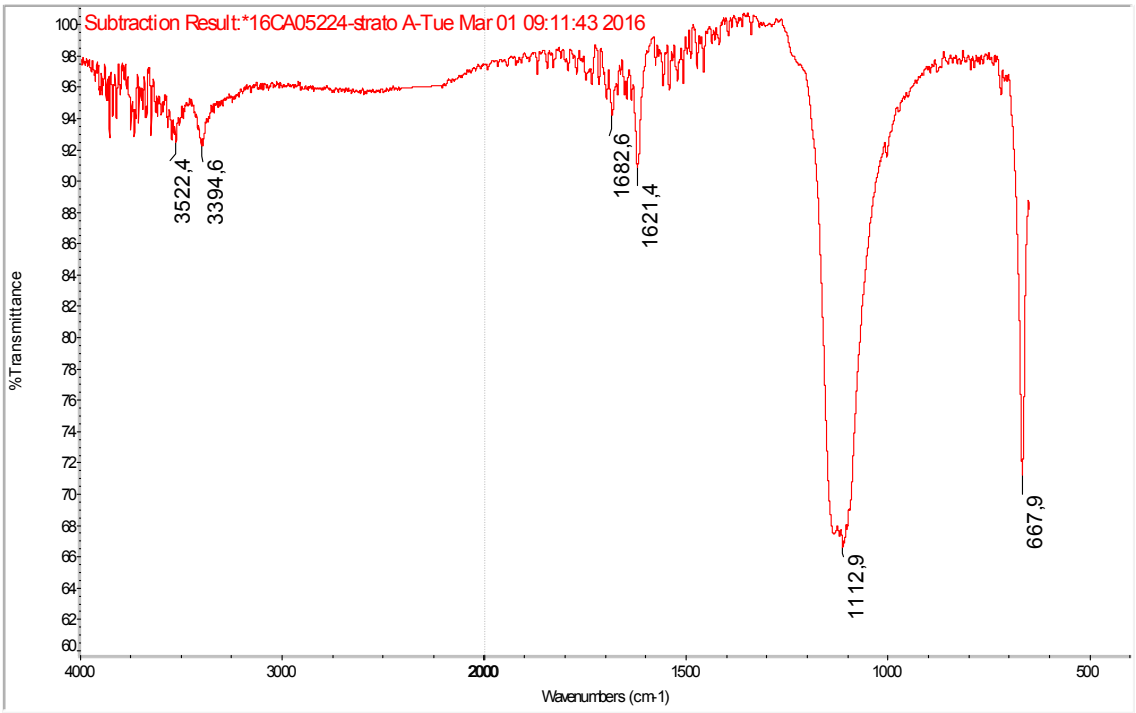
ALLEGATO A

Spettri FTIR

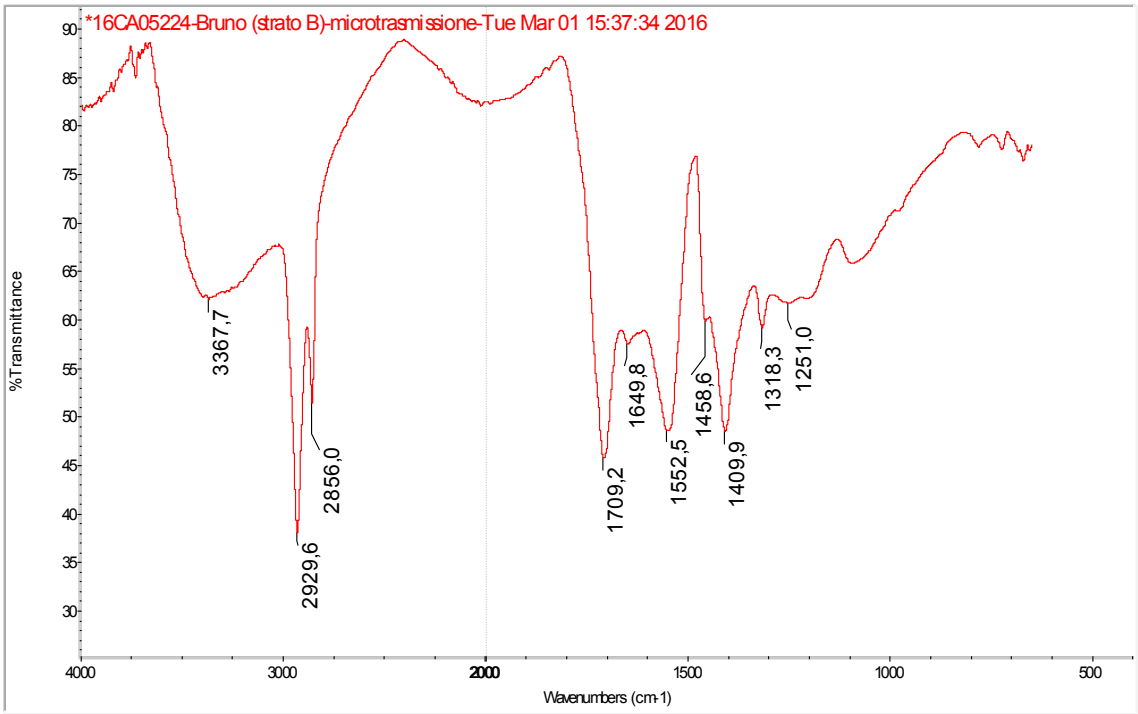
Gli spettri FTIR contenuti nell'allegato sono il risultato delle acquisizioni eseguite su aree limitate (non inferiori a 10x10 µm) degli strati significativi individuabili nelle sezioni microstratigrafiche lucide dei campioni, così come, dove la quantità di campione lo consenta, sui campioni tal quali.

- L'analisi micro FTIR viene eseguita prevalentemente in modalità microATR o in microriflessione speculare e fornisce informazioni di tipo prevalentemente qualitativo e solo indicativamente quantitativo.
- L'analisi micro FTIR può essere eseguita anche in modalità micro-trasmissione su un frammento di campione tal quale: tale modalità è in grado di fornire molte informazioni sugli strati superficiali, sulle vernici e su tutti gli strati facilmente distinguibili e prelevabili dal campione tal quale.
- Non sono mai presenti spettri di strati corrispondenti a lamine metalliche e a materiali carboniosi, poiché questi non assorbono le radiazioni nella regione del medio infrarosso.
- Dove invece tali materiali e altri non assorbenti sono presenti solo in parte in uno strato, lo spettro viene acquisito e conterrà informazioni relative ai soli materiali sensibili alle radiazioni infrarosse.
- Nei casi in cui la resina utilizzata per inglobare i campioni interferisca negativamente con i componenti dello strato analizzato, a causa del proprio contributo spettrale, tale contributo viene in buona parte eliminato mediante il software disponibile e viene presentato uno spettro di sottrazione che limita l'interferenza rendendo più leggibili e interpretabili i picchi e le bande di assorbimento.
- L'interpretazione degli spettri (utilizzata nelle descrizioni dei campioni presenti nella relazione scientifica) è condotta tramite l'utilizzo del software Omnic 8.3 e dei database a disposizione della CSG Palladio e del Centro Ricerche sul Dipinto.
- Gli spettri sono presentati in ordine progressivo di numerazione dei campioni e, per ognuno di questi, in ordine progressivo di strati, a partire da quello inferiore.
- Al di sotto di ogni spettro vengono riportati i gruppi molecolari e i composti riferibili ai picchi e alle bande di assorbimento.

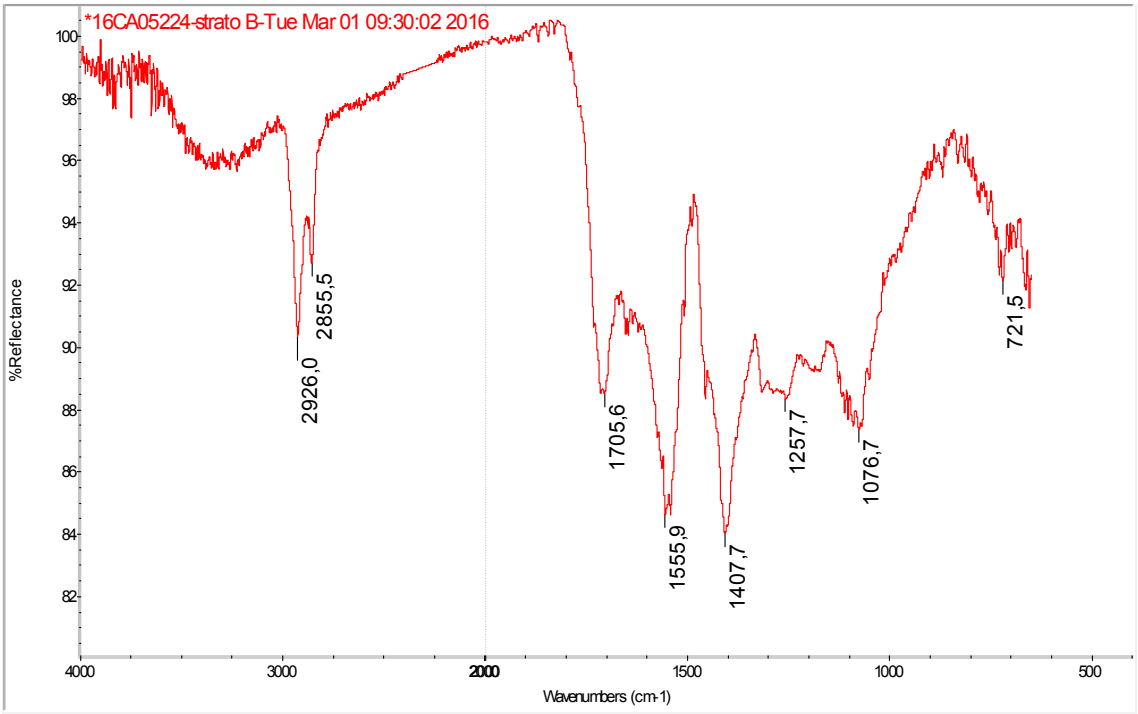
Campione 1 *(16CA05224)*



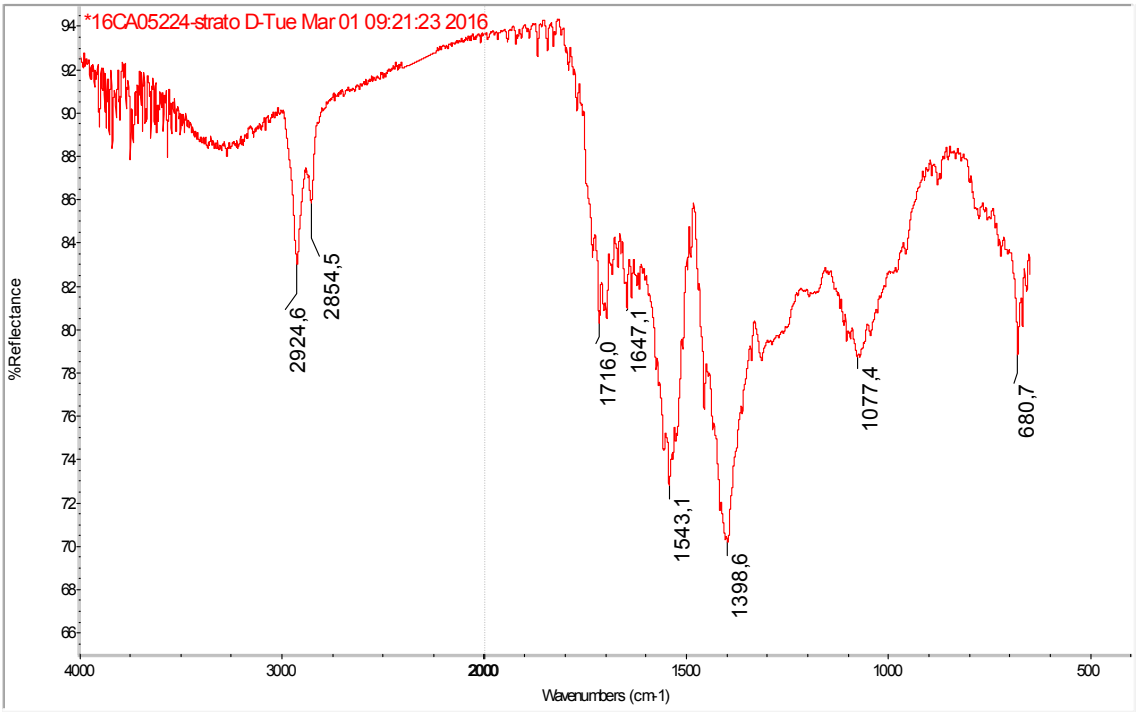
Gesso biidrato.



Esteri e **acidi carbossilici**.	**Composti antrachinonici**.	**Ossalati**.

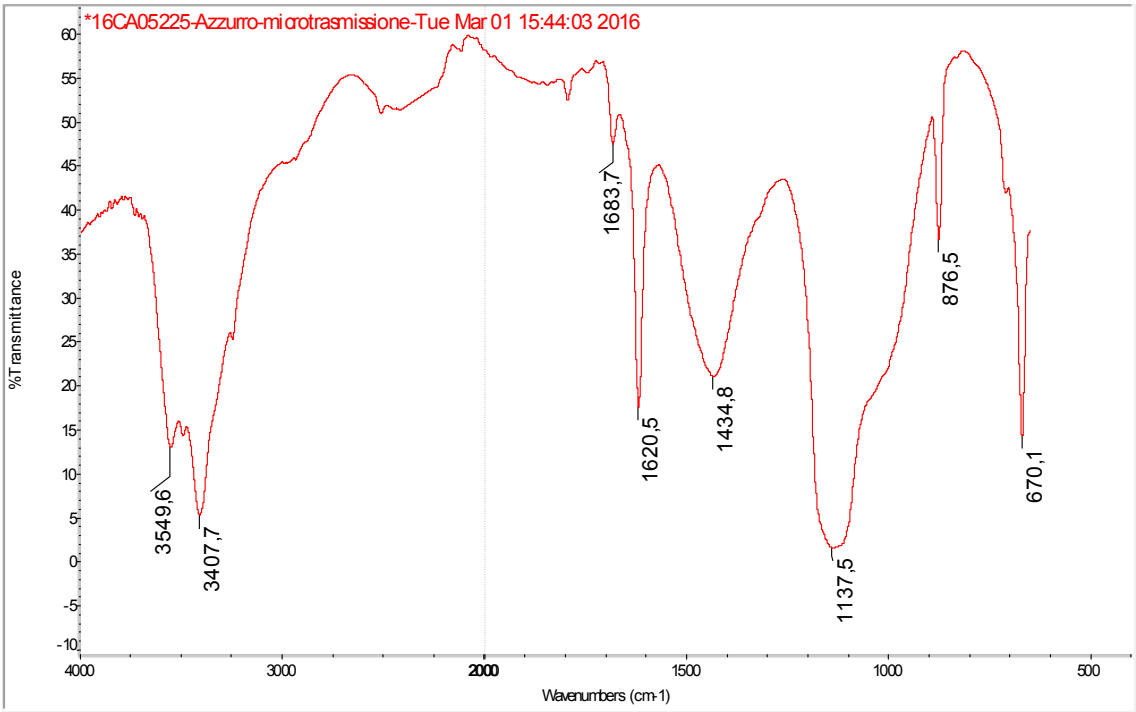


Esteri e **acidi carbossilici**.	**Composti antrachinonici**.



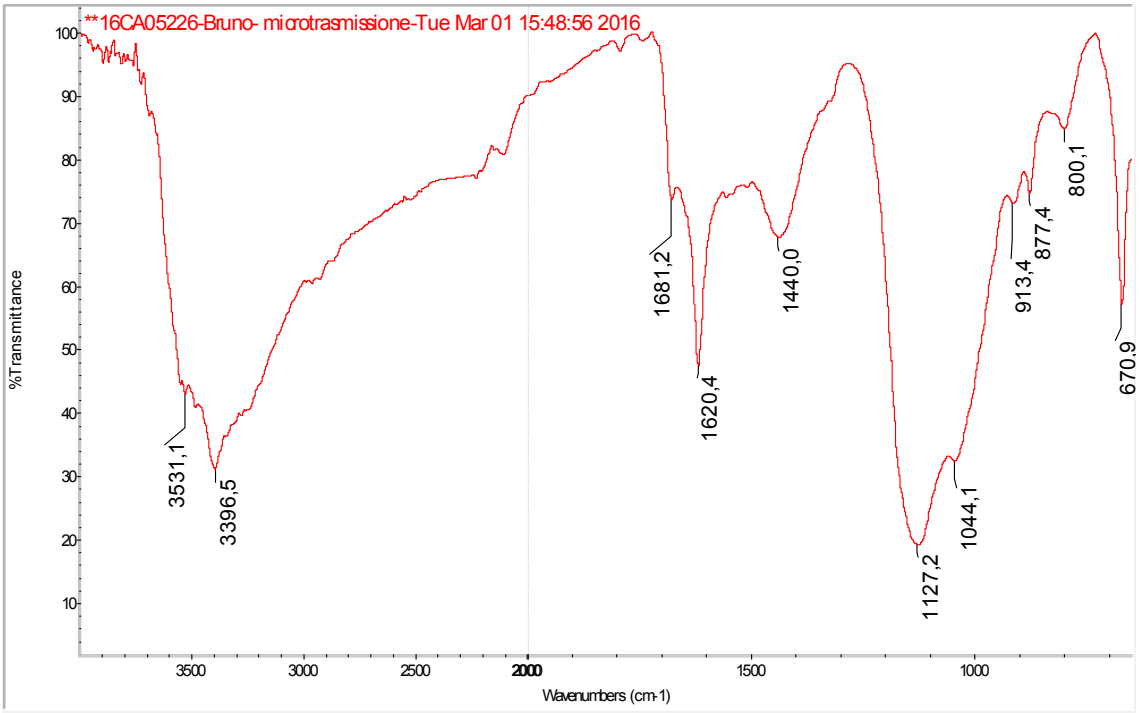
Carbonato basico di piombo (bianco di piombo).	
Esteri e **acidi carbossilici**.	**Carbossilati**.

Campione 2 *(16CA05225)*



Gesso biidrato.	**Carbonato di calcio**.	**Silicati**.

Campione 3 *(16CA05226)*



Gesso biidrato.	**Silicati.**	**Carbonato di calcio.**

Vicenza, 22 giugno 2016

Il Responsabile di Settore
(Dott.ssa Elena Monni)

Il Responsabile del Laboratorio
(Dott. Paolo Cornale)

ALLEGATO B

Microanalisi semiquantitativa EDS

L'allegato contiene le tabelle relative agli elementi chimici presenti in aree e punti degli strati individuabili nelle sezioni lucide dei campioni.

- La microanalisi EDS fornisce indicazioni semiquantitative sulle percentuali di elementi chimici, a partire dal Boro, presenti nell'area o nel punto selezionato per l'analisi.
- Le tabelle dell'allegato contengono informazioni sui campioni, sui parametri strumentali e sulle condizioni operative relative all'analisi effettuata nell'area selezionata.
- I conteggi e i dati della microanalisi EDS sono presentati in ordine progressivo di numerazione dei campioni e, per ognuno di questi, in ordine progressivo di strati, a partire da quello inferiore.
- Se l'area in esame è riferita a un'ampia porzione dello strato viene denominata col nome generico dello strato, ad esempio, ***strato A***; diversamente, se l'area è riferita a un punto specifico dello strato, viene indicata con una sigla specifica in cui la prima lettera indica lo strato di riferimento e la seconda le caratteristiche della particella, ad esempio **Ar strato A *particella rossa*** (l'esatta localizzazione dei punti analizzati viene fornita su richiesta).
- Le aree individuate sono evidenziate nella documentazione fotografica riportata in relazione scientifica.

Spectrum: 14CA24038-aagg.spx

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
O	8	K-series	17073	49.14	43.35	49.53
Ca	20	K-series	184588	35.31	31.15	14.21
C	6	K-series	15175	26.06	22.99	34.99
Fe	26	K-series	2854	1.15	1.01	0.33
Si	14	K-series	5597	0.68	0.60	0.39
Mg	12	K-series	1413	0.39	0.35	0.26
Al	13	K-series	1478	0.30	0.27	0.18
Mn	25	K-series	534	0.19	0.17	0.06
K	19	K-series	922	0.13	0.11	0.05
		Total:		113.35	100.00	100.00

Dati relativi al numero e all'area considerata.

At %: colonna in cui sono riportati i valori che esprimono la percentuale di un elemento in relazione al numero totale di elementi chimici presenti nell'area. Normalizzato a 100%.

Wt %: colonna in cui sono riportati i valori che esprimono la percentuale in peso di un elemento in relazione al peso totale degli elementi chimici presenti nell'area. Il valore dipende dal peso atomico dell'elemento. Il valore è riportato in forma non normalizzata (unn. C) e in forma normalizzata (norm. C)

Net: intensità del picco netta (sottratta del background) espressa in numero di conteggi per secondo.

El: colonna in cui sono riportati gli elementi chimici presenti nell'area.
AN: numero atomico dell'elemento individuato
Series: righe di emissione dell'elemento individuato.

Campione 1 *(16CA05224)*

16CA05224 strato A

Spectrum: 16CA05224-a

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	5603	49.41	37.97	50.16
O	8	K-series	6258	53.40	41.04	40.70
Mg	12	K-series	172	0.13	0.10	0.07
Al	13	K-series	68	0.04	0.03	0.02
Si	14	K-series	750	0.25	0.19	0.11
S	16	K-series	21957	10.06	7.73	3.83
K	19	K-series	646	0.38	0.30	0.12
Ca	20	K-series	22284	16.44	12.64	5.00
		Total:		130.12	100.00	100.00

aggregato

Spectrum: 16CA05224-aagg

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	992	26.14	23.03	33.87
O	8	K-series	2671	52.55	46.29	51.12
S	16	K-series	12250	15.32	13.50	7.44
Ca	20	K-series	12156	19.50	17.18	7.57
		Total:		113.52	100.00	100.00

16CA05224 strato B

Spectrum: 16CA05224-b

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	26870	59.91	60.79	74.90
O	8	K-series	5458	24.08	24.44	22.60
Mg	12	K-series	431	0.19	0.19	0.12
S	16	K-series	3193	0.91	0.92	0.43
K	19	K-series	940	0.35	0.35	0.13
Ca	20	K-series	6687	2.87	2.91	1.07
Pb	82	L-series	2785	10.24	10.39	0.74
		Total:		98.55	100.00	100.00

bc inclusione chiara all'esem

Spectrum: 16CA05224-bc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	14853	39.26	46.80	65.52
O	8	K-series	5908	21.79	25.97	27.30
Mg	12	K-series	1553	0.70	0.84	0.58
Al	13	K-series	150	0.05	0.06	0.04
Si	14	K-series	720	0.15	0.18	0.11
P	15	K-series	8152	2.13	2.53	1.38
S	16	K-series	3135	0.80	0.95	0.50
K	19	K-series	1018	0.36	0.43	0.19
Ca	20	K-series	14312	6.10	7.27	3.05
Mn	25	K-series	388	0.26	0.32	0.10
Fe	26	K-series	373	0.27	0.32	0.10
Pb	82	L-series	3885	12.02	14.33	1.16
			Total:	83.89	100.00	100.00

bp1 particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05224-bp1

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	6236	48.73	40.76	60.97
O	8	K-series	3303	34.09	28.52	32.02
Mg	12	K-series	923	1.06	0.89	0.65
Si	14	K-series	461	0.24	0.20	0.13
P	15	K-series	4431	2.83	2.37	1.37
K	19	K-series	737	0.66	0.55	0.25
Ca	20	K-series	6972	7.28	6.09	2.73
Mn	25	K-series	268	0.40	0.33	0.11
Pb	82	L-series	2316	24.27	20.30	1.76
			Total:	119.55	100.00	100.00

bp2 particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05224-bp2

El	AN	Series	Net unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	4996	34.24	38.60	53.31
O	8	K-series	3412	33.19	37.41	38.79
Mg	12	K-series	287	0.29	0.33	0.23
Al	13	K-series	637	0.49	0.55	0.34
Si	14	K-series	2682	1.26	1.43	0.84
P	15	K-series	296	0.18	0.20	0.11
K	19	K-series	421	0.32	0.36	0.15
Ca	20	K-series	12324	11.75	13.25	5.48
Fe	26	K-series	232	0.45	0.51	0.15
Pb	82	L-series	778	6.53	7.36	0.59
		Total:		88.72	100.00	100.00

bg globulo scuro all'esem

Spectrum: 16CA05224-bg

El	AN	Series	Net unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	25242	58.82	58.82	66.03
N	7	K-series	874	9.63	9.63	9.27
O	8	K-series	5974	27.29	27.29	23.00
Mg	12	K-series	567	0.19	0.19	0.11
S	16	K-series	12878	2.75	2.75	1.16
Ca	20	K-series	3887	1.32	1.32	0.44
		Total:		100.00	100.00	100.00

16CA05224 strato C – Zona inferiore al confine con strato B

Spectrum: 16CA05224-cinf

El	AN	Series	Net unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	11666	34.27	45.24	70.74
O	8	K-series	3540	15.79	20.84	24.46
Mg	12	K-series	103	0.07	0.09	0.07
Al	13	K-series	46	0.02	0.03	0.02
Si	14	K-series	1124	0.34	0.45	0.30
K	19	K-series	576	0.33	0.43	0.21
Ca	20	K-series	2875	1.88	2.48	1.16
Fe	26	K-series	903	0.84	1.11	0.37
Pb	82	L-series	5151	22.21	29.31	2.66
		Total:		75.76	100.00	100.00

cinfc1 particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05224-cinfc1

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	8543	25.18	27.96	62.24
O	8	K-series	4257	15.24	16.92	28.28
S	16	K-series	4055	1.14	1.26	1.05
Sn	50	L-series	20431	13.84	15.37	3.46
Pb	82	L-series	11285	34.66	38.49	4.97
			Total:	90.05	100.00	100.00

cinfc2 particella chiara

Spectrum: 16CA05224-cinfc2

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	26177	28.83	33.71	65.98
O	8	K-series	11172	15.60	18.24	26.80
Si	14	K-series	1236	0.12	0.14	0.11
S	16	K-series	9549	1.03	1.21	0.88
K	19	K-series	668	0.14	0.16	0.10
Ca	20	K-series	5584	1.30	1.52	0.89
Fe	26	K-series	1078	0.36	0.43	0.18
Pb	82	L-series	27598	38.14	44.60	5.06
			Total:	85.52	100.00	100.00

16CA05224 strato C

Spectrum: 16CA05224-c

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	4864	30.62	38.36	70.83
O	8	K-series	1518	13.69	17.15	23.78
Ca	20	K-series	766	1.13	1.41	0.78
Pb	82	L-series	3896	34.39	43.08	4.61
			Total:	79.84	100.00	100.00

cv particella verde

Spectrum: 16CA05224-dv

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	3205	31.11	37.45	53.83
O	8	K-series	3266	27.45	33.05	35.66
Mg	12	K-series	1069	1.31	1.57	1.12
Al	13	K-series	550	0.52	0.62	0.40
Si	14	K-series	10206	5.90	7.11	4.37
K	19	K-series	2940	2.94	3.54	1.56
Ca	20	K-series	674	0.83	1.00	0.43
Fe	26	K-series	2349	4.89	5.88	1.82
Pb	82	L-series	849	8.13	9.79	0.82
		Total:		83.07	100.00	100.00

cbi particella bianca

Spectrum: 16CA05224-cbi

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2211	15.69	21.92	56.63
O	8	K-series	1463	12.44	17.38	33.72
Ca	20	K-series	354	0.64	0.89	0.69
Pb	82	L-series	5141	42.81	59.81	8.96
		Total:		71.58	100.00	100.00

cc particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05224-dc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	5572	22.14	24.51	68.38
O	8	K-series	1512	5.03	5.57	11.66
S	16	K-series	22796	7.93	8.77	9.17
Ca	20	K-series	1241	0.84	0.93	0.78
Hg	80	L-series	14965	45.57	50.45	8.43
Pb	82	L-series	2348	8.81	9.76	1.58
		Total:		90.32	100.00	100.00

Campione 2 *(16CA05225)*

16CA05225 strato A

Spectrum: 16CA05225-a

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	3446	58.36	47.24	59.59
O	8	K-series	2159	42.68	34.55	32.71
Mg	12	K-series	163	0.37	0.30	0.18
Al	13	K-series	106	0.18	0.14	0.08
Si	14	K-series	186	0.19	0.15	0.08
S	16	K-series	8540	9.16	7.42	3.50
Ca	20	K-series	8905	12.61	10.20	3.86
			Total:	123.54	100.00	100.00

16CA05225 strato B

Spectrum: 16CA05225-b

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2966	44.94	39.17	53.09
O	8	K-series	3002	42.46	37.01	37.66
Mg	12	K-series	1176	2.28	1.99	1.33
Al	13	K-series	80	0.12	0.10	0.06
Si	14	K-series	109	0.09	0.08	0.05
S	16	K-series	5047	4.64	4.04	2.05
Cl	17	K-series	814	0.83	0.72	0.33
Ca	20	K-series	7249	8.42	7.33	2.98
Cu	29	K-series	2662	10.96	9.55	2.45
			Total:	114.74	100.00	100.00

bc particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05225-bc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	1886	43.40	37.48	52.40
O	8	K-series	2234	40.46	34.94	36.67
Mg	12	K-series	1498	5.15	4.45	3.07
Al	13	K-series	24	0.06	0.06	0.03
Si	14	K-series	45	0.07	0.06	0.04
S	16	K-series	2121	3.02	2.61	1.37
Cl	17	K-series	1066	1.72	1.48	0.70
Ca	20	K-series	3073	5.38	4.64	1.95
Cu	29	K-series	3165	16.53	14.28	3.77
		Total:		115.80	100.00	100.00

16CA05225 strato C

Spectrum: 16CA05225-c

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	4658	66.33	50.36	62.26
O	8	K-series	2507	44.14	33.51	31.10
Mg	12	K-series	101	0.15	0.11	0.07
Si	14	K-series	177	0.13	0.10	0.05
S	16	K-series	9376	9.17	6.97	3.23
Ca	20	K-series	9284	11.54	8.76	3.25
Cu	29	K-series	75	0.25	0.19	0.04
		Total:		131.71	100.00	100.00

cc particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05225-cc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	1546	21.40	22.00	43.81
O	8	K-series	3271	26.49	27.23	40.72
Si	14	K-series	233	0.28	0.29	0.24
S	16	K-series	7731	9.29	9.55	7.12
Ca	20	K-series	1471	1.99	2.05	1.22
Cu	29	K-series	155	0.54	0.55	0.21
Ba	56	L-series	15582	37.28	38.33	6.68
		Total:		97.26	100.00	100.00

16CA05225 strato D

Spectrum: 16CA05225-d

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	7690	43.90	46.11	62.29
O	8	K-series	4446	28.73	30.18	30.60
Al	13	K-series	956	0.61	0.64	0.39
Si	14	K-series	1148	0.44	0.47	0.27
S	16	K-series	12154	5.37	5.65	2.86
K	19	K-series	94	0.05	0.05	0.02
Ca	20	K-series	8900	5.72	6.01	2.43
Cu	29	K-series	276	0.47	0.49	0.13
Ba	56	L-series	4104	4.65	4.88	0.58
Pb	82	L-series	915	5.25	5.51	0.43
			Total:	95.21	100.00	100.00

dp particella

Spectrum: 16CA05225-dp

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	7374	66.85	53.62	66.51
O	8	K-series	3358	32.59	26.14	24.34
Na	11	K-series	1855	3.42	2.74	1.78
Al	13	K-series	4626	4.11	3.29	1.82
Si	14	K-series	6238	3.59	2.88	1.53
S	16	K-series	9139	5.65	4.53	2.11
K	19	K-series	1389	0.97	0.78	0.30
Ca	20	K-series	5535	4.51	3.61	1.34
Cu	29	K-series	243	0.54	0.43	0.10
Ba	56	L-series	951	1.30	1.04	0.11
Pb	82	L-series	184	1.15	0.92	0.07
			Total:	124.67	100.00	100.00

dc particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05225-dc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	1753	24.47	23.94	46.83
O	8	K-series	2929	26.23	25.66	37.68
Si	14	K-series	187	0.25	0.25	0.21
S	16	K-series	7083	10.09	9.88	7.24
Ca	20	K-series	1973	2.84	2.78	1.63
Ba	56	L-series	15637	38.33	37.50	6.42
			Total:	102.21	100.00	100.00

dp2 particella

Spectrum: 16CA05225-dp2

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	1880	34.67	33.17	46.35
O	8	K-series	2831	42.40	40.56	42.55
Mg	12	K-series	477	0.86	0.83	0.57
S	16	K-series	7989	8.40	8.04	4.21
Cl	17	K-series	523	0.61	0.58	0.28
Ca	20	K-series	8149	10.87	10.40	4.36
Cu	29	K-series	1740	6.71	6.42	1.70
			Total:	104.52	100.00	100.00

16CA05225 strato E

Spectrum: 16CA05225-e

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	5814	43.76	45.22	62.07
O	8	K-series	3125	28.04	28.98	29.86
Mg	12	K-series	63	0.08	0.08	0.05
Al	13	K-series	143	0.13	0.13	0.08
S	16	K-series	9479	5.78	5.98	3.07
Ca	20	K-series	8128	9.06	9.36	3.85
Zn	30	K-series	173	0.40	0.41	0.10
Ba	56	L-series	1668	2.94	3.04	0.36
Pb	82	L-series	1144	6.58	6.80	0.54
			Total:	96.76	100.00	100.00

ec particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05225-ec

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2045	40.30	33.61	53.72
O	8	K-series	2339	37.31	31.12	37.33
Mg	12	K-series	22	0.07	0.05	0.04
Al	13	K-series	32	0.07	0.06	0.04
S	16	K-series	4614	8.02	6.69	4.00
Ca	20	K-series	1395	3.25	2.71	1.30
Zn	30	K-series	61	0.36	0.30	0.09
Ba	56	L-series	7295	28.54	23.80	3.33
Pb	82	L-series	125	1.98	1.65	0.15
			Total:	119.90	100.00	100.00

16CA05225 strato F

Spectrum: 16CA05225-f

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	8948	66.20	52.67	65.15
O	8	K-series	4204	38.70	30.79	28.59
Al	13	K-series	1311	0.95	0.75	0.41
Si	14	K-series	1900	0.84	0.67	0.35
S	16	K-series	10896	5.62	4.47	2.07
K	19	K-series	595	0.39	0.31	0.12
Ca	20	K-series	11715	9.15	7.28	2.70
Zn	30	K-series	1386	2.88	2.30	0.52
Ba	56	L-series	699	0.96	0.76	0.08
			Total:	125.68	100.00	100.00

fb particella blu

Spectrum: 16CA05225-fb

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	3048	38.13	35.51	47.62
O	8	K-series	5129	41.57	38.72	38.98
Na	11	K-series	3939	5.06	4.72	3.30
Al	13	K-series	5253	4.07	3.79	2.26
Si	14	K-series	6668	3.76	3.51	2.01
S	16	K-series	6619	5.97	5.56	2.79
Cl	17	K-series	661	0.69	0.65	0.29
K	19	K-series	928	1.11	1.03	0.42
Ca	20	K-series	3656	4.89	4.56	1.83
Zn	30	K-series	524	2.11	1.96	0.48
			Total:	107.36	100.00	100.00

16CA05225 strato G

Spectrum: 16CA05225-g

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	6832	76.64	67.03	76.87
O	8	K-series	1140	25.66	22.44	19.32
Na	11	K-series	84	0.23	0.20	0.12
Mg	12	K-series	98	0.17	0.15	0.08
Al	13	K-series	233	0.30	0.27	0.14
Si	14	K-series	560	0.46	0.40	0.20
S	16	K-series	2086	2.33	2.04	0.88
Cl	17	K-series	117	0.14	0.12	0.05
K	19	K-series	263	0.36	0.32	0.11
Ca	20	K-series	4315	6.46	5.65	1.94
Cu	29	K-series	101	0.43	0.37	0.08
Zn	30	K-series	251	1.15	1.01	0.21
			Total:	114.34	100.00	100.00

Campione 3 *(16CA05226)*

16CA05226 strato A

Spectrum: 16CA05226-a

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	4745	48.25	39.13	51.53
O	8	K-series	3381	49.63	40.24	39.78
Mg	12	K-series	215	0.28	0.22	0.15
Al	13	K-series	992	1.00	0.81	0.48
Si	14	K-series	3812	2.56	2.07	1.17
S	16	K-series	405	0.35	0.28	0.14
K	19	K-series	1195	1.13	0.92	0.37
Ca	20	K-series	16453	19.57	15.87	6.26
Fe	26	K-series	225	0.56	0.45	0.13
		Total:		123.32	100.00	100.00

aggregato 1

Spectrum: 16CA05226-aagg1

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	231	11.22	11.96	19.10
O	8	K-series	2076	41.56	44.30	53.11
Na	11	K-series	153	0.92	0.98	0.82
Mg	12	K-series	30	0.11	0.12	0.09
Al	13	K-series	2924	8.04	8.57	6.09
Si	14	K-series	10281	20.04	21.36	14.59
S	16	K-series	46	0.15	0.16	0.10
K	19	K-series	3629	9.50	10.12	4.97
Ca	20	K-series	632	2.11	2.25	1.08
Fe	26	K-series	33	0.16	0.17	0.06
		Total:		93.82	100.00	100.00

aggregato 2

Spectrum: 16CA05226-aagg2

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	445	12.24	13.82	20.90
O	8	K-series	5053	43.06	48.61	55.19
Si	14	K-series	31656	31.45	35.50	22.96
Ca	20	K-series	1063	1.84	2.07	0.94
		Total:		88.58	100.00	100.00

aggregato 3

Spectrum: 16CA05226-agg3

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	1153	16.24	16.72	27.10
O	8	K-series	1566	43.11	44.38	54.00
Ca	20	K-series	22536	37.79	38.90	18.90
		Total:		97.13	100.00	100.00

A1 chiaro verso la superficie

Spectrum: 16CA05226-a1

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2473	25.01	21.43	32.11
O	8	K-series	4342	54.87	47.01	52.90
Na	11	K-series	152	0.35	0.30	0.24
Mg	12	K-series	227	0.31	0.27	0.20
Al	13	K-series	635	0.64	0.55	0.36
Si	14	K-series	5201	3.17	2.72	1.74
S	16	K-series	584	0.46	0.40	0.22
K	19	K-series	833	0.63	0.54	0.25
Ca	20	K-series	30150	30.76	26.36	11.84
Fe	26	K-series	260	0.50	0.43	0.14
		Total:		116.72	100.00	100.00

16CA05226 strato B

Spectrum: 16CA05226-b

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2661	40.47	36.93	49.98
O	8	K-series	1583	43.57	39.76	40.39
Si	14	K-series	621	0.67	0.61	0.36
S	16	K-series	529	0.81	0.74	0.38
Ca	20	K-series	13024	24.06	21.96	8.90
		Total:		109.58	100.00	100.00

16CA05226 strato C

Spectrum: 16CA05226-c

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	3659	56.36	45.75	58.23
O	8	K-series	2407	43.41	35.23	33.67
Mg	12	K-series	90	0.14	0.11	0.07
Al	13	K-series	53	0.06	0.05	0.03
Si	14	K-series	1039	0.75	0.61	0.33
S	16	K-series	8444	9.06	7.35	3.51
Ca	20	K-series	10494	13.43	10.90	4.16
		Total:		123.20	100.00	100.00

16CA05226 strato D

Spectrum: 16CA05226-d

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	5336	53.25	48.53	62.41
O	8	K-series	2977	34.35	31.30	30.22
Mg	12	K-series	271	0.41	0.38	0.24
Al	13	K-series	54	0.06	0.05	0.03
Si	14	K-series	581	0.38	0.35	0.19
S	16	K-series	5157	4.37	3.98	1.92
Cl	17	K-series	1192	1.02	0.93	0.41
Ca	20	K-series	8459	8.18	7.46	2.87
Cu	29	K-series	3236	7.71	7.02	1.71
		Total:		109.73	100.00	100.00

dc particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05226-dc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	1292	27.95	31.43	46.82
O	8	K-series	1876	32.30	36.32	40.61
Mg	12	K-series	132	0.51	0.57	0.42
Al	13	K-series	89	0.24	0.27	0.18
Si	14	K-series	316	0.49	0.55	0.35
S	16	K-series	2036	2.75	3.10	1.73
Cl	17	K-series	1163	1.63	1.83	0.92
Ca	20	K-series	5205	8.94	10.05	4.49
Cu	29	K-series	3049	14.13	15.88	4.47
			Total:	88.93	100.00	100.00

16CA05226 strato E

Spectrum: 16CA05226-e

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	6904	78.00	55.49	67.02
O	8	K-series	2641	42.24	30.05	27.25
Mg	12	K-series	133	0.12	0.09	0.05
Al	13	K-series	100	0.08	0.05	0.03
Si	14	K-series	395	0.21	0.15	0.08
S	16	K-series	8906	8.17	5.81	2.63
Ca	20	K-series	10103	10.79	7.68	2.78
Fe	26	K-series	175	0.38	0.27	0.07
Cu	29	K-series	217	0.59	0.42	0.10
			Total:	140.57	100.00	100.00

16CA05226 strato F

Spectrum: 16CA05226-f

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	5190	49.15	48.14	62.41
O	8	K-series	2678	32.06	31.40	30.56
Mg	12	K-series	490	0.66	0.65	0.41
Al	13	K-series	484	0.48	0.47	0.27
Si	14	K-series	1776	1.06	1.04	0.58
S	16	K-series	3236	3.11	3.05	1.48
K	19	K-series	339	0.32	0.31	0.12
Ca	20	K-series	6018	6.33	6.20	2.41
Fe	26	K-series	2155	4.24	4.15	1.16
Cu	29	K-series	328	1.25	1.22	0.30
Ba	56	L-series	694	1.17	1.15	0.13
Pb	82	L-series	247	2.26	2.21	0.17
			Total:	102.09	100.00	100.00

fc particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05226-fc

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	7491	37.70	46.58	69.30
O	8	K-series	2564	17.03	21.04	23.50
Mg	12	K-series	341	0.38	0.47	0.35
Al	13	K-series	359	0.29	0.36	0.24
Si	14	K-series	1056	0.52	0.64	0.41
S	16	K-series	3236	1.79	2.21	1.23
Ca	20	K-series	2825	2.51	3.10	1.38
Cr	24	K-series	1404	1.69	2.09	0.72
Fe	26	K-series	1244	1.94	2.40	0.77
Cu	29	K-series	498	1.05	1.30	0.37
Ba	56	L-series	396	0.59	0.72	0.09
Pb	82	L-series	2652	15.44	19.08	1.65
			Total:	80.92	100.00	100.00

fc2 particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05226-fc2

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2533	20.30	25.86	58.36
O	8	K-series	1543	15.42	19.65	33.28
Ca	20	K-series	984	1.67	2.13	1.44
Ba	56	L-series	300	0.76	0.96	0.19
Pb	82	L-series	4037	40.34	51.39	6.72
			Total:	78.49	100.00	100.00

fp particella

Spectrum: 16CA05226-fp

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2293	27.97	28.89	39.80
O	8	K-series	3402	45.46	46.95	48.55
Mg	12	K-series	4642	5.92	6.11	4.16
Si	14	K-series	182	0.15	0.16	0.09
S	16	K-series	660	0.66	0.68	0.35
Ca	20	K-series	12056	16.17	16.70	6.89
Fe	26	K-series	175	0.49	0.51	0.15
			Total:	96.82	100.00	100.00

fs particella scura all'esem

Spectrum: 16CA05226-fs

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	4272	57.39	57.39	65.60
O	8	K-series	1683	38.18	38.18	32.76
Mg	12	K-series	12	0.03	0.03	0.02
Al	13	K-series	67	0.13	0.13	0.07
Si	14	K-series	381	0.44	0.44	0.21
S	16	K-series	740	1.35	1.35	0.58
Ca	20	K-series	985	1.61	1.61	0.55
Fe	26	K-series	250	0.87	0.87	0.21
			Total:	100.00	100.00	100.00

fp2 particella

Spectrum: 16CA05226-fp2

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2719	33.88	35.54	51.12
O	8	K-series	2325	29.73	31.19	33.68
Si	14	K-series	685	0.45	0.47	0.29
P	15	K-series	10042	8.13	8.53	4.76
S	16	K-series	2341	1.96	2.05	1.11
Cl	17	K-series	558	0.48	0.51	0.25
Ca	20	K-series	19941	17.56	18.42	7.94
Fe	26	K-series	463	0.94	0.98	0.30
Cu	29	K-series	249	0.67	0.70	0.19
As	33	K-series	313	1.54	1.61	0.37
			Total:	95.33	100.00	100.00

fc3 particella chiara all'esem

Spectrum: 16CA05226-fc3

El	AN	Series	Net	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]
C	6	K-series	2723	32.07	30.85	52.77
O	8	K-series	3368	29.32	28.21	36.22
Si	14	K-series	425	0.41	0.39	0.29
S	16	K-series	7066	7.51	7.23	4.63
Ca	20	K-series	2087	2.67	2.57	1.31
Fe	26	K-series	333	0.84	0.81	0.30
Ba	56	L-series	13999	31.13	29.95	4.48
			Total:	103.94	100.00	100.00

Vicenza, 22 giugno 2016

Il Responsabile di Settore
(Dott.ssa Elena Monni)

Il Responsabile del Laboratorio
(Dott. Paolo Cornale)