



'MADONNA CON BAMBINO'

CHIESA PARROCCHIALE DI SAN BASILIDE IN ARZENGIO – PONTREMOLI (MS)

Analisi diagnostica
Relazione Scientifica

Rif. 15CO03306

COMMITTENTE

Rest.ce Anna Triani

Via Garibaldi 29, 54027 Pontremoli (MS)

DATA

Vicenza, 6 luglio 2015

RESPONSABILE LABORATORIO

Dott. Paolo Cornale

PREMESSA

Su incarico della Rest.ce Anna Triani è stato eseguito uno studio microstratigrafico su due campioni prelevati da una statua lignea raffigurante 'Madonna con Bambino' conservata presso la Chiesa Parrocchiale di San Basilide in Arzengio – Pontremoli (MS).

Lo **scopo** delle analisi è la caratterizzazione dei pigmenti e dei leganti e della tecnica esecutiva.

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

Sigla campione	Ns. rif.	Tipo di prelievo e ubicazione.	Codici analisi
			RES002
1	15CA15742	Frammento di pellicola pittorica blu prelevato dal retro dalla veste all'altezza della spalla sinistra.	x
2	15CA15743	Frammento di pellicola pittorica dal retro dall'incarnato della spalla sinistra.	x

Legenda

RES002

Analisi microstratigrafica completa di analisi all'ESEM-EDS e analisi micro-FTIR sui singoli strati.

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



CAMPIONE 1



Zona di prelievo



Punto di prelievo

CAMPIONE 2



Zona di prelievo



Punto di prelievo



'MADONNA CON BAMBINO' – CHIESA PARROCCHIALE DI
SAN BASILIDE IN ARZENGIO – PONTREMOLI (MS)

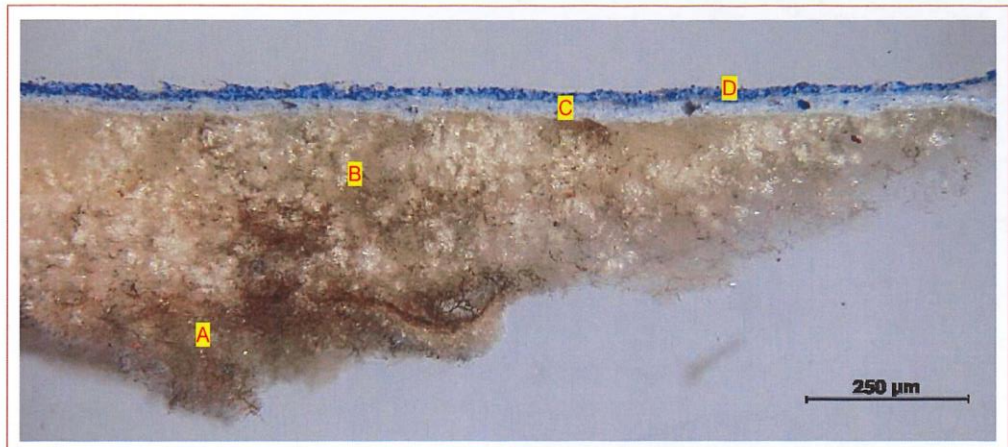
Rif. 15CO03306 pag 5 di 13

Analisi microstratigrafiche cod. RES002

Campioni n. 1 e 2

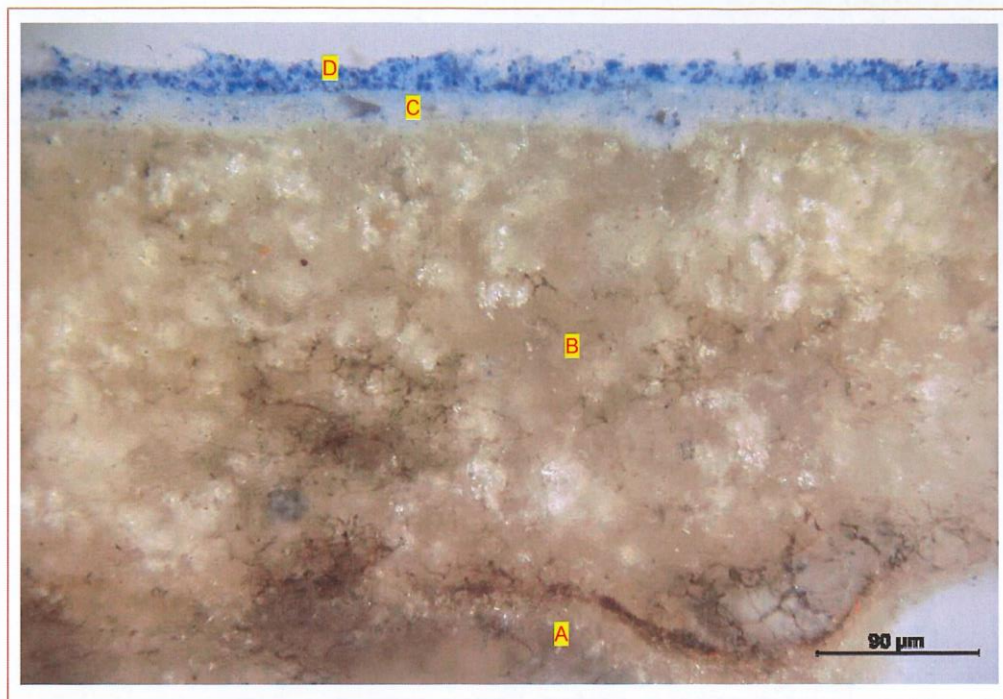
CAMPIONE 1

Strato	Natura dello strato per correlazione tra microscopia ottica ed analisi ESEM-EDS e micro-FTIR
A	Resti di uno strato di gesso a granulometria fine. L'osservazione al microscopio ottico della sezione lucida mette in evidenza la presenza di probabili strutture ifali di miceti.
B	Nuovo strato di gesso a granulometria fine. Anche in questo strato sono presenti strutture ifali. Spessore 380-495 μm .
C	Finitura pittorica di colore azzurro chiaro realizzato con biacca, poco carbonato di calcio, fini particelle di blu oltremare artificiale e qualche sporadica particella di gesso. Il legante è costituito da olio. Spessore 35-40 μm .
D	Strato pittorico blu dello spessore di 20-30 μm a base di blu oltremare artificiale e bianco di zinco. Il legante è costituito da olio in parte alterato in carbossilati di zinco e in ossalati.

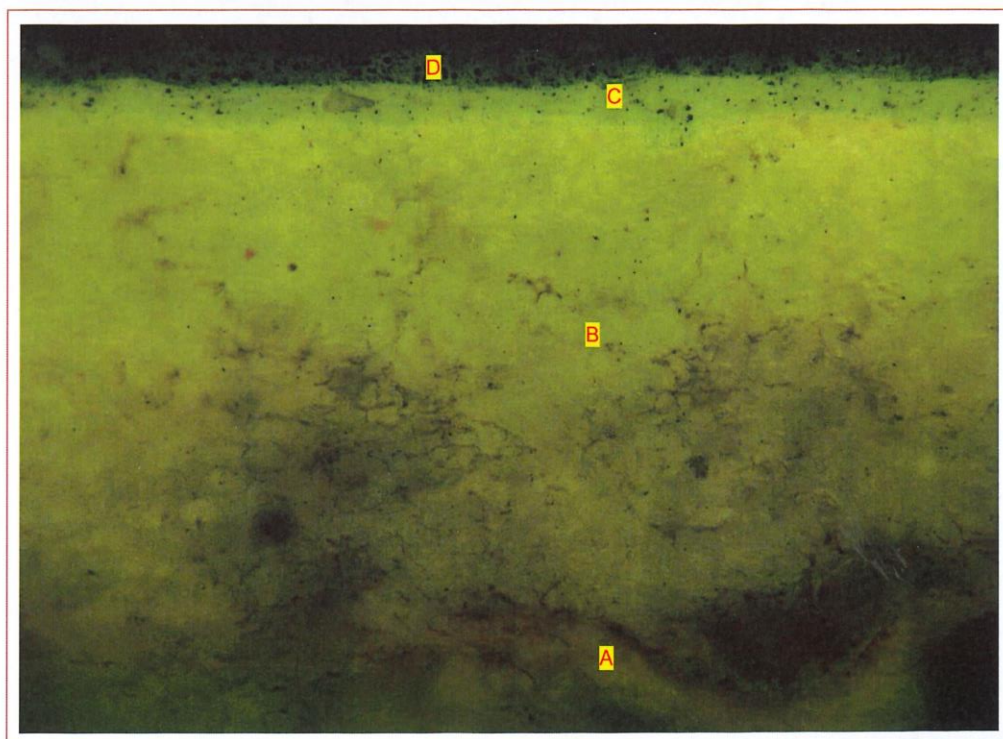


Campione 1. Fotomicrografia al MPOM in luce riflessa, sezione lucida trasversale N// - 80 x. Nel riquadro in basso a destra foto del campione tal quale al MPOM.

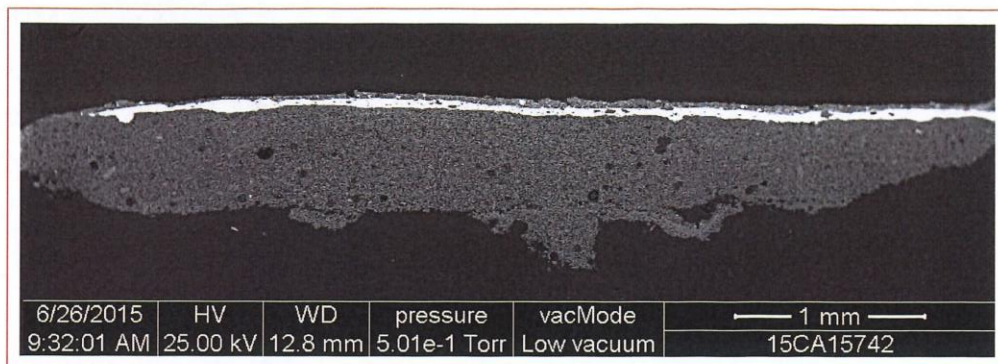




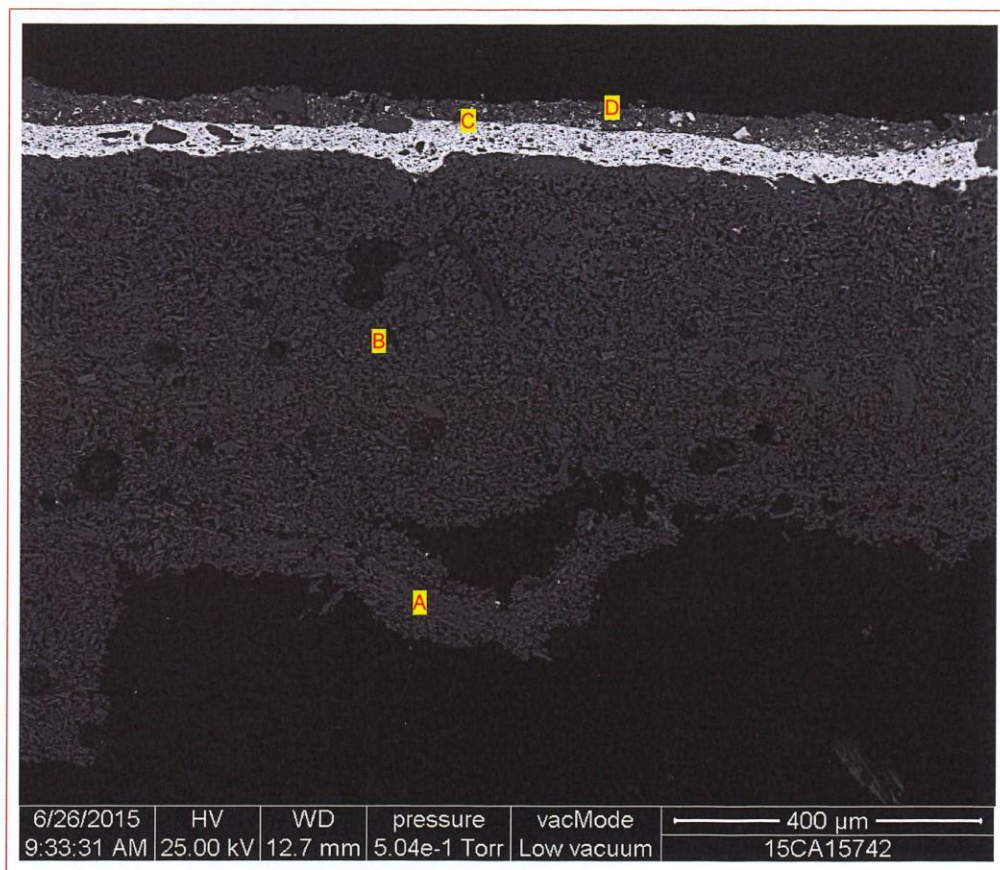
Campione 1. Fotomicrografia al MPOM in luce riflessa, sezione lucida trasversale N// - 240 x.



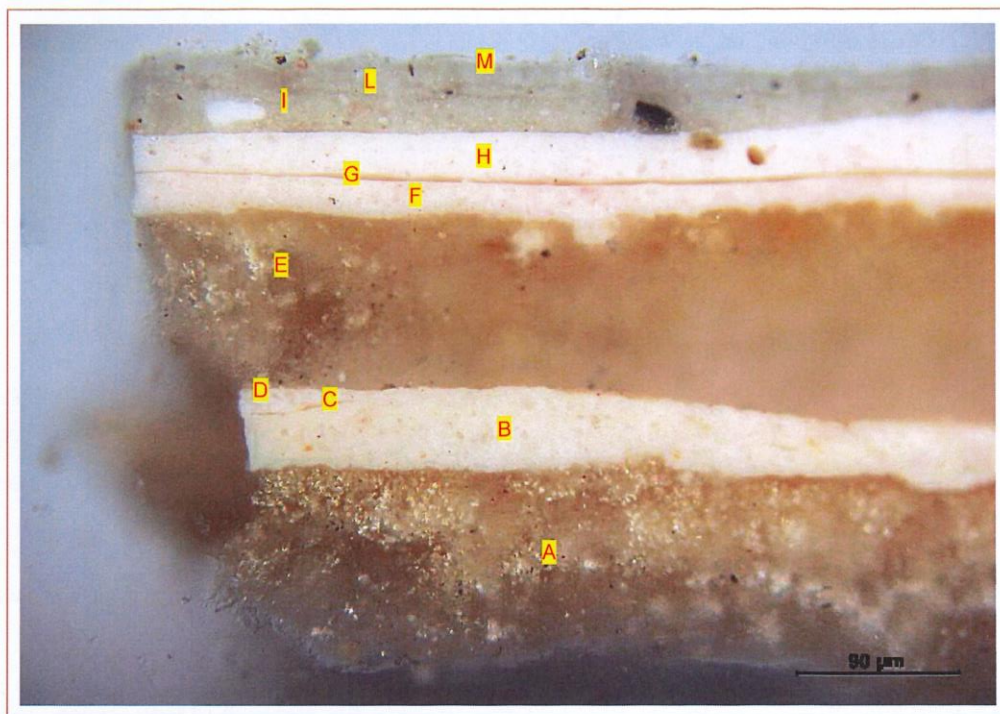
Campione 1. Fotomicrografia al MPOM in luce ultravioletta filtrata a 440-490 nm, sezione lucida trasversale N// - 240 x.



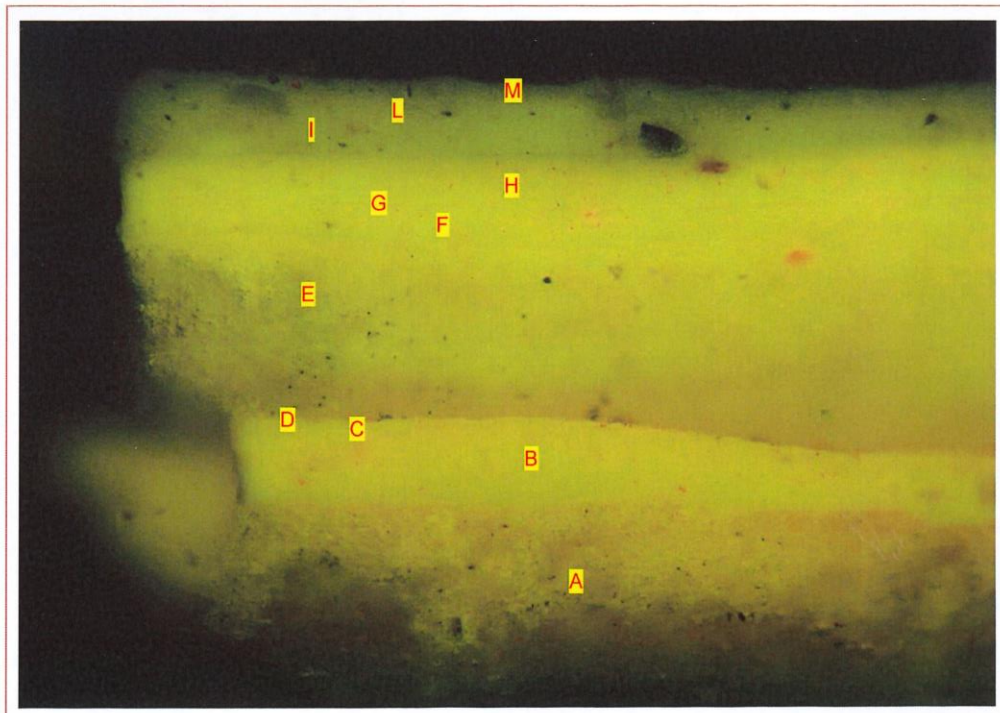
Campione 1. Immagine all'ESEM ad elettroni retrodiffusi modalità Low Vacuum (LV).



Campione 1. Immagine all'ESEM ad elettroni retrodiffusi modalità Low Vacuum (LV).
Ingrandimento della precedente.



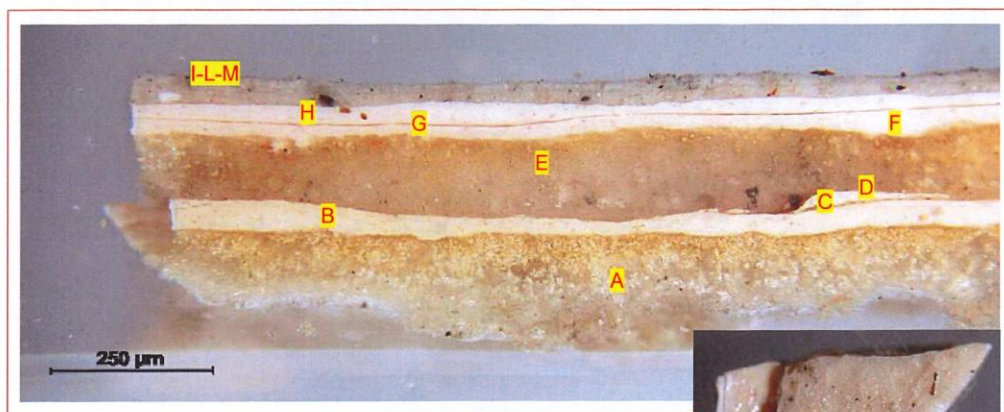
Campione 2. Fotomicrografia al MPOM in luce riflessa, sezione lucida trasversale N// - 240 x.



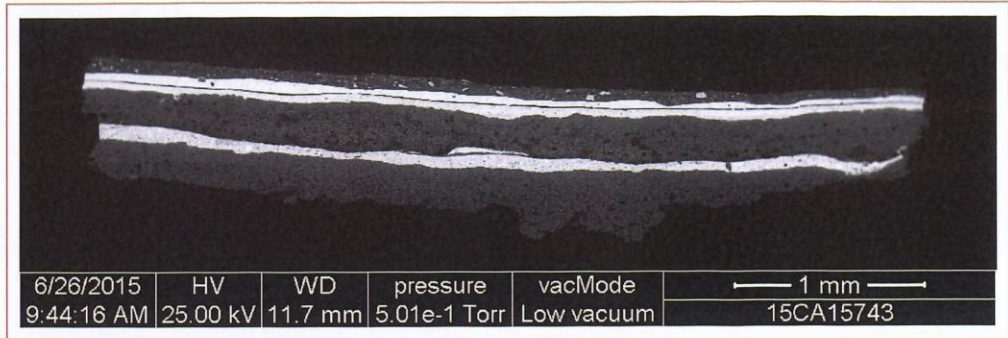
Campione 2. Fotomicrografia al MPOM in luce ultravioletta filtrata a 440-490 nm, sezione lucida trasversale N// - 240 x.

CAMPIONE 2

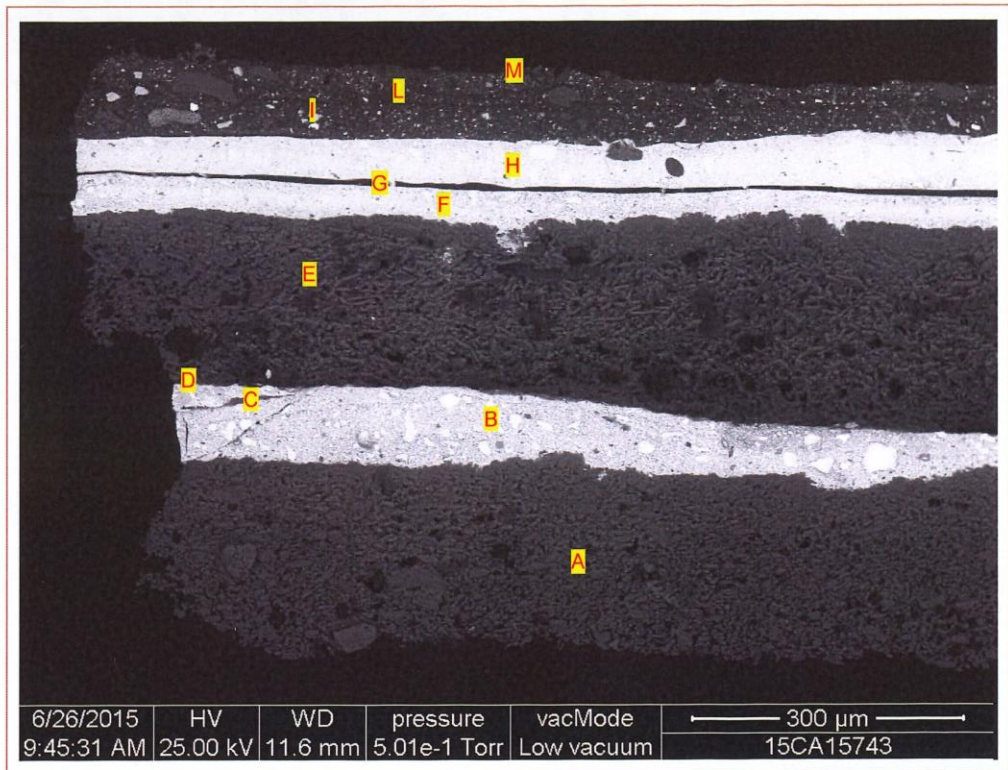
Strato	Natura dello strato per correlazione tra microscopia ottica ed analisi ESEM-EDS e micro-FTIR
A	Strato di gesso a granulometria fine.
B	Strato pittorico biancastro a base di biacca e sporadiche particelle di natura ocrea. Legante lipoproteico. Spessore 35-90 μm .
C	Sottile strato di natura organica. Spessore 0-8 μm .
D	Residui di uno strato bianco dello spessore di 0-15 μm in cui si riscontra la presenza di biacca e qualche frammento di barite. Legante oleoso.
E	Nuovo strato di gesso a granulometria fine. Spessore 190-230 μm .
F	Strato pittorico leggermente rosa a base di biacca e minute particelle di vermiglione. Legante oleoso in parte alterato in carbossilati. Spessore 35-75 μm .
G	Distacco.
H	Strato pittorico leggermente rosa della medesima composizione dello strato F sottostante. Legante oleoso in parte alterato in carbossilati. Spessore 20-60 μm .
I	Strato biancastro (spessore 30-35 μm) a base di bianco di zinco con disperse sporadiche particelle di natura silicatica, qualche particella di barite. Il legante oleoso è in gran parte alterato in carbossilati e in pochi ossalati.
L	Nuovo strato di bianco di zinco ed olio alterato in carbossilati ed in ossalati. Si trova disperso un frammento di gesso. Spessore 15-20 μm .
M	Strato biancastro superficiale della medesima natura dello strato sottostante. Si trova disperso un frammento di gesso e fini particelle di barite. Spessore 15-20 μm .



Campione 2. Fotomicrografia al MPOM in luce riflessa, sezione lucida trasversale N// - 80 x. Nel riquadro in basso a destra foto del campione tal quale al MPOM.




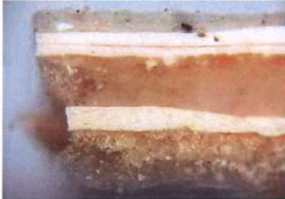


Campione 2. Immagine all'ESEM ad elettroni retrodiffusi modalità Low Vacuum (LV).



Campione 2. Immagine all'ESEM ad elettroni retrodiffusi modalità Low Vacuum (LV).
Ingrandimento della precedente.

TABELLA RIASSUNTIVA

Campione	Tecnica analitica	Caratterizzazione microstratigrafica
<p>1</p> <p>15CA15742</p> <p>Blu, dal retro, veste all'altezza della spalla sinistra</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisi in sezione lucida. – ESEM /EDS. – Micro FTIR. 	<p>A: Resti di uno strato di gesso a granulometria fine. L'osservazione al microscopio ottico della sezione lucida mette in evidenza la presenza di probabili strutture ifali di miceti.</p> <p>B: (380-495 μm) Nuovo strato di gesso a granulometria fine. Anche in questo strato sono presenti strutture ifali.</p> <p>C: (35-40 μm) Finitura pittorica di colore azzurro chiaro realizzato con biacca, poco carbonato di calcio, fini particelle di blu oltremare artificiale e qualche sporadica particella di gesso. Il legante è costituito da olio.</p> <p>D: (20-30 μm) Strato pittorico blu a base di blu oltremare artificiale e bianco di zinco. Il legante è costituito da olio in parte alterato in carbossilati di zinco e in ossalati.</p>
<p>2</p> <p>15CA15743</p> <p>Dal retro, incarnato, altezza spalla sinistra</p> 	<ul style="list-style-type: none"> – Analisi in sezione lucida. – ESEM /EDS. – Micro FTIR. 	<p>A: Strato di gesso a granulometria fine.</p> <p>B: (35-90 μm) Strato pittorico biancastro a base di biacca e sporadiche particelle di natura ocrea. Legante lipoproteico.</p> <p>C: (0-8 μm) Sottile strato di natura organica.</p> <p>D: (0-15 μm) Residui di uno strato bianco in cui si riscontra la presenza di biacca e qualche frammento di barite. Legante oleoso.</p> <p>E: (190-230 μm) Nuovo strato di gesso a granulometria fine.</p> <p>F: (35-75 μm) Strato pittorico leggermente rosa a base di biacca e minute particelle di vermiglione. Legante oleoso in parte alterato in carbossilati.</p> <p>G: Distacco.</p> <p>H: (20-60 μm) Strato pittorico leggermente rosa della medesima composizione dello strato F sottostante. Legante oleoso in parte alterato in carbossilati.</p> <p>I: (30-35 μm) Strato biancastro a base di bianco di zinco con disperse sporadiche particelle di natura silicatica, qualche particella di barite. Il legante oleoso è in gran parte alterato in carbossilati e in pochi ossalati.</p> <p>L: (15-20 μm) Nuovo strato di bianco di zinco ed olio alterato in carbossilati ed in ossalati. Si trova disperso un frammento di gesso.</p> <p>M: (15-20 μm) Strato biancastro superficiale della medesima natura dello strato sottostante. Si trova disperso un frammento di gesso e fini particelle di barite.</p>



'MADONNA CON BAMBINO' – CHIESA PARROCCHIALE DI
SAN BASILIDE IN ARZENGIO – PONTREMOLI (MS)

Rif. 15CO03306 pag 13 di 13

CONSIDERAZIONI FINALI

Sulla base dei risultati si possono trarre le seguenti considerazioni finali.

I campioni sono stati inglobati in resina poliesteri. Le sezioni lucide trasversali sono state osservate preliminarmente al microscopio ottico e successivamente sono state analizzate al microscopio elettronico ESEM e allo spettrofotometro FTIR.

Nel campione **1**, prelevato dalla veste blu, si osservano due strati di gesso (il primo in tracce) a granulometria fine. La sequenza stratigrafica continua con una finitura pittorica azzurra a base di biacca e di fini particelle di blu oltremare artificiale e una stesura pittorica blu a base di blu oltremare artificiale e bianco di zinco. Il legante delle finiture pittoriche è olio, che nello strato superficiale risulta alterato in carbossilati di zinco ed in ossalati.

Nel campione **2**, incarnato all'altezza della spalla sinistra, la stratigrafia vede al di sopra di uno strato di gesso, una finitura pittorica biancastra a base di biacca e legante lipoproteico. Al di sopra si osservano residui di una sottile pennellata di sostanza organica, stesa molto probabilmente per aumentare l'adesione degli strati sottostanti e tracce di uno strato bianco in cui si riconosce la presenza di biacca e barite. Segue un nuovo strato di gesso e due finiture pittoriche distaccate, di cromia leggermente rosata a base di biacca e fini particelle di vermiglione. Il legante è di natura oleosa, in parte alterato in carbossilati. In superficie sono presenti tre stesure a base di bianco di zinco ed olio alterato in carbossilati e in ossalati.

Dal punto di vista storico si possono dare le seguenti informazioni:

- Il blu oltremare artificiale: pigmento sintetizzato poco prima del 1828, anno in cui il chimico francese Guimet fu premiato per l'invenzione del metodo.
- Bianco di zinco: impiegato dalla fine del XVIII secolo.
- Barite: il minerale naturale viene scoperto a partire dal XVI-XVII secolo, ma non c'è alcuna indicazione che questo sia stato impiegato prima del 1782.

Vicenza, 6 luglio 2015

Il Responsabile di Settore
Dott.ssa Elena Monni

Il Responsabile di Laboratorio
Dott. Paolo Cornale

ALLEGATI:

- Allegato A analisi micro-FTIR
- Allegato B analisi semiquantitative EDS



ALLEGATO A

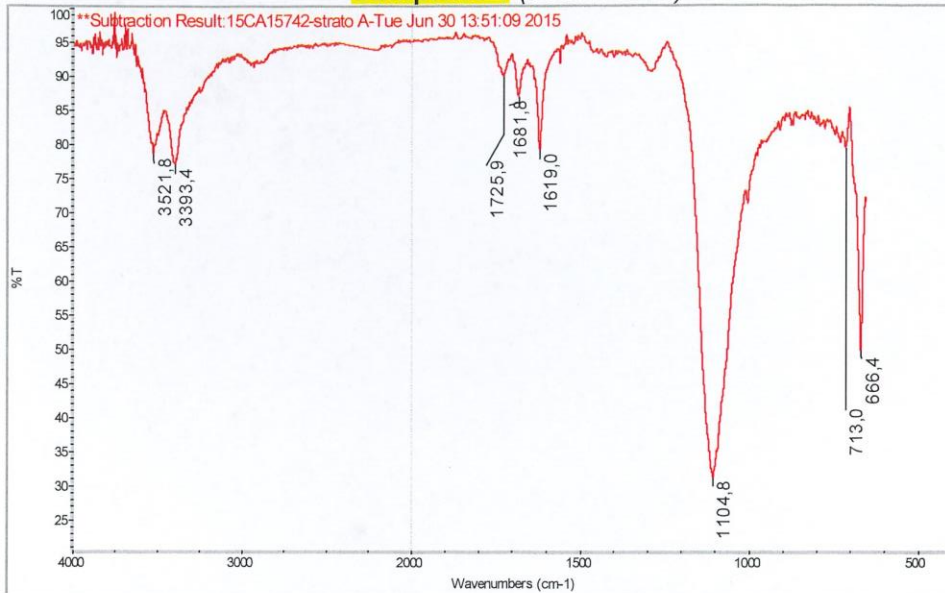
Spettri FTIR

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.

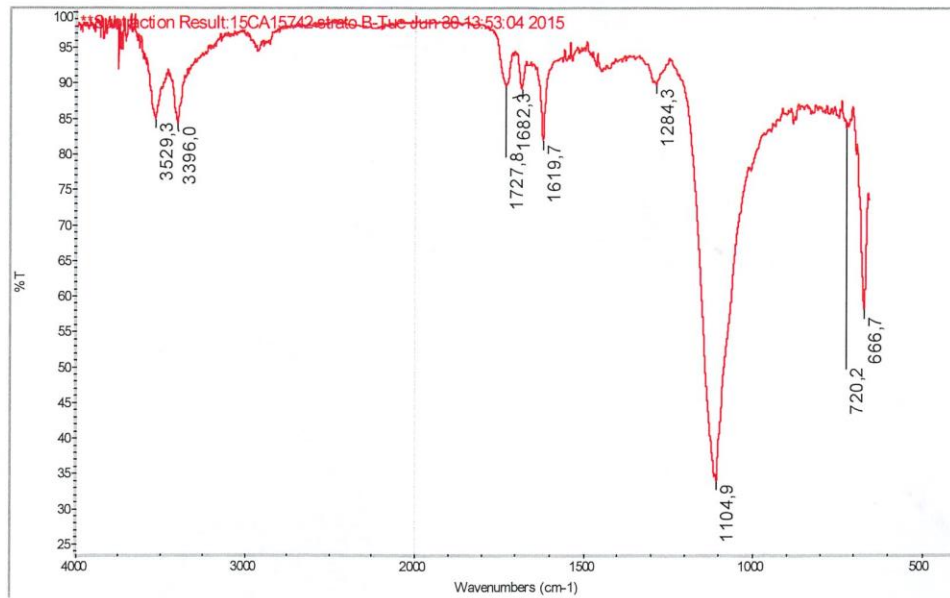
- L'analisi micro FTIR viene eseguita prevalentemente in modalità microATR o in microriflessione speculare e fornisce informazioni di tipo prevalentemente qualitativo e solo indicativamente quantitativo.
- L'analisi micro FTIR può essere eseguita anche in modalità micro-trasmissione su un frammento di campione tal quale: tale modalità può dare 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 *Omnice 8.1* 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.



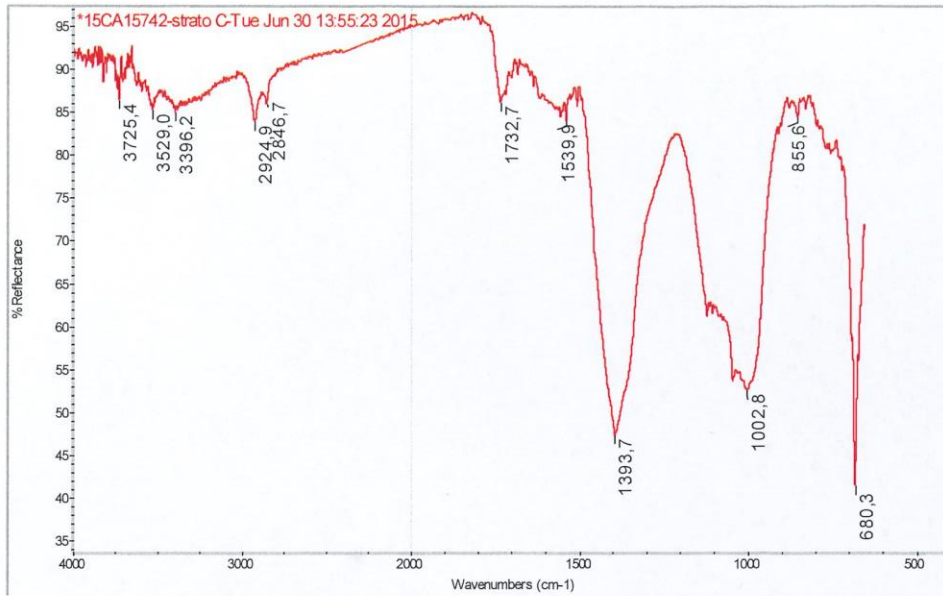
Campione 1 (15CA15742)



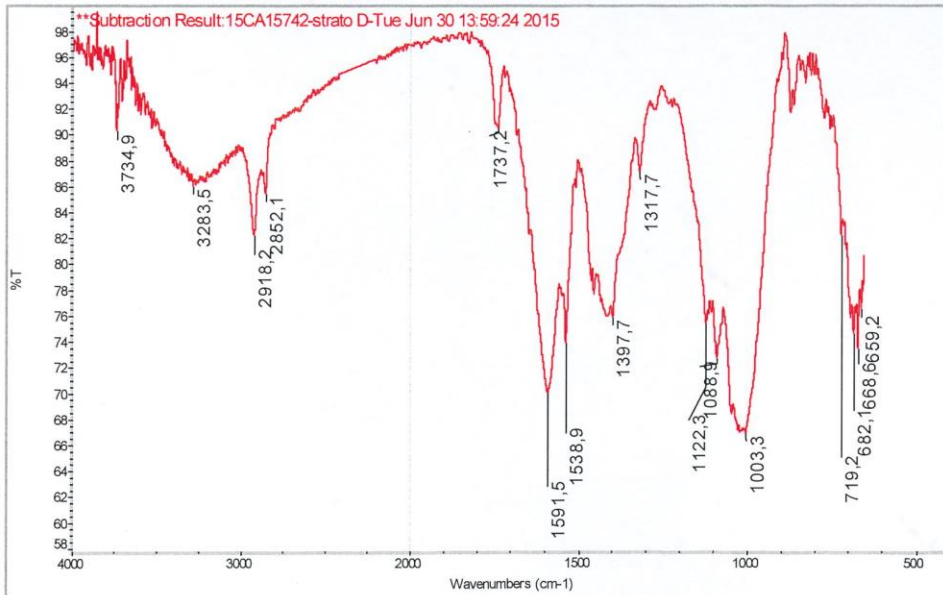
Solfato di calcio biidrato (gesso). Resina poliesteri d'inglobamento.



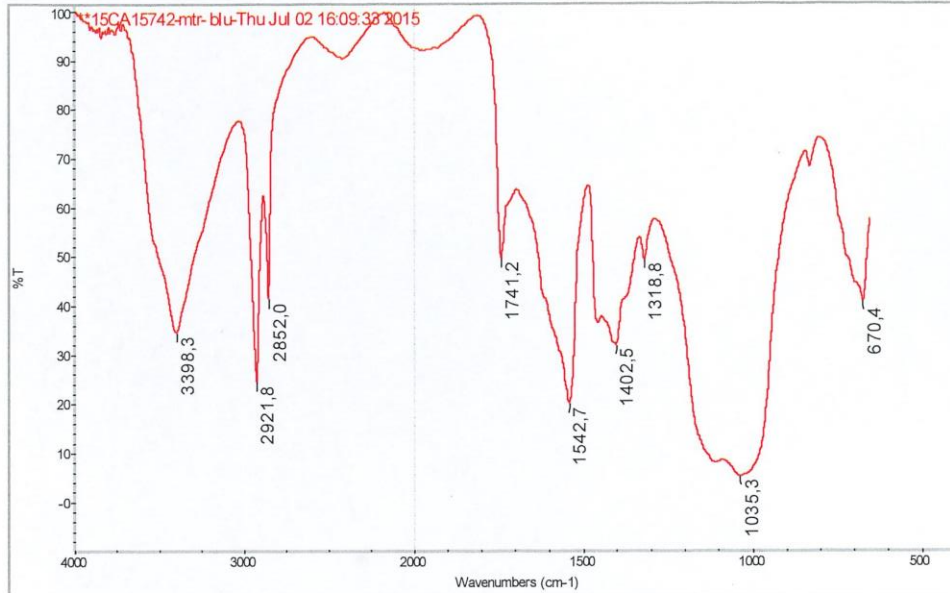
Solfato di calcio biidrato (gesso). Resina poliesteri d'inglobamento.



Carbonato basico di piombo (biacca).	Esteri di acidi carbossilici.	Silicati.
--------------------------------------	-------------------------------	-----------



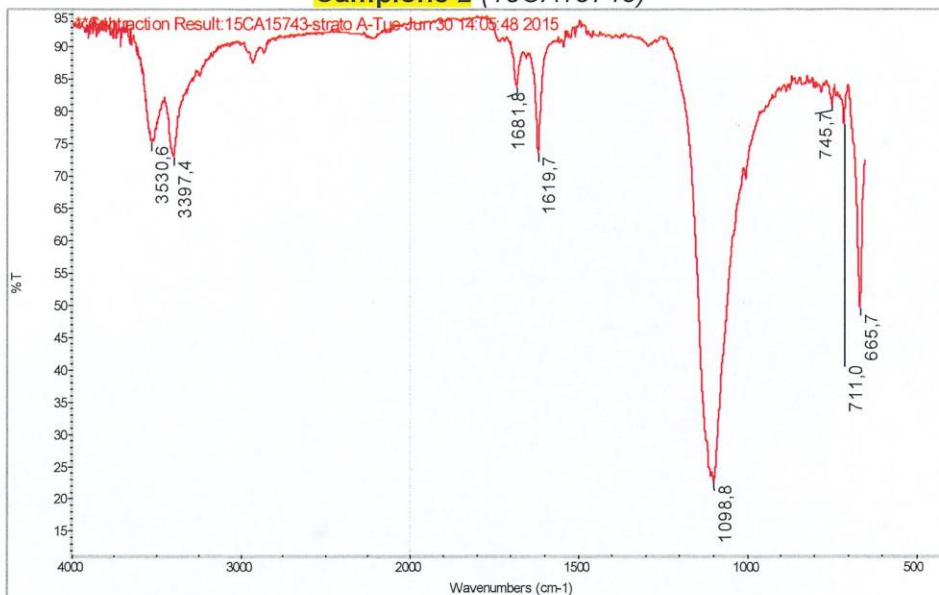
Carbonato basico di piombo (biacca).	Silicati.	
Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati di zinco.	Ossalati.



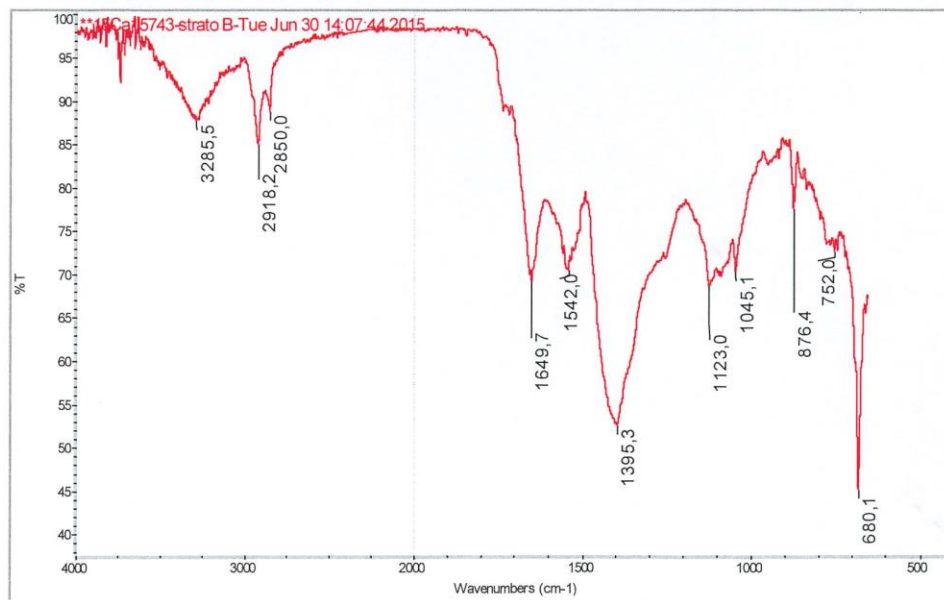
Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati di zinco.	Ossalati.	Silicati.
-------------------------------	------------------------	-----------	-----------



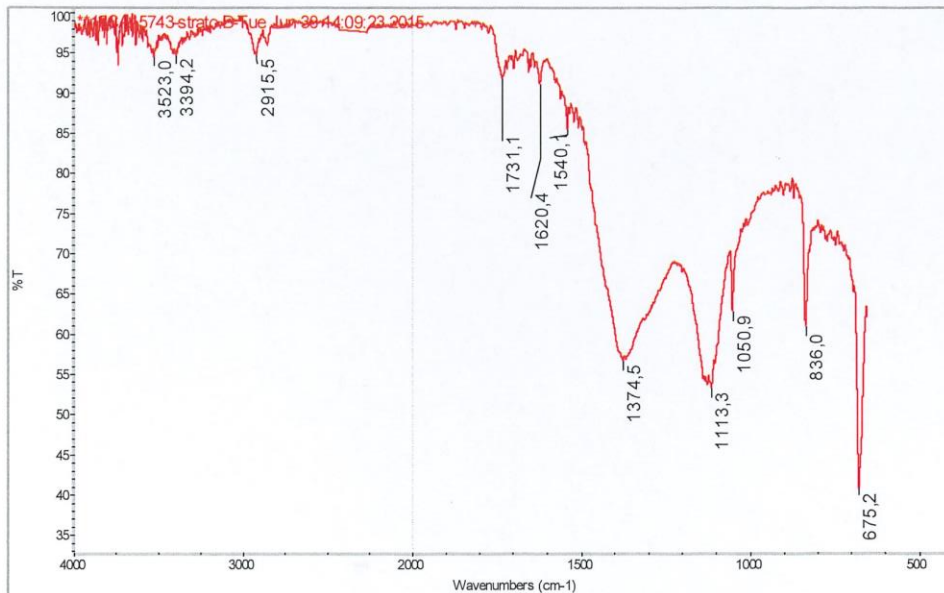
Campione 2 (15CA15743)



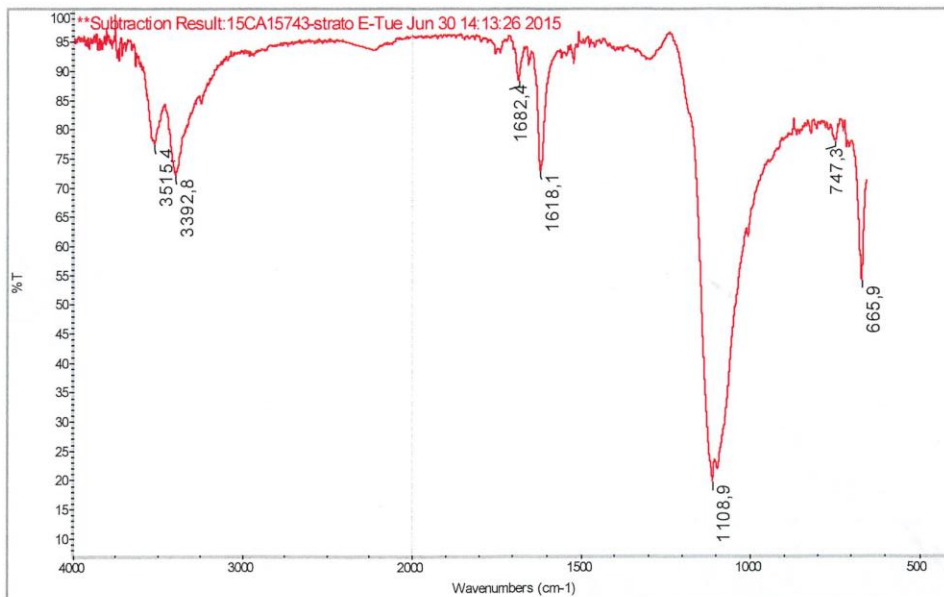
Solfato di calcio biidrato (gesso).	Resina poliesteri d'inglobamento.
-------------------------------------	-----------------------------------



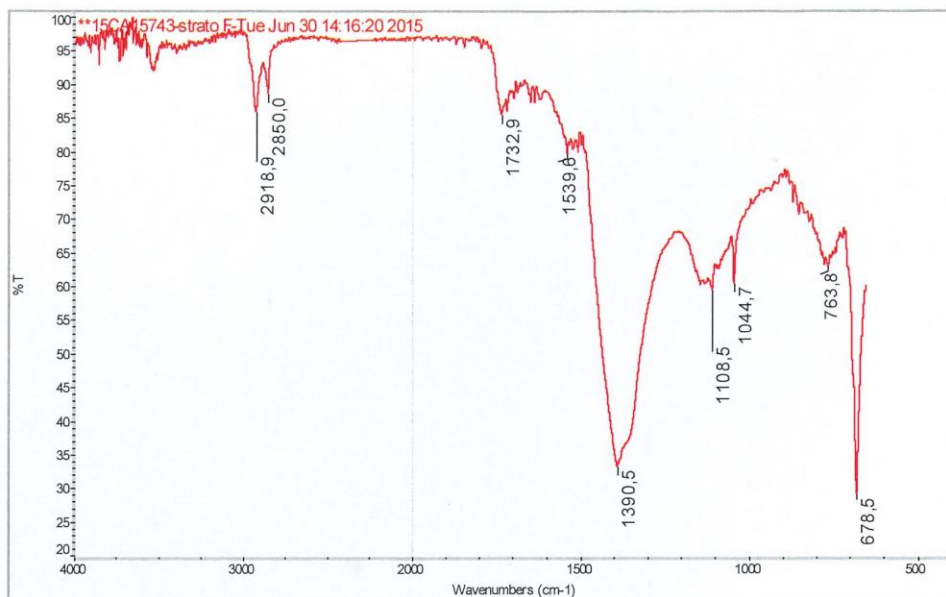
Carbonato basico di piombo (biacca).	Esteri di acidi carbossilici.	Silicati
Composti proteici.		



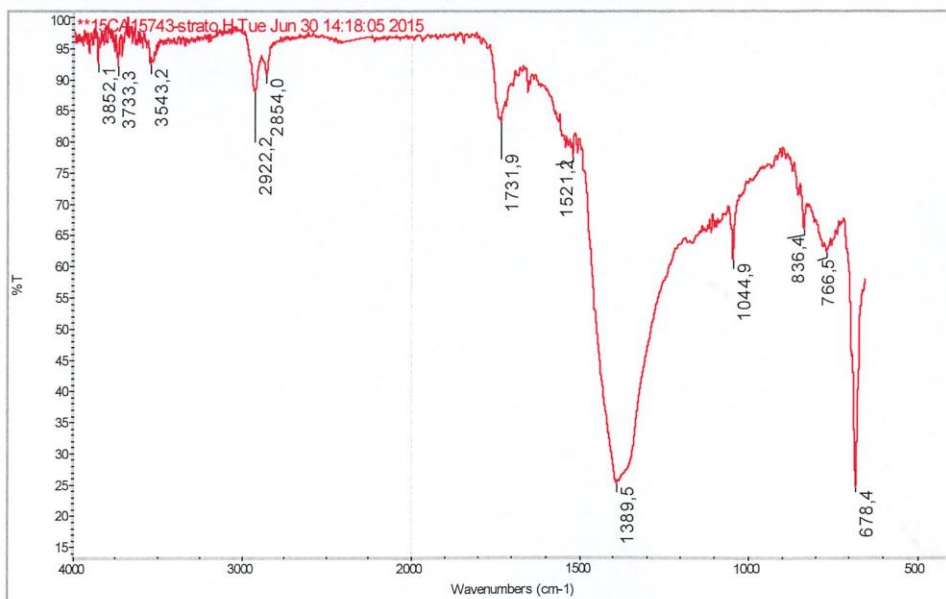
Carbonato basico di piombo (biacca).	Esteri di acidi carbossilici.	Solfati
--------------------------------------	-------------------------------	---------



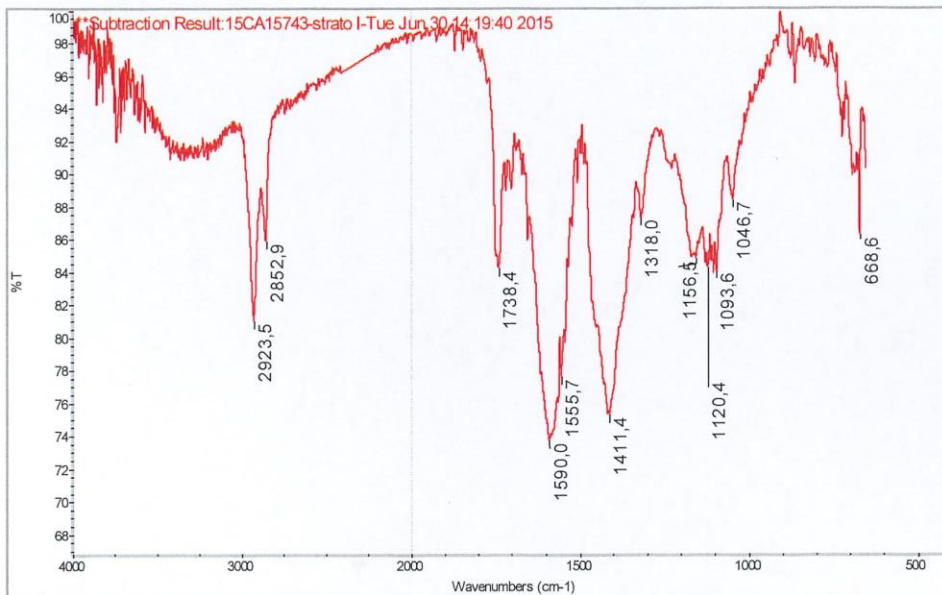
Solfato di calcio biidrato (gesso).	Resina poliesteri d'inglobamento.
-------------------------------------	-----------------------------------



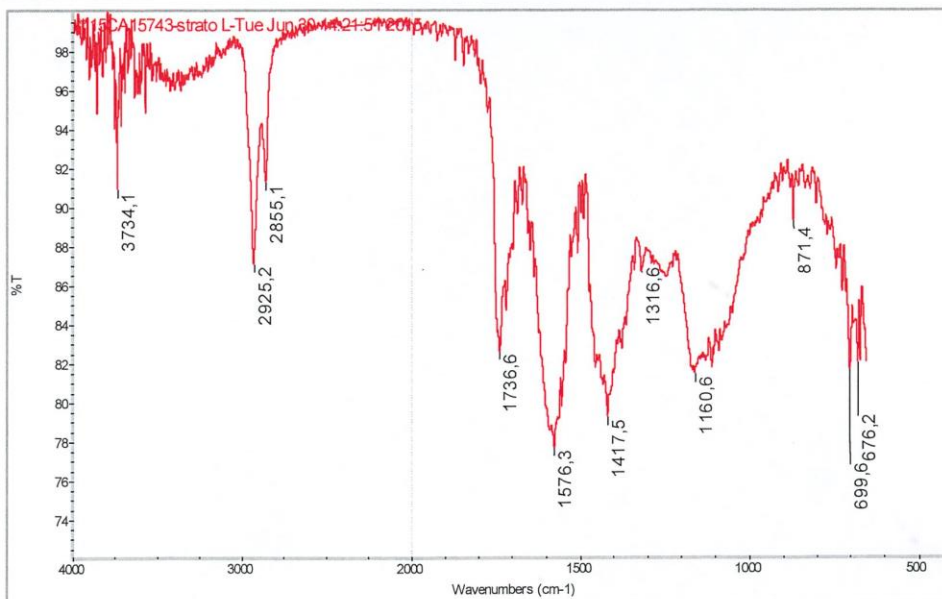
Carbonato basico di piombo (biacca).	Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati
--------------------------------------	-------------------------------	--------------



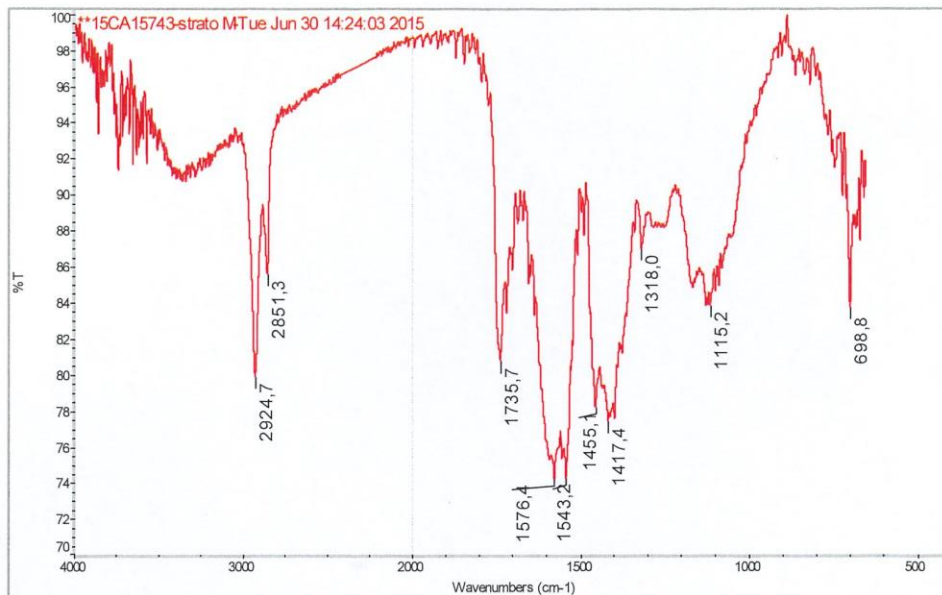
Carbonato basico di piombo (biacca).	Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati
--------------------------------------	-------------------------------	--------------



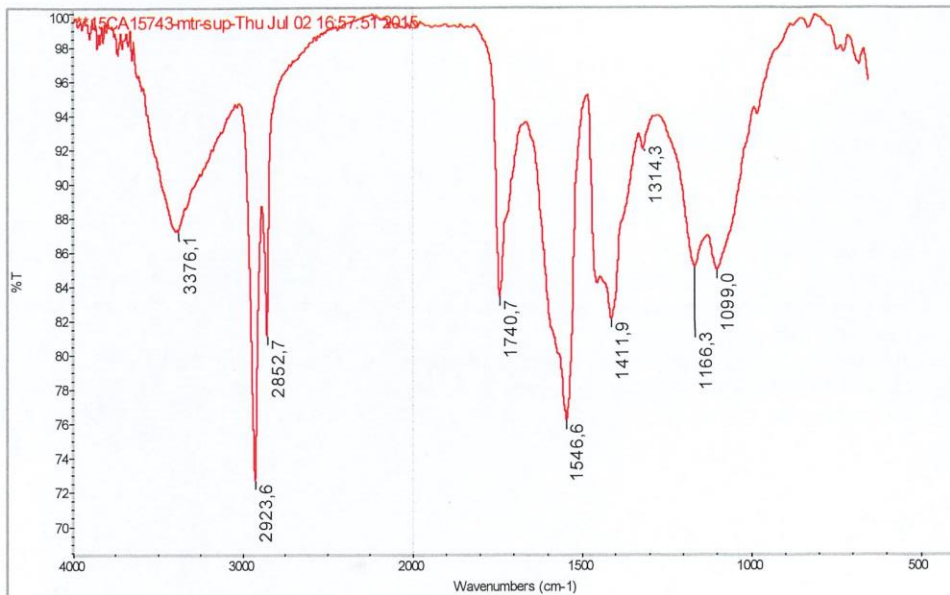
Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati	Ossalati	Silicati
--------------------------------------	---------------------	-----------------	-----------------



Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati	Ossalati	Silicati
--------------------------------------	---------------------	-----------------	-----------------



Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati	Ossalati	Silicati
-------------------------------	--------------	----------	----------



Esteri di acidi carbossilici.	Carbossilati	Ossalati	Silicati
--------------------------------------	---------------------	-----------------	-----------------

Vicenza, 2 luglio 2015

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 secondale caratteristiche della particella, ad esempio **Ar strato A particella rossa**.
- Le aree individuate sono evidenziate nella documentazione fotografica riportata in relazione scientifica.

Spectrum: 14CA24038-aagg.spx

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt. %]	[wt. %]	[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.

E: 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 (15CA15742)

15CA15742 Strato A

Spectrum: 15CA15742-a

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	2926	51.04	41.47	53.94
O	8	K-series	2601	47.02	38.20	37.30
Si	14	K-series	149	0.14	0.11	0.06
S	16	K-series	10297	10.26	8.34	4.06
Ca	20	K-series	10497	14.63	11.89	4.63
Total:			123.09	100.00	100.00	

ac particella chiara esem

Spectrum: 15CA15742-ac

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	3940	32.90	27.19	42.40
O	8	K-series	8291	48.77	40.29	47.17
Si	14	K-series	168	0.07	0.06	0.04
S	16	K-series	18858	10.19	8.42	4.92
Ca	20	K-series	10997	8.04	6.64	3.10
Ba	56	L-series	14873	21.07	17.41	2.37
Total:			121.04	100.00	100.00	

15CA15742 Strato B

Spectrum: 15CA15742-b

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	2199	52.20	42.67	55.01
O	8	K-series	1879	46.30	37.85	36.63
Si	14	K-series	126	0.12	0.10	0.06
S	16	K-series	7476	10.34	8.45	4.08
Ca	20	K-series	7068	13.36	10.92	4.22
Total:			122.33	100.00	100.00	



bc particella chiara esem

Spectrum: 15CA15742-bc

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	7237	31.10	58.46
O	8	K-series	3983	22.78	32.15
Na	11	K-series	93	0.09	0.09
Si	14	K-series	0	0.00	0.00
S	16	K-series	5119	1.72	1.21
Ca	20	K-series	12619	9.67	5.45
Pb	82	L-series	4689	24.20	2.64
Total:			89.55	100.00	100.00

15CA15742 Strato C

Spectrum: 15CA15742-c

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	2371	20.23	52.46
O	8	K-series	1843	18.30	35.62
Na	11	K-series	328	0.93	1.26
Al	13	K-series	328	0.48	0.55
Si	14	K-series	415	0.35	0.39
S	16	K-series	234	0.22	0.21
Ca	20	K-series	1850	3.36	2.61
Pb	82	L-series	4643	45.77	6.88
Total:			89.65	100.00	100.00

cb particella blu

Spectrum: 15CA15742-cb

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	2385	22.78	39.91
O	8	K-series	5669	30.16	39.65
Na	11	K-series	4400	5.17	4.73
Al	13	K-series	8569	5.96	4.65
Si	14	K-series	13356	6.30	4.72
S	16	K-series	9638	5.65	3.71
K	19	K-series	1391	1.10	0.59
Ca	20	K-series	1866	1.74	0.91
Pb	82	L-series	1655	11.12	1.13
Total:			89.98	100.00	100.00



cg particella grigia

Spectrum: 15CA15742-cg

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	1849	26.11	23.51	35.36
O	8	K-series	4406	49.10	44.21	49.91
S	16	K-series	18899	12.21	10.99	6.19
Ca	20	K-series	19226	20.42	18.38	8.28
Pb	82	L-series	369	3.22	2.90	0.25
Total:			111.06	100.00	100.00	

15CA15742 Strato D

Spectrum: 15CA15742-d

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	15092	48.81	45.86	61.72
O	8	K-series	10361	27.74	26.06	26.33
Na	11	K-series	9508	5.89	5.53	3.89
Al	13	K-series	9925	3.38	3.18	1.91
Si	14	K-series	17655	3.73	3.51	2.02
S	16	K-series	12156	2.93	2.76	1.39
K	19	K-series	1385	0.38	0.36	0.15
Ca	20	K-series	3014	0.96	0.90	0.36
Zn	30	K-series	9968	8.19	7.70	1.90
Ba	56	L-series	355	0.19	0.18	0.02
Pb	82	L-series	1625	4.21	3.96	0.31
Total:			106.42	100.00	100.00	

db particella blu

Spectrum: 15CA15742-db

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	3099	33.34	36.14	50.39
O	8	K-series	4447	28.24	30.62	32.05
Na	11	K-series	6149	7.18	7.78	5.67
Al	13	K-series	6758	5.25	5.69	3.53
Si	14	K-series	12100	6.32	6.85	4.09
S	16	K-series	7511	4.92	5.33	2.79
K	19	K-series	423	0.34	0.37	0.16
Ca	20	K-series	1076	1.04	1.12	0.47
Zn	30	K-series	709	1.89	2.05	0.52
Ba	56	L-series	73	0.13	0.14	0.02
Pb	82	L-series	412	3.59	3.90	0.31



Total: 92.25 100.00 100.00

dc particella chiara esem

Spectrum: 15CA15742-dc

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
				[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	14935	57.20	49.43	70.88
O	8	K-series	4680	26.68	23.06	24.82
Na	11	K-series	812	0.79	0.69	0.51
Al	13	K-series	356	0.21	0.18	0.11
Si	14	K-series	907	0.32	0.27	0.17
K	19	K-series	218	0.13	0.11	0.05
Ca	20	K-series	3381	2.31	2.00	0.86
Zn	30	K-series	2339	3.74	3.23	0.85
Ba	56	L-series	51	0.06	0.05	0.01
Pb	82	L-series	4221	24.28	20.98	1.74
			Total:	115.72	100.00	100.00



Campione 2 (15CA15743)

15CA15743 Strato A

Spectrum: 15CA15743-a

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.	C
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]	
C	6	K-series	4250	41.02	36.49	48.76
O	8	K-series	5183	46.37	41.24	41.37
Si	14	K-series	214	0.09	0.08	0.05
S	16	K-series	20557	10.55	9.39	4.70
Ca	20	K-series	19849	14.39	12.80	5.13
Total:			112.42	100.00	100.00	

15CA15743 Strato B

Spectrum: 15CA15743-b

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.	C
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]	
C	6	K-series	6470	24.03	25.56	60.13
O	8	K-series	3549	16.51	17.56	31.02
Ca	20	K-series	2228	1.79	1.91	1.34
Pb	82	L-series	11368	51.68	54.97	7.50
Total:			94.01	100.00	100.00	

ba particella arancio

Spectrum: 15CA15743-ba

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.	C
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]	
C	6	K-series	1106	18.46	26.94	50.33
O	8	K-series	839	18.82	27.47	38.52
Al	13	K-series	67	0.25	0.36	0.30
Si	14	K-series	74	0.16	0.23	0.19
Ca	20	K-series	2373	8.71	12.71	7.12
Fe	26	K-series	22	0.10	0.15	0.06
Pb	82	L-series	1097	22.02	32.13	3.48
Total:			68.53	100.00	100.00	



15CA15743 Strato C

Spectrum: 15CA15743-c

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]	
C	6	K-series	2929	19.71	27.47	45.21
O	8	K-series	2863	26.58	37.05	45.76
Ca	20	K-series	7979	10.18	14.19	7.00
Pb	82	L-series	1794	15.27	21.29	2.03
Total:			71.76	100.00	100.00	

15CA15743 Strato D

Spectrum: 15CA15743-d

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]	
C	6	K-series	4501	17.97	19.84	51.88
O	8	K-series	3634	17.10	18.88	37.07
Ca	20	K-series	2673	2.22	2.45	1.92
Ba	56	L-series	1925	2.39	2.64	0.60
Pb	82	L-series	10940	50.90	56.19	8.52
Total:			90.58	100.00	100.00	

df frammento

Spectrum: 15CA15743-df

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]	
C	6	K-series	1322	14.16	14.89	33.04
O	8	K-series	4571	28.57	30.04	50.03
S	16	K-series	8945	8.90	9.36	7.77
Ca	20	K-series	1406	1.68	1.77	1.18
Ba	56	L-series	17038	33.97	35.72	6.93
Pb	82	L-series	897	7.81	8.21	1.06
Total:			95.09	100.00	100.00	



15CA15743 Strato E

Spectrum: 15CA15743-e

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	4695	51.05	37.82	51.25
O	8	K-series	4737	53.11	39.35	40.03
Si	14	K-series	157	0.08	0.06	0.03
S	16	K-series	14860	7.98	5.91	3.00
Ca	20	K-series	16041	17.99	13.33	5.41
Pb	82	L-series	527	4.77	3.53	0.28
Total:			134.98	100.00	100.00	

15CA15743 Strato F

Spectrum: 15CA15743-f

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	2998	20.40	23.75	59.55
O	8	K-series	1683	14.08	16.40	30.86
Ca	20	K-series	777	1.26	1.46	1.10
Pb	82	L-series	6198	50.15	58.39	8.49
Total:			85.89	100.00	100.00	

fr particella rossa

Spectrum: 15CA15743-fr

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	7120	22.24	24.64	62.18
O	8	K-series	3433	10.08	11.17	21.16
S	16	K-series	15809	5.30	5.88	5.55
Ca	20	K-series	5781	3.61	4.00	3.02
Hg	80	L-series	10380	25.80	28.58	4.32
Pb	82	L-series	7544	23.24	25.74	3.77
Total:			90.27	100.00	100.00	



15CA15743 Strato G probabile distacco

Spectrum: 15CA15743-g

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	10995	48.12	82.60
O	8	K-series	1259	12.20	15.73
Ca	20	K-series	640	0.96	0.50
Pb	82	L-series	1453	11.81	1.18
Total:			73.10	100.00	100.00

15CA15743 Strato H

Spectrum: 15CA15743-h

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	1830	18.66	58.09
O	8	K-series	1103	13.60	31.78
Ca	20	K-series	400	0.99	0.93
Pb	82	L-series	4289	51.00	9.20
Total:			84.25	100.00	100.00

hbr particella bruna

Spectrum: 15CA15743-hbr

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	6076	38.80	69.44
O	8	K-series	2036	20.26	27.22
Na	11	K-series	118	0.28	0.26
Mg	12	K-series	8	0.01	0.01
Al	13	K-series	28	0.03	0.02
Ca	20	K-series	1060	1.46	0.78
Zn	30	K-series	243	0.69	0.23
Pb	82	L-series	1969	19.66	2.04
Total:			81.18	100.00	100.00



hbr2

Spectrum: 15CA15743-hbr2

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	8072	38.41	39.69	57.43
O	8	K-series	6830	29.35	30.33	32.95
Na	11	K-series	816	0.97	1.00	0.76
Mg	12	K-series	681	0.53	0.55	0.39
Al	13	K-series	5381	3.09	3.19	2.05
Si	14	K-series	12956	4.63	4.78	2.96
K	19	K-series	864	0.44	0.46	0.20
Ca	20	K-series	1588	0.94	0.97	0.42
Fe	26	K-series	2016	1.99	2.05	0.64
Zn	30	K-series	2740	4.06	4.20	1.12
Pb	82	L-series	2581	12.36	12.77	1.07
Total:			96.77	100.00	100.00	

15CA15743 Strato I

Spectrum: 15CA15743-i

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	13985	48.27	53.05	71.06
O	8	K-series	5176	21.69	23.84	23.97
Al	13	K-series	117	0.05	0.06	0.03
Si	14	K-series	814	0.20	0.22	0.13
S	16	K-series	852	0.23	0.25	0.13
Cl	17	K-series	214	0.06	0.07	0.03
Ca	20	K-series	2055	1.12	1.23	0.49
Ti	22	K-series	626	0.38	0.42	0.14
Fe	26	K-series	503	0.38	0.42	0.12
Zn	30	K-series	9575	12.50	13.74	3.38
Pb	82	L-series	1582	6.09	6.70	0.52
Total:			90.98	100.00	100.00	



in particella nera

Spectrum: 15CA15743-in

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	3464	32.35	31.02	44.38
O	8	K-series	7157	40.81	39.13	42.03
Mg	12	K-series	918	1.07	1.03	0.73
Al	13	K-series	6521	5.64	5.41	3.44
Si	14	K-series	17527	9.85	9.45	5.78
S	16	K-series	448	0.31	0.29	0.16
Cl	17	K-series	182	0.13	0.13	0.06
K	19	K-series	747	0.55	0.53	0.23
Ca	20	K-series	1193	1.01	0.97	0.41
Ti	22	K-series	1413	1.51	1.45	0.52
Fe	26	K-series	2431	3.14	3.01	0.93
Zn	30	K-series	1829	4.06	3.89	1.02
Pb	82	L-series	628	3.87	3.71	0.31
Total:			104.29	100.00	100.00	

ib particella bianca

Spectrum: 15CA15743-ib

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	5939	41.78	42.89	67.03
O	8	K-series	3573	18.84	19.34	22.69
Ca	20	K-series	616	0.42	0.43	0.20
Zn	30	K-series	18617	33.24	34.13	9.80
Pb	82	L-series	482	3.13	3.21	0.29
Total:			97.40	100.00	100.00	

if frammento

Spectrum: 15CA15743-if

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	2253	20.64	21.45	45.17
O	8	K-series	4331	24.02	24.96	39.47
S	16	K-series	8906	7.93	8.24	6.50
Ca	20	K-series	431	0.43	0.45	0.28
Zn	30	K-series	767	2.22	2.31	0.89
Ba	56	L-series	22221	38.39	39.88	7.35
Pb	82	L-series	421	2.61	2.71	0.33



Total: 96.24 100.00 100.00

15CA15743 Strato L

Spectrum: 15CA15743-1

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]

C	6	K-series	8094	54.87	56.72	74.05
O	8	K-series	2392	21.53	22.26	21.82
S	16	K-series	482	0.35	0.36	0.18
Ca	20	K-series	671	0.70	0.73	0.28
Zn	30	K-series	4648	12.48	12.90	3.09
Ba	56	L-series	610	1.01	1.04	0.12
Pb	82	L-series	694	5.79	5.98	0.45

Total: 96.73 100.00 100.00

lf frammento

Spectrum: 15CA15743-1f

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]

C	6	K-series	1386	28.52	25.19	36.81
O	8	K-series	3219	51.36	45.36	49.76
S	16	K-series	12497	11.85	10.46	5.73
Ca	20	K-series	12492	18.93	16.72	7.32
Zn	30	K-series	257	1.15	1.02	0.27
Pb	82	L-series	121	1.42	1.25	0.11

Total: 113.23 100.00 100.00

15CA15743 Strato M

Spectrum: 15CA15743-m

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]

C	6	K-series	7185	55.31	56.29	73.29
O	8	K-series	2316	22.49	22.89	22.37
Ca	20	K-series	564	0.62	0.63	0.25
Zn	30	K-series	5187	15.19	15.46	3.70
Ba	56	L-series	540	0.93	0.95	0.11
Pb	82	L-series	413	3.71	3.78	0.29

Total: 98.25 100.00 100.00



mf frammento

Spectrum: 15CA15743-mf

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	3507	35.86	31.27	44.17
O	8	K-series	5451	47.71	41.60	44.12
S	16	K-series	20690	10.77	9.39	4.97
Ca	20	K-series	21038	16.73	14.59	6.17
Zn	30	K-series	845	2.03	1.77	0.46
Pb	82	L-series	246	1.59	1.38	0.11
Total:			114.69	100.00	100.00	

mf2 frammento

Spectrum: 15CA15743-mf2

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	3804	21.80	22.53	44.71
O	8	K-series	7895	26.87	27.76	41.36
S	16	K-series	15820	8.16	8.43	6.27
Ca	20	K-series	1048	0.63	0.65	0.39
Zn	30	K-series	927	1.54	1.59	0.58
Ba	56	L-series	34844	36.31	37.51	6.51
Pb	82	L-series	333	1.47	1.52	0.18
Total:			96.79	100.00	100.00	

mc particella chiara

Spectrum: 15CA15743-mc

El	AN	Series	Net	unn. C	norm. C	Atom. C
			[wt.%]	[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
C	6	K-series	11046	43.65	38.55	66.88
O	8	K-series	4941	23.52	20.77	27.05
Ca	20	K-series	696	0.52	0.46	0.24
Zn	30	K-series	5424	9.18	8.11	2.58
Ba	56	L-series	210	0.25	0.23	0.03
Pb	82	L-series	7291	36.10	31.88	3.21
Total:			113.22	100.00	100.00	

Vicenza, 2 luglio 2015

Il Responsabile di Settore
(Dott.ssa Elena Monni)

Il Responsabile del Laboratorio
(Dott. Paolo Cornale)

Strada Saviabona, 278/1 – 36100 VICENZA Tel. +39/0444 304091 - Fax +39/0444 313136

E-mail info@csgpalladio.it Web site www.csgpalladio.it

Rif. 15CO03306 Allegato B

pag. 13 di 13