

Ann. Mus. civ. Rovereto	Sez.: Arch., St., Sc. nat.	Vol. 21 (2005)	137-152	2006
-------------------------	----------------------------	----------------	---------	------

FRANCO FINOTTI & FABIANA ZANDONAI

I COLORI DEGLI AFFRESCHI DELLA VILLA ROMANA DI ISERA

Abstract - FRANCO FINOTTI & FABIANA ZANDONAI - The colours of the frescos of the roman Villa of Isera.

Through the infrared spectrography, the authors study the colours of the frescoes in the Roman Villa of Isera, to verify whether the earth colours mined for centuries from Mt Baldo would match those used by the Romans for their frescoes. The colours spectra of the frescoes have been then compared with the natural colours in the collection of mining products from Trentino kept by the Town Museum of Rovereto.

Key words: Archeometry, Frescos, Infrared spectroscopy.

Riassunto - FRANCO FINOTTI & FABIANA ZANDONAI - I colori degli affreschi della Villa romana di Isera.

Gli autori studiano, con la tecnica della spettroscopia infrarossa, i colori degli affreschi della villa romana di Isera per verificare se le terre colorate estratte, per secoli, nelle miniere del Monte Baldo possono essere compatibili con quelle usate dai romani. Vengono quindi confrontati gli spettri dei colori degli affreschi con i colori naturali presenti nella collezione dei prodotti minerari del Trentino conservata al Museo Civico di Rovereto.

Parole chiave: Archeometria, Affreschi, Spettroscopia infrarossa.

PREMESSA

Non c'è dubbio che la costruzione di una grande Villa romana, nel territorio della destra Adige a Isera, nel Trentino meridionale, doveva costituire un impegno finanziario ingente e richiedere un reperimento di materie prime non indifferente. Ecco quindi che alla luce della presenza, nella Villa romana di Isera, di

una grande quantità di pareti e soffitti affrescati, di grande pregio e con l'utilizzo di vari colori (nero, azzurro, verde, rosso, giallo) in diverse tonalità, è parso importante innanzitutto studiare la natura di questi pigmenti e chiedersi se il territorio trentino poteva fornire le materie prime necessarie, se gli uomini del primo secolo dopo Cristo ne avevano già organizzato l'estrazione e la commercializzazione o se i colori utilizzati erano tutti di importazione.

Lo studio in microscopia classica, in microspettroscopia infrarossa e l'analisi chimica dei colori ha quindi, quale scopo primario, fornire all'archeologo la caratterizzazione della natura principale dei coloranti usati e, nei limiti delle metodiche adottate, stabilire l'eventuale compatibilità con le risorse naturali presenti nel territorio. Il tutto per poter offrire ulteriori elementi che permettano all'archeologo di meglio comprendere i rapporti commerciali e le potenzialità economiche del territorio lagarino nel primo secolo avanti Cristo. Va ricordato che l'uomo fu sempre buon conoscitore del territorio e ottimo utilizzatore delle risorse ivi localizzate, anche quando per poterle sfruttare doveva affrontare disagi legati a fattori naturali avversi o a tenori e qualità del minerale o della roccia estratti non sempre ottimali. Nei secoli passati, in maniera quasi contraddittoria, questa capacità di riconoscere e sfruttare minerali e rocce non fu abbinata ad una altrettanto florida attività scientifica e di documentazione puntuale di ogni centro estrattivo. Per millenni l'uomo lesse i segni di una possibile mineralizzazione basandosi solo su esperienze empiriche, molto spesso anche casuali tramandandole oralmente di padre in figlio, senza però mai porsi il quesito della genesi del giacimento o di una sua contestualizzazione nel territorio. L'abitudine poi a sfruttare anche i piccoli giacimenti per soddisfare esigenze personali o familiari in un'attività mineraria che si protraeva magari per un lasso di tempo modesto, ha fatto sì che la mappatura delle risorse disponibili nel passato non sia di facile ricostruzione.

Tutto il territorio della destra Adige e in modo particolare la catena Baldo-Bondone, era ben conosciuta nelle sue potenzialità minerarie fin dall'antichità, quando i primi cacciatori mesolitici, seguendo le piste dei branchi di erbivori gregari, iniziarono a reperire in molte località le selci indispensabili onde realizzare armi e utensili per la caccia. Siti come Madonna della Neve e Prà da Stua testimoniano infatti la continuità di estrazione e di lavorazione della selce dall'uomo della preistoria fino a quello di un secolo fa. Anche l'estrazione e l'uso come coloranti delle «Terre Verdi», «miniere della Viana», situate a monte e a Nord - Ovest del lago Prà da Stua, risulta di antica data. Infatti le celebri terre verdi di Verona citate da Cennini nel suo «Libro d'Arte o Trattato della Pittura» (manoscritto del 1437) provenivano, con molta probabilità, dal Monte Baldo. La loro qualità era ed è anche oggi superiore ad altri pigmenti coloranti naturali disponibili e ne giustifica così la loro vasta fama nel mondo soprattutto della pittura artistica. Tali terre sono costituite da dei silicati idrati di ferro, del grup-

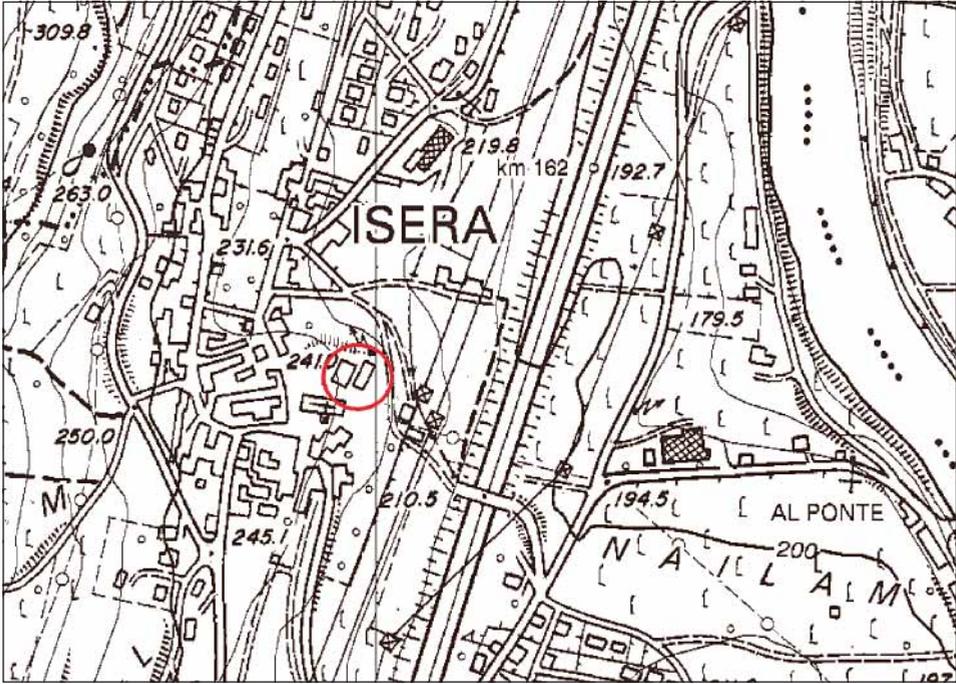


Fig. 1 - Localizzazione della Villa Romana di Isera.

po delle miche, poveri in alluminio, che si rinvengono in masse terrose verdi all'interno dei tufi basaltici. Molto probabilmente, visto lo stretto legame con l'alterazione dei prodotti vulcanici, si possono classificare come Celadonite, ma non va dimenticato che la Glauconite è minerale molto simile, analogo per aspetto, colore e composizione chimica (molto usato come verde negli affreschi romani), ma più ricco di alluminio oltre che minerale formatosi nelle rocce sedimentarie di origine marina. Va ricordato inoltre che tra la sedimentazione eocenica (biocalcareni) e i prodotti eruttivi terziari (prevalentemente tufi e lave basaltiche) ci fu una notevole commistione e non è da escludere che nella zona delle «Miniere della Viana» si possano trovare livelli arenacei ricchi in Glauconite. Risulta quindi strategico, per la nostra indagine, caratterizzare meglio il materiale estratto nei secoli passati, sia perché nella Villa romana di Isera si fa uso del verde, sia in quanto la precisa caratterizzazione tra Celadonite e Glauconite nel giacimento e negli affreschi può costituire un indizio in più per stabilirne un suo utilizzo autoctono fin dai tempi dei romani.

Sul Monte Baldo si estrassero anche altre terre colorate e ocre sia rosse che gialle presenti a «Blatt» presso Crosano e a «Botte» presso Besagno, a pochi chilometri da Isera. Anche queste terre coloranti sono legate all'alterazione dei

tufi basaltici, relativi all'attività eruttiva terziaria, e si presentano come ossidi e idrossidi soprattutto di ferro, di aspetto terroso, untuoso al tatto, dando alle volte effervescenza con acido cloridrico per la presenza di calcite. Sempre a «Botte» fu attiva, nei secoli XVII e XVIII, una miniera di ematite (Fe_2O_3) per la produzione di palle da cannone in ferro.

Tutte le attività estrattive, presenti nell'area baldense, non sono solo documentate storicamente, ma anche fisicamente attraverso una gamma di campioni presenti nelle collezioni mineralogico petrografiche del Museo Civico di Rovereto tanto che tutte le «terre colorate» del Monte Baldo (PM1,2,3 verde naturale, PM4,5 terra rossa, PM6 terra nera, PM7 terra gialla, PM8 verde a calce «Piave», PM9 giallo «Dorè», PM10 «ocra gialla», PM11 «ocra rossa») e le pietre da taglio, che ebbero una significativa valenza economica, sono osservabili e disponibili per possibili confronti con i colori usati per gli affreschi romani. Inoltre alcuni campioni di «terre verdi» delle miniere della «Viana» sono esposti presso il Politecnico di Torino con esempi di tinte su intonaco a riprova della qualità e dell'importanza economica del materiale estratto nell'area baldense. Non esistono quindi dubbi sulle potenzialità del territorio della destra Adige nel fornire colori minerali, di grande pregio, utilizzabili nella pittura muraria e disponibili a pochi chilometri dall'ubicazione della Villa romana di Isera (vedi Fig. 1). Risulta per tanto possibile effettuare degli esami comparati tra colori degli affreschi e materiale naturale estratto dalle miniere baldensi per verificarne la compatibilità con i pigmenti usati per le decorazioni pittoriche della Villa romana di Isera. Le analisi in microspettroscopia infrarossa, eseguite presso il laboratorio di microscopia del Museo Civico di Rovereto, sono state effettuate su campioni tali e quali dei pigmenti presenti negli affreschi della Villa romana e su analoghi campioni, non trattati, riferiti alla materia prima estratta nelle miniere del Monte Baldo e conservati nelle collezioni storiche del Museo. Gli spettri sono stati eseguiti su macinati inglobati in pastiglie di KBr, con apparecchiatura Jasco MicroFTIR2000 a scansione di frequenza da 600 a 4000 cm^{-1} .

Il verde

Il verde naturale di Monte Baldo è la terra colorante più famosa e pregiata fra quelle estratte nell'ambito della catena baldense. Recentemente la sezione archeometria del Museo Civico di Rovereto è riuscita non solo a localizzare, grazie alla segnalazione della SAT di Brentonico, l'ampia zona estrattiva, ma anche a delineare la geometria dei principali cunicoli sotterranei utilizzando la tomografia elettrica del sottosuolo (vedi Fig. 2).

Il preciso posizionamento geografico e la presenza dei campioni oggetto di estrazione, nelle collezioni storiche del Museo, hanno permesso un'attenta analisi in microspettroscopia infrarossa eseguita su preparati in pastiglie di KBr. La

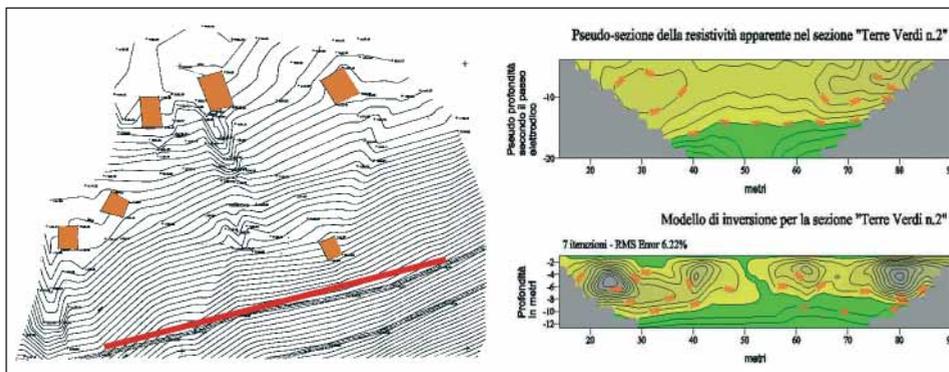


Fig. 2 - Il rilievo topografico mette in luce le piccole strutture abitative costruite in prossimità dell'imbocco delle gallerie e la traccia del profilo geofisico. Il modello di inversione della resistività apparente del terreno bene disegna i rapporti tra le rocce calcaree (biocalcareni eoceniche, in giallo) ad alta resistività e il materiale terroso argilloso, oggetto di estrazione, a bassa resistività.

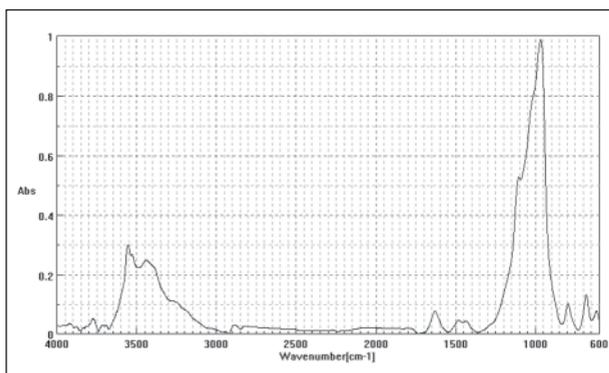


Fig. 3 - Lo spettro tale e quale del verde naturale di Monte Baldo, campione PM2, documenta che il minerale in oggetto è Celadonite.

Celadonite e la Glauconite sono due minerali argilloso micacei del gruppo dei Fillosilicati la cui unica differenza mineralogica è il maggior contenuto di Al nei termini glauconitici. La Celadonite di solito si presenta in forma terrosa o in granuli minuti tondi, di colore verde scuro-verde giallognolo, che schiacciati si risolvono in laminette con evidente sfaldatura micacea (piano 001).

Tramite la microspettroscopia infrarossa e lo studio dei picchi presenti nelle frequenze tipiche del gruppo dei fillosilicati che vanno da 3500 a 3600 cm^{-1} è possibile discriminare la Glauconite dalla Celadonite. Alla luce quindi di detta indagine (FINOTTI *et alii* 1999) la terra colorante estratta dalle «miniere della Viana» è sicuramente Celadonite. Il successivo confronto tra il verde naturale di Monte Baldo e il verde degli affreschi mostra senza ombra di dubbio che il minerale utilizzato è il medesimo: la Celadonite (vedi Fig. 3 e Fig. 4).

Non è possibile avere la certezza assoluta che i romani, nel primo secolo

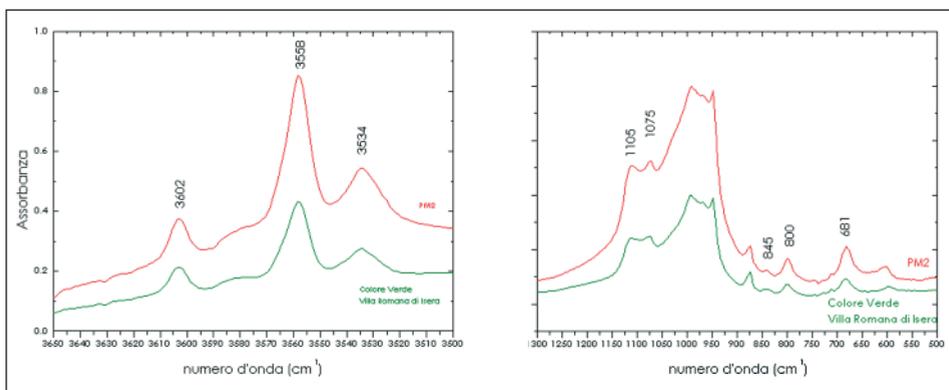


Fig. 4 - Comparazione di dettaglio degli spettri relativi al verde e al campione PM2. I risultati ottenuti mostrano con chiarezza come il caratteristico colore verde degli affreschi di Isera sia riconducibile unicamente alla Celadonite del Monte Baldo grazie ai tipici picchi nella regione a frequenza 3500-3600 cm^{-1} .

dopo Cristo, già conoscessero e sfruttassero le «miniere della Viana», ma la coincidenza che vede ad Isera gli artigiani romani non utilizzare né il verde malachite né il verde glauconite e neppure il «verderame», acetato basico di rame, tutti colori verdi ampiamente diffusi e citati dagli storici romani, depone a favore di un uso autoctono della terra verde naturale (Celadonite).

Il blu azzurro

I minerali da cui è possibile ottenere il colore blu-azzurro sono rari e costosi. Si può ottenere dall'Azzurrite (un carbonato anidro di rame $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$), dagli ossidi di cobalto e dalla rara Lazurite, silicato di sodio, calcio e alluminio, che assieme ad altri minerali (Calcite, Pirite, Pirosseni) è il costituente principale di una pietra semipreziosa azzurra, che si rinviene in calcari metamorfosati e prende il nome di Lapislazzulo. Data quindi la rarità dei minerali utilizzabili per produrre questo colore e l'assenza di terre azzurre, l'uomo imparò ben presto ad ottenerlo artificialmente. Fra i pigmenti inorganici prodotti in bottega il più comune e usato nell'antichità era il «blu egizio», che si ricava fondendo assieme quarzo, calcite e rame ad alte temperature per poi lasciare raffreddare lentamente perché si formino cristalli di silicato di calcio e rame dal bel colore blu vivo.

Mentre nel caso delle terre il materiale estratto veniva lavato, filtrato, essiccato e poi macinato in polvere fine con granuli della dimensione di pochi micron, i minerali puri, naturali o artificiali, come nel caso del «blu egizio», erano macinati in dimensioni più grossolane e si utilizzavano per ottenere tinte più

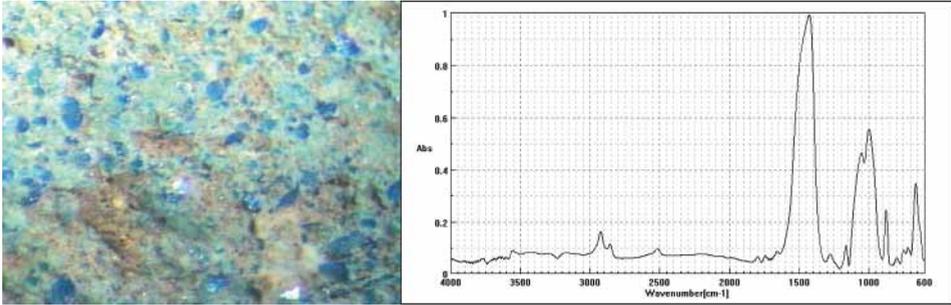


Fig. 5 - Ingrandimento (x16) di un frammento d'intonaco proveniente dalla Villa romana di Isera colorato con «blu egizio». Si noti come il colore sia formato da tanti piccoli cristalli artificiali di silicato di calcio e rame di cui a destra si può notare lo spettro.

vivaci e sature. La tecnica di tinteggiatura era comunque la stessa e consisteva nel far aderire alle pareti i colori ad acqua applicandoli sull'intonaco ancora bagnato, cioè sull'idrossido di calcio. Con l'evaporazione dell'acqua l'idrossido si trasformava in carbonato di calcio che cristallizzava sotto forma di Calcite imprigionando i granuli di pigmento e permettendo ai colori di rimanere così ben visibili e cangianti in quanto la Calcite è minerale trasparente e ad alto potere birifrangente (CAGNANA A., 2000). Non vi è dubbio che i colori blu - azzurro, impiegati negli affreschi della Villa romana di Isera, sono stati realizzati tramite l'utilizzo di «blu egizio» macinato principalmente in due classi granulometriche: una di poche decine di micron e l'altra dai 200 ai 500 micron (vedi Fig. 5). Questo risulta essere anche l'unico colore, utilizzato nella Villa di Isera, frutto della macinazione di minerale cristallino puro.

Il giallo

Le ocre (terre con un tenore di ossidi metallici superiore al 12%) e le terre (argille con un contenuto di ossidi metallici del 10-12%) sono tra i coloranti più comuni e ampiamente usati nell'antichità. La presenza di un 10-12% di Ferro in un'argilla è sufficiente per produrre ottimi coloranti, che a seconda dei composti del Ferro contenuti nelle terre possono fornire colori rosso (dato dalla presenza dell'Ematite, Fe_2O_3) e giallo, arancio, marroncino (dato dalla presenza della Limonite, $\text{FeO}(\text{OH})$). Nelle terre e nelle ocre è relativamente facile trovare pigmenti differenti che coprono un'ampia fascia cromatica dei rossi e dei gialli. Anche se l'ocra gialla, vista la sua facile reperibilità e il basso costo, fu utilizzata negli affreschi in grande abbondanza e per un lunghissimo lasso di tempo, il colore giallo nell'antichità venne anche prodotto tramite il solfuro di arsenico (Orpimento As_2S_3), il monossido di piombo e il giallo antimonio (Gruppo della

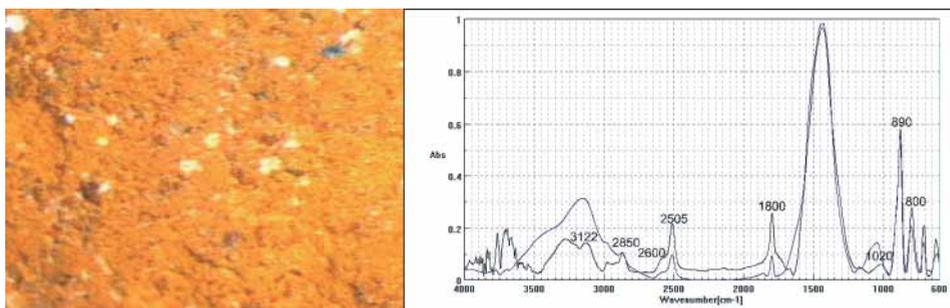


Fig. 6 - Ingrandimento (x16) di un frammento d'intonaco proveniente dalla Villa romana di Isera colorato con ossido giallo di Monte Baldo. A destra il confronto tra gli spettri del colore giallo proveniente dell'affresco (in nero) e il campione PM10 Ossido giallo di Monte Baldo (in blu). Si noti la perfetta coincidenza dei vari picchi.

Cervantite Sb_2O_4 prodotto di alterazione dell'Antimonite Sb_2S_3 di aspetto terroso e di colore bianco giallastro).

Non vi è tuttavia alcun dubbio che il giallo usato alla Villa romana di Isera sia un'ocra gialla. Il suo complesso spettro è infatti compatibile con un'ocra dove oltre alla presenza di carbonati e silicati, i picchi a frequenza 3122, 2850, 890 e 797 cm^{-1} documentano con buona approssimazione idrossidi di Ferro quale Goethite ($\text{FeO}(\text{OH})$), ma probabilmente anche di Alluminio e subordinato Manganese con la possibile presenza di minerali quali Gibbsite ($\text{Al}(\text{OH})_3$) documentata dai picchi tipici a frequenza 2602, 2505, 1020 e a 802 cm^{-1} (vedi Fig.6). Il picco a frequenza 1800 cm^{-1} bene documentato come spesso in natura siano più frequenti i miscugli di idrossidi (chiamati Wad) e quindi nella Manganite: $\text{MnO}(\text{OH})$, oltre al manganese tetravalente, sia presente anche il Cobalto (Abolite: CoOOH). Nelle zone superficiali dei giacimenti di Mn e Fe il Wad forma delle masse terrose pulverulenti, spesso riccamente cobaltifere, di colore bruno nerastre perfettamente quindi in sintonia con la realtà mineraria di Monte Baldo. Inoltre la perfetta sovrapposizione dei picchi del colore giallo con il campione PM10, ossido giallo di Monte Baldo, non solo ne conferma la sua natura di ocra, ma ne rende anche probabile la sua provenienza da quell'area in quanto lo spettro del campione, frutto dell'insieme di più minerali, costituisce anche un buon marker geografico.

Il rosso

I rossi presenti negli affreschi della Villa romana di Isera sono di due tipi. Un rosso cupo quasi rosso vinaccia (che noi chiameremo per comodità rosso2) e un rosso molto vivo, simile per brillantezza e tonalità al rosso Cinabro (che chiameremo rosso1). Come per il colore giallo anche in questo caso a fianco delle

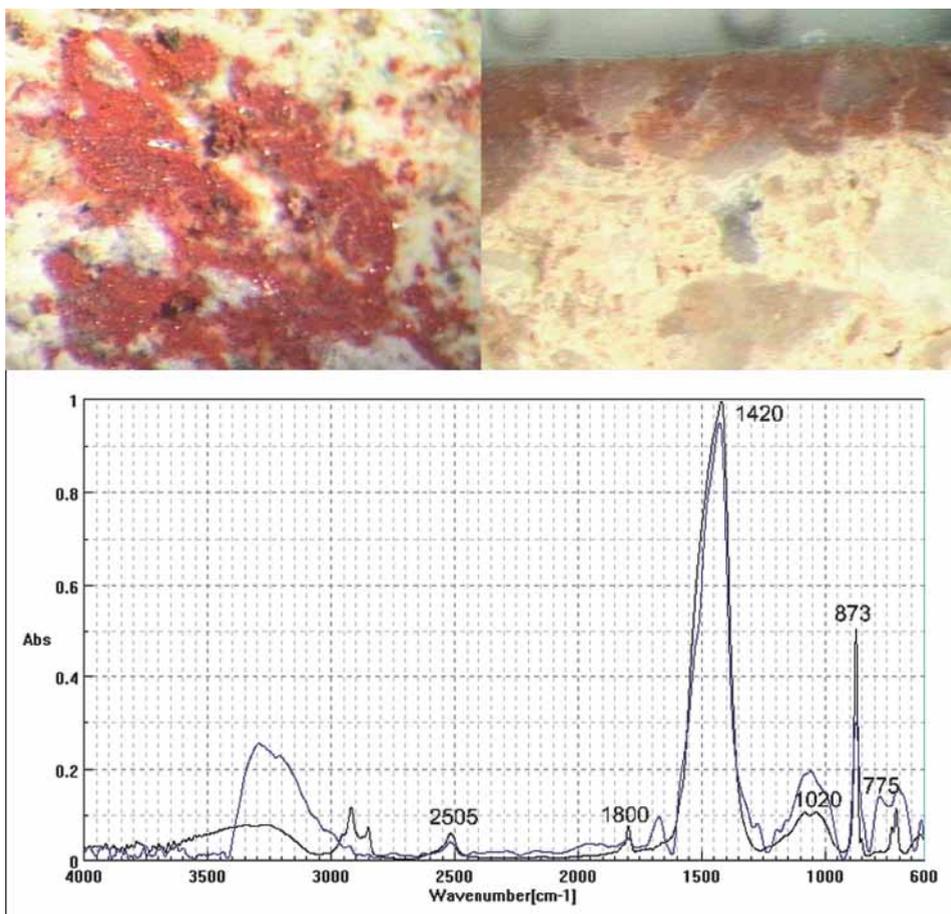


Fig. 7 - Colore rosso1 (rosso Cinabro) su un frammento di intonaco e, a destra, nella sezione di intonaco inglobato in resina. La presenza dei carbonati in tutti gli spettri degli affreschi è legata alla tecnica di tinteggiatura che mescolava i colori con l'intonaco ancora bagnato. Lo spettro cambia leggermente in funzione del prelievo presentando più frequentemente (traccia nera) la presenza di idrossidi di Fe e Co e meno frequentemente (traccia blu) l'aggiunta di Aseniati di Co (Eritrite ($\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)) caratterizzati dai picchi a frequenza 3200 e 1670 cm^{-1} mai presenti nelle terre di monte Baldo. Questo comportamento lascia sospettare che il colore principale non sia una terra.

comuni terre rosse (ocre con ossidi e idrossidi di Ferro, Fe_2O_3), di antichissimo utilizzo, erano disponibili sul mercato rossi minerali più pregiati delle terre, come il Cinabro (solfuro di Mercurio, HgS), il Realgar (solfuro di Arsenico, As_2S_2) e il Minio (ossido di Piombo, Pb_3O_4). Inoltre proprio in epoca romana il rosso Cinabro, estratto dalle miniere spagnole e portato nelle officine di Roma per essere lavato, essiccato e macinato, venne impiegato su così larga scala che la sua

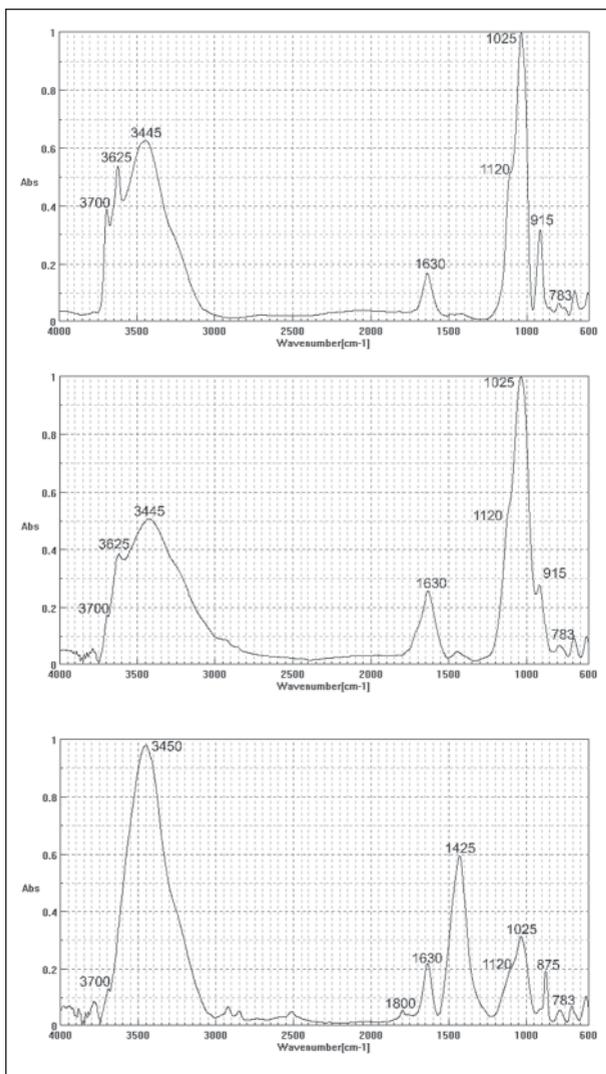


Fig. 8 - Comparazione dei tre spettri di terre coloranti di Monte Blado provenienti dalla collezione storica del Museo Civico di Rovereto: (dall'alto al basso) PM5, PM6 e PM7.

vendita e il suo prezzo erano regolati da una apposita legge. Il rosso Cinabro rappresentava quindi un importante indicatore sociale e non v'è dubbio che una decorazione ad affresco con questo minerale naturale dovesse costare molto di più rispetto ad un analogo affresco, di pari metratura, effettuato in ocre rosse. A Ispra ci sono degli affreschi decorati con dei bei rossi brillanti (rosso1), che di primo aspetto sono molto simili al rosso Cinabro. Il proprietario della Villa acquistò quindi del rosso Cinabro o ordinò agli artigiani di creare, a basso costo, un rosso del tutto simile usando delle terre?

Risulta importante premettere che i minerali puri come il solfuro di Mercurio, l'ossido di Piombo e di Ferro (Cinabro, Minio, Ematite) che venivano comunemente usati, nell'antichità, per creare colori rossi, non possono essere discriminati dall'apparecchiatura da noi usata in quanto i loro picchi tipici sono tutti inferiori alla frequenza di 600 cm^{-1} , che risulta essere la frequenza minima a cui lavora lo spettrofotometro Jasco MicroFTIR2000. La stessa apparecchiatura permette però di discriminare e caratterizzare molto bene i minerali delle terre coloranti e quindi, pur non potendo riconoscere la presenza del Cinabro e degli altri rossi minerali, è possibile rispondere al secondo quesito tentando un esame comparato tra i due rossi presenti negli affreschi della Villa Romana di Isera (rosso1 e rosso2) e quelli provenienti dalle terre rosse di Monte Baldo. La ricerca si orienterà quindi sui minerali tipici delle terre: fillosilicati, idrossidi, arseniati e fosfati.

Nella collezione petrografica del Museo Civico di Rovereto già si ricordava che, con la definizione di «terre», sono presenti n. 3 campioni classificati come PM5 «terra rossa», PM6 «terra nera» PM7 «terra gialla». La caratterizzazione dei loro spettri, con l'individuazione dei minerali che li compongono, possono dare informazioni estremamente utili per interpretare e classificare correttamente i due colori rossi della Villa romana di Isera. Le tre terre hanno una matrice comune anche se il campione PM7 «terra gialla» si differenzia maggiormente dalle altre due terre (PM5 «terra rossa» e PM6 «terra nera») per la presenza di carbonati di Calcio e Magnesio, assenti negli altri due campioni e la presenza di idrossidi dei gruppi della Gibbsite ($\text{Al}(\text{OH})_3$) e della Manganite ($\text{MnO}(\text{OH})$) a cui sono legati i picchi a frequenza 2500 e 1800 cm^{-1} . Nel complesso si può dire che i picchi a frequenza 3700 , 3625 , 1120 , 1010 - 1035 , 915 , 700 cm^{-1} documentano con buona precisione e in tutti e tre i campioni la presenza di caolinite, uno fra i più comuni minerali argillosi che nel nostro caso può essersi depositato da soluzioni idrotermali tardive legate al giacimento di Ematite presente in località «Bote» di Besagno. Allo stesso modo i picchi a frequenza 3445 - 3450 , 3280 , 1630 - 1635 , 780 certificano la presenza di fosfati e arseniati dei gruppi della Vivianite ($\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$), della Simplexite ($\text{Fe}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) che sono minerali di alterazione di giacimenti metalliferi e quindi anch'essi perfettamente congruenti con la situazione geologica di provenienza delle terre di Monte Baldo. Particolare interesse riveste la banda a frequenza 1630 cm^{-1} riferita alla molecola d'acqua che caratterizza fosfati e arseniati idrati e che costituisce un marker significativo essendo presente nei tre tipi di terre coloranti di Monte Baldo e nel campione rosso2 degli affreschi romani. Nel campione rosso1 invece lo spettro cambia leggermente in funzione del prelievo, evidenziando la presenza di idrossidi di Fe e Co con l'aggiunta di Arseniati di Co (Eritrite ($\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)) caratterizzati dai picchi a frequenza 3200 e 1670 cm^{-1} mai presenti nelle terre di monte Baldo. Questa piccola discrepanza unita alla constatazione che Arseniati, Fosfati e Fillosilicati possono essere minerali perfettamente compatibili con la genesi

epitermale in cui si forma il Cinabro e quindi presenti negli affreschi in cui questo colore minerale veniva utilizzato, si è ritenuto indispensabile eseguire, presso il laboratorio chimico della Trentino Servizi di Trento, un'ulteriore indagine chimica, con ICP-OES (VARIAN Vista MPX) Standard Methods 3120 (1998) e Assorbimento Atomico (SPECTRA A 400 VARIAN con Kit Idruri) CNR-IRSA 3130 Met. A Q100 (1994) Mineralizzazione a microonde MILESTONE, per verificare la presenza in rosso1 e rosso2 degli elementi Al, Fe, As, Sb e Hg. Dall'analisi si sono potuti constatare i seguenti valori:

Campione	Hg	Fe	As	Sb	Al
Rosso1	1.03 %	0.65%	25 p.p.m.	72 p.p.m.	3.30%
Rosso2	1.4 p.p.m.	0.56%	6.9 p.p.m.	3.4 p.p.m.	0.15%

La presenza dell'elemento Mercurio, in quantità notevolissima (1.03%), nel campione rosso1 si può solo spiegare con la presenza del Cinabro (HgS). Infatti nelle più importanti miniere italiane di Mercurio (Monte Amiata, distretto minerario di Grosseto, provincia di Siena e Grosseto) la resa della roccia cinabriferà variava dallo 0.6% al 1.3% (Carobbi 1971). Quindi se il frammento d'intonaco «digerito» per l'indagine chimica fosse stato tutto cinabro si sarebbe registrata una quantità di Hg compresa tra 0.6% e 1.3% del peso del campione, proprio come si riscontra. L'altra considerazione è legata alla quantità di Ferro che nel campione rosso1 risulta essere limitata alla presenza di alcuni idrossidi (Goethite FeO(OH)) del tutto subordinati alla presenza del Cinabro (la resa della Goethite è al 50-60% di Ferro). Si può quindi concludere che il campione rosso1 non può essere una terra, ma sicuramente «rosso cinabro». Allo stesso modo vista l'assenza di mercurio nel campione rosso2, l'abbondanza di Ferro, Alluminio e la presenza del 4.6% di Si, unitamente ad una buona coincidenza tra lo spettro rosso2 e quelli delle terre di Monte Baldo (vedi Fig. 9) si può concludere che per realizzare le tonalità di rosso cupo gli artigiani romani usarono, nelle decorazioni degli affreschi della villa romana di Isera, terre e ocre rosse probabilmente provenienti da Monte Baldo.

Il nero

In epoca classica il colore nero, citato da Plinio e Vitruvio, era realizzato principalmente in alcuni modi e denominato «nero fumo», «nero di vite» e «nero d'avorio». I primi due pigmenti erano di origine organica, naturale e vegetale e ottenuti dalla combustione incompleta di sostanze organiche ricche di carbonio e nel caso del «nero di vite» dalla combustione delle fecce del vino. Questo tipo di nero è composto al 99% di carbonio elementare e amorfo più ossigeno, idrogeno, zolfo e altre impurità, ha sottotoni bluastri e modesto potere coprente.

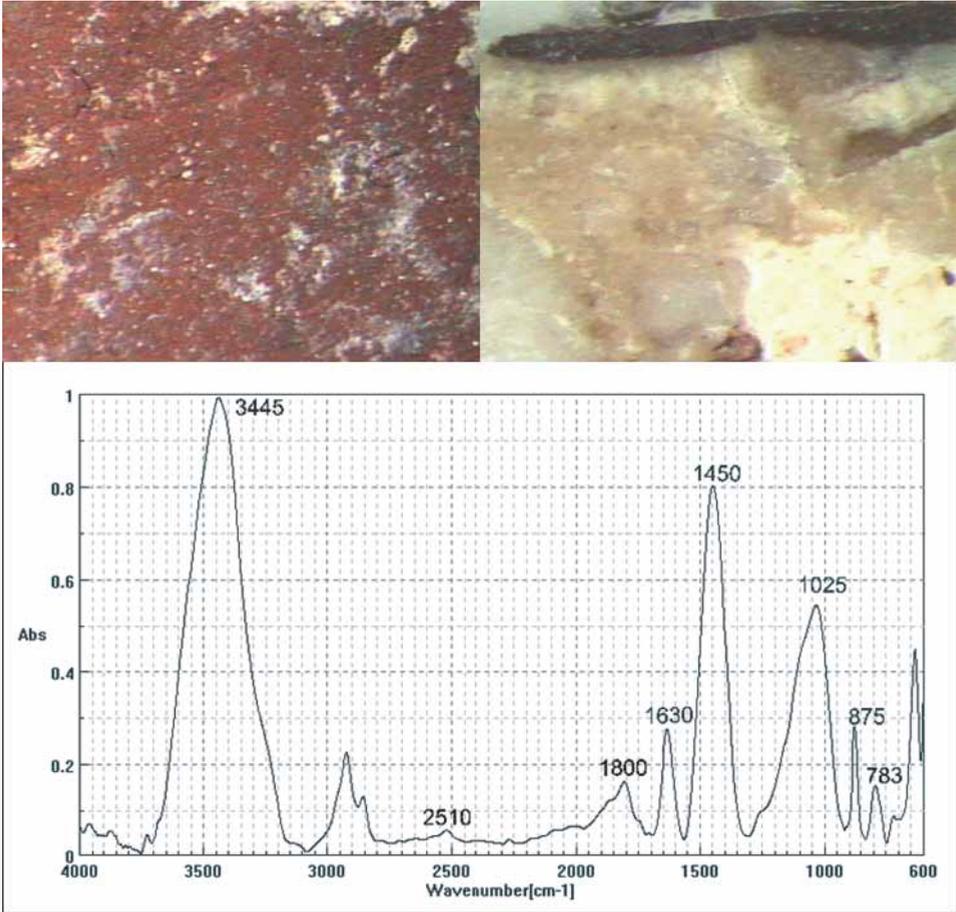


Fig. 9 - Colore rosso2 (rosso scuro, vinaccia) su un frammento di intonaco e, a destra, sulla sezione di intonaco inglobato in resina. Si noti, in quest'ultima, come il colore rosso sia molto coprente e di notevole spessore. Lo spettro presenta delle interessanti analogie con le terre rosse di Monte Baldo (campione PM5) con la presenza aggiuntiva di calcite e sostanza organica.

Anche il nero d'avorio è un pigmento di origine organica, naturale e animale. Si ottiene calcinando in assenza di aria frammenti di avorio, ed è composto all'84% di fosfato di calcio, al 6% di carbonato di calcio e al 10% di carbone e carbone amorfo. Ha un aspetto fine, opaco e trasparente allo stesso tempo, pur avendo un discreto potere coprente. Va tuttavia ricordato che la pittura «a fresco» esclude l'uso di molti pigmenti sensibili agli alcali. Per questo l'unico nero naturale accettato bene dalla calce è il nero a base di Carbone anche se il «nero d'avorio» veniva comunque usato negli affreschi di epoca classica.

Il colore nero sui frammenti d'intonaco della Villa Romana di Isera dà uno

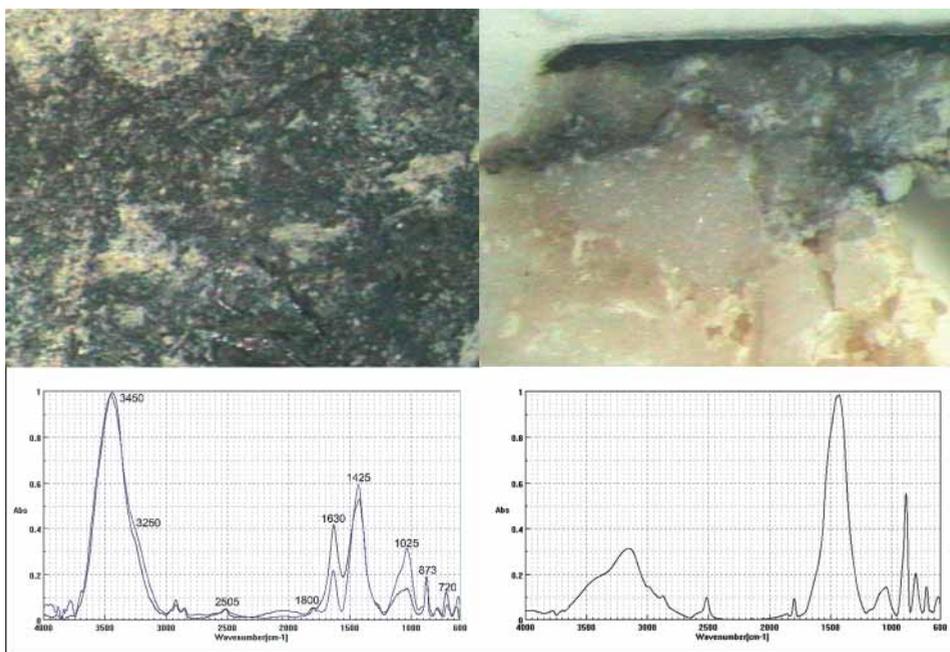


Fig. 10 - Colore nero su un frammento di intonaco e, a destra, sulla sezione di intonaco inglobato in resina. Si noti, in quest'ultima, come il colore nero sia penetrato nell'intonaco e poi presenti un compatto strato di colore molto coprente. Nell'immagine di sinistra il suo spettro (in nero) è confrontato con quello riferito al campione PM7. Si noti le interessanti analogie con le terre di Monte Baldo (campione PM5, PM6 e soprattutto PM7). A destra lo spettro del pigmento nero d'avorio. Anche in questo caso si noti la buona coincidenza dei picchi ad eccezione del picco a 1630 cm^{-1} che risulta ovviamente assente nel campione di nero d'avorio.

spettro che lascia intuire la presenza di Fosfati, Carbonati, Idrossidi, sostanza organica e Silicati, manifestando quindi una buona compatibilità con il colore «nero d'avorio», ma senza escludere la possibilità che si tratti anche di «nero di vite». La presenza della banda a frequenza 1630 cm^{-1} riferita alla molecola d'acqua, che caratterizza Fosfati e Arseniati idrati, solleva infatti un problema di come essa sia giustificabile nel caso di utilizzo del pigmento «nero d'avorio» dato che questo si ottiene per calcinazione dei frammenti di avorio. L'esame comparato tra lo spettro del colore nero e quello di un campione di «nero d'avorio» (vedi Fig.10) mostra una parziale sovrapposizione dei picchi. Tuttavia lo spettro del pigmento nero presenta una perfetta coincidenza con tutti i picchi tipici (compresa anche la banda a 1630 cm^{-1}) osservati nelle terre di Monte Baldo e in modo particolare nella terra gialla PM7 (vedi Fig. 10). Già nella descrizione del colore giallo e dell'ocra gialla di Monte Baldo (PM10) si evidenziava come il picco a frequenza 1800 cm^{-1} bene documentati come spesso in natura

siano più frequenti i miscugli di idrossidi (chiamati Wad) che formano delle masse terrose pulverulenti, spesso riccamente cobaltifere, di colore bruno nerastro in sintonia, quindi, con la realtà mineraria di Monte Baldo.

Dato che l'uso di terre nere in affreschi di epoca classica, anche se possibile, non è documentato, si può ipotizzare che gli artigiani romani alla Villa d'Isera abbiano usato «nero d'avorio» o «nero di vite» unito ad una terra nera ricca in idrossidi del tipo Wad per migliorarne il potere coprente.

CONCLUSIONI

I colori utilizzati per gli affreschi della Villa romana di Isera sono sicuramente: verde naturale Celadonite (probabile provenienza da Monte Baldo), «blu egizio» utilizzato in due diverse classi granulometriche, terra rossa (probabile provenienza da Monte Baldo), rosso Cinabro, ocra gialla (probabile provenienza da Monte Baldo) e infine il nero d'avorio anche se il suo uso puro non è certo.

Si può ragionevolmente pensare, viste le buone coincidenze tra prodotto utilizzato negli affreschi e materia prima, che nel primo secolo dopo Cristo i romani già conoscessero le potenzialità estrattive del Monte Baldo e le qualità delle sue terre coloranti che dovevano fare capo al distretto di Verona come più tardi (1437) fu riportato dal Cennini. Nonostante questo sembra tuttavia che la scelta dei colori e delle loro tonalità non sia stata influenzata da criteri di economicità e tanto meno di territorialità nel reperimento della materia prima. Il verde che era presente sul territorio in grande quantità è usato pochissimo negli affreschi della Villa Romana di Isera; il blu che grazie all'abbondanza e alla qualità delle terre di Monte Baldo poteva essere ottenuto come un miscuglio di pigmenti («blu falso») è invece «blu egizio»; il rosso vivo è stato realizzato con puro Cinabro e non con uso di ocre rosse diluite in grassello di calce. Anche il sospetto che nel nero («nero d'avorio» o «nero di vite») ci possa essere una parte di terre nere sembra più dovuto ad ottenere una migliore qualità del colore nell'ambito della tecnica dell'affresco che ad un'esigenza economica.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori rivolgono un particolare ringraziamento al dott. Cornelio Gottardi, responsabile del laboratorio Chimico della Trentino Servizi via Fersina 23 Trento, per le analisi chimiche sui pigmenti rossi degli affreschi della Villa romana di Isera e al dott. Gianumberto Giurin per il lavoro e i consigli nell'ambito della microscopia infrarossa.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- ANTOLINI P., 1977 – Guida - Catalogo dei minerali e rocce, LXXVIII Pubblicazione della Società Museo Civico di Rovereto
- ARTINI R., 1921 - I Minerali. *U. Hoepli*, Milano.
- CAGNANA A., 2000 - Archeologia dei materiali da costruzione. Società Archeologica Padana, *Manuali per l'archeologia*, n.1: 246 pp,
- CAROBBI G., 1971 - Trattato di Mineralogia, I e II volume, pp. 857, USES UTET - Sansoni Edizioni Scientifiche, Firenze
- FINOTTI F. & ANTOLINI P., 1981 - Le cave di marmo giallo di Mori a Castione di Brentonico. *Natura Alpina*, 32 (27): 37-42, Trento.
- FINOTTI F., GIURIN G., MAURINA B., TECCHIATI U., 1999 - Alcuni aspetti sperimentali sulla caratterizzazione di reperti archeologici mediante microspettroscopia infrarossa, In «Le scienze della Terra e l'archeometria», a cura di D'Amico C., Tampellini C. - Bari 19/20 febbraio 1998: 159-161, 4 figg. Patron Editore Bologna.
- FARMER V.C., 1974 - The infrared spectra of minerals. Mineralogical Society Monograph 4, London
- GIACOMELLI P., 1896 - Alcune note sui basalti dei dintorni di Mori. *Annuario S.A.T.*, 19: 393-421, Rovereto.
- GILLI A., 1884-1886 - I minerali utilizzabili del Trentino. *Ann. S.A.T.*, 10 (1884): 123-154; 11 (1885): 235-53; 12 (1886): 269-281, Trento.
- LIEBENER L. & VORHAUSER J., 1852 - Die Mineralien Tirols nach ihrem eigentuemlichen Vorkommen in den verschiedenen Fundorten beschrieben. *Ed. Wagner*, 304 pagg., Innsbruck.
- LIEBENER L. & VORHAUSER J., 1866 - Nachtrag zu den Mineralien Tirols. *Ed. Wagner*, 34 pagg., Innsbruck.
- MOSCHETTI A., 1924 - Le miniere del Trentino. *Rass. min. metall. e chim.*, 60 (2-3): 23-29, Roma.
- SCARZELLA P., NATALE P., 1989 - Terre coloranti naturali e tinte murali a base di terre. Monografie e catalogo delle collezioni di terre coloranti e di campioni di coloriture a base di terre allestite al Politecnico di Torino. *Stamperia Artistica Nazionale*, Torino.

Indirizzo degli autori:

Franco Finotti & Fabiana Zandonai - Museo civico di Rovereto, B.go S. Caterina, 41 -
I-38068 Rovereto (TN)
