

LA COLLEZIONE DI PHILLIPSITE E ARMOTOMO DEL VICENTINO CONSERVATA PRESSO IL MUSEO CIVICO "G. ZANNATO" DI MONTECCHIO MAGGIORE

MATTEO BOSCARDIN*, LORIS DALLA COSTA*, ALESSANDRO DALEFFE*, VIVIANA FRISONE**,
DANIELA LUPPI*, IVANO ROCCHETTI*, ANTONIO ZORDAN*

* Associazione Amici Museo Zannato, piazza Marconi, 15 - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza); e-mail: amicimuseozannato@libero.it

** Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato", piazza Marconi, 15 - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza); e-mail: museo.scienze@comune.montecchio-maggiore.vi.it

Key words: Key words: phillipsite, harmotome, zeolites, Vicenza Province, Northern Italy

RIASSUNTO

Il presente articolo riporta l'identificazione, la classificazione sulla base della caratterizzazione chimica e la distribuzione delle zeoliti phillipsite e armotomo in rocce vulcaniche terziarie della Provincia di Vicenza effettuate da Passaglia *et al.*, 2009 su campioni della collezione mineralogica del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore. Per garantire la rintracciabilità dei dati viene indicato il numero d'inventario museale MCZ (Museo Civico Zannato) corrispondente ai campioni studiati nell'articolo sopracitato.

Con l'occasione sono state realizzate nuove immagini dei campioni e condotte indagini comparative in spettroscopia Raman e all'infrarosso su alcuni esemplari. Sono inoltre stati studiati due ulteriori campioni caratterizzati come armotomo.

ABSTRACT

The paper deals with the identification, classification based on the chemical composition and distribution of harmotome and the phillipsite series zeolites occurring in geodes and fractures of basic volcanic rocks of the Tertiary age from Vicenza Province (Northern Italy). The research was done by Passaglia *et al.* 2009 on Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore mineralogical collection's samples. To guarantee data retrieval the Museo Civico Zannato acronym (MCZ) is indicated in correspondence to the samples indicated in Passaglia *et al.* 2009 article. In this occasion new sample images was taken and comparative analyses with Raman and Infrared spectroscopy was done on some samples. Two more samples was studied and characterized as harmotome.

INTRODUZIONE

In un recentissimo lavoro di Passaglia *et al.*, 2009, cui si rimanda per gli approfondimenti e i dettagli, sono stati indagati principalmente sotto l'aspetto compositivo, 62 campioni di zeoliti del gruppo phillipsite-armotomo provenienti da 33 diverse località del territorio vicentino, conservati in buona parte presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (tab. 4) e, in numero minore, presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Modena e Reggio Emilia (tab. 5).

Lo studio ha permesso di verificare l'esistenza, oltre che di armotomo, anche di tutte le specie note di phillipsite secondo l'attuale nomenclatura dell'IMA (International Mineralogical Association) (phillipsite-K, phillipsite-Na, phillipsite-Ca) e di confermare l'esistenza di una serie isomorfa continua tra la phillipsite e l'armotomo.

Ai campioni studiati se ne sono aggiunti recentemente altri due, provenienti da S. Pietro Mare, Lugo di Vicenza (MCZ 2931) e da Casarotto di Montorso Vicentino (MCZ 2030), entrambi caratterizzati come armotomo.

Scopo principale della presente pubblicazione è quello di indicare per ogni singolo esemplare studiato anche il corrispondente numero di inventario museale al fine di facilitare nel database del museo la ricerca dei vari

campioni e garantire una sicura rintracciabilità dei dati. Per tale ragione è stata realizzata la tab. 4 che mostra la corrispondenza tra il numero del campione attribuito nel lavoro di Passaglia *et al.*, 2009 e il numero di inventario museale MCZ (Museo Civico Zannato).

Con l'occasione sono state realizzate nuove immagini dei campioni e condotte indagini comparative in spettroscopia Raman e all'infrarosso su alcuni campioni per verificare l'eventuale possibilità di attribuzione alle varie specie utilizzando queste due tecniche.

La descrizione che segue si basa essenzialmente su quanto riportato in Passaglia *et al.*, 2009 con alcune modifiche e aggiunte.

Ancora una volta la collaborazione Museo-Università si rivela un'utile strumento per lo studio e la corretta catalogazione delle collezioni museali. Questo è un primo passo indispensabile per la conseguente valorizzazione e fruizione pubblica delle collezioni.

SPECIE, LOCALITÀ, CAMPIONI E GIACITURE

I campioni sono raggruppati per specie e per località di ritrovamento. La denominazione di quest'ultima è stata mantenuta nella forma utilizzata nel lavoro di base più

volte citato [Passaglia *et al.*, (2009)], per evitare possibili errori o introdurre elementi di confusione. All'interno della stessa località, i campioni sono descritti secondo il numero di inventario MCZ pertinente. I campioni contraddistinti da un asterisco che precede il numero di inventario non sono stati analizzati direttamente ma attribuiti alla specie indicata sulla base di valutazioni statistiche. Di ciascun campione vengono fornite le caratteristiche essenziali (aspetto, colore, misure dei cristalli), la giacitura e, dove possibile, la paragenesi. Inoltre, quando disponibili, sono state indicate tra parentesi quadre [] una o due date: la prima si riferisce al recupero del campione, la seconda all'acquisizione dello stesso da parte del museo; se è presente una sola data questa si riferisce all'entrata del campione nella collezione.

Per i due campioni di nuova acquisizione MCZ 2930 e MCZ 2931, inseriti nella specie pertinente, si è provveduto ad una descrizione più ampia e dettagliata.

Tutte le fotografie dei campioni, se non diversamente specificato, sono state realizzate da Ivano Rocchetti su esemplari del Museo "G. Zannato".

ARMOTOMO

TRAFORO SCHIO - VALDAGNO

MCZ 2562 - aggregato di cristalli prismatici tozzi, millimetrici, di colore rosato, su roccia basaltica raccolta tra il materiale dello scavo depositato all'esterno del tunnel [1995/2006].

MONTE PULGO, PRIABONA - MONTE DI MALO

MCZ 1136 - cristalli prismatici bianco latte o rosati riuniti in aggregati fino a 2 mm, su corallo fossile entro tufi basaltici oligocenici [1996].

MINIERA SCARSI - MONTE DI MALO

MCZ 2569 - cristalli prismatici tozzi, larghi fino ~ 0.8 mm, rosso mattone, opachi, in aggregati sub-paralleli, con calcite, nel basalto alterato della miniera di bentonite [1979/2006].

EX MINIERA DI BENTONITE DI M. FURLON, CEREALTO - VALDAGNO

MCZ 1925 - cristalli isometrici, millimetrici, rosso mattone su smectite, in basalto alterato [1985/2003].

MINIERA VALDOL, CAMPOTAMASO - VALDAGNO

MCZ 2547 - ciuffi raggiati di microxx prismatici, spessi 0.2 mm rossicci e verdognoli con calcite; **MCZ 2548** - aggregati di cristalli prismatici ben sviluppati rosso mattone o incolori, fino a 0.8 mm ~ di sviluppo, con abbondanti inclusioni rosse, in associazione con "heulandite"; **MCZ 2549** - xx rossicci ben sviluppati ma con dimensioni < al millimetro; **MCZ 2550** - cristallini sub millimetrici nocciola chiaro, rosati o incolori. Tutti i campioni si trovano entro una matrice di roccia vulcanoclastica di natura basaltica ed età paleocenica (Barbieri *et al.*1980) [2006].



Armotomo MCZ 2569, Cava Scarsi. Cristallo maggiore 1.9 mm.



Armotomo MCZ 2548, Miniera Valdol, Campotomaso. Cristalli circa 0.7 mm.



Armotomo, Contrada Segani - Arzignano. Cristallo 4.0 mm (Collezione e foto A. Zordan).

CONTRADA DISCONZI, CAMPANELLA - ALTISSIMO
MCZ 2571 - cristalli prismatici, tozzi, con dimensione fino a un paio di millimetri, giallognoli, con “cabasite” romboedrica nelle cavità di lave basaltiche eoceniche (Visonà *et al.*, 2003) [2006].

CAVA GROLLA, SPAGNAGO - CORNEDO VICENTINO
MCZ 2586 e **MCZ 2587** - aggregati millimetrici formati da cristalli fibroso raggiati incolori e trasparenti o bianco latte; a volte in distinti cristalli sub millimetrici, biterminati, limpidi e incolori associati a calcite, “cabasite” e “thomsonite” nel basalto intrusosi nei calcari eocenici (MCZ 2589*) [2006].



Armotomo MCZ 2589*, Cava Grolla. Cristallo 0.85 mm.

MONTE SCAGNO, CASE NORI - MONTORSO VICENTINO

MCZ 2570 - xx prismatici millimetrici, rossi brillanti o ricoperti da patina terrosa dello stesso colore, con analcime nel basalto bolloso [2006].

MELEDO - SAREGO

MCZ 2595 - cristalli fibroso-raggiati riuniti in emisfere di 1 - 2 mm di diametro, all’interno bianco latte ma superficialmente rossicce, nel basalto bolloso alterato presente nel giacimento di bentonite del cantiere Valderia [2006].



Armotomo, MCZ 2595, Meledo di Sarego. Sferule diametro 1.8 mm.

CONTRADA SEGANI - ARZIGNANO

MCZ 170A - parte esterna di sferule fibroso-raggiate, con diametro fino ad alcuni millimetri, colore rosa salmone e nucleo rosso mattone; **MCZ 170B** - nucleo rosso mattone delle stesse sferule; **MCZ 1213A** - cristalli prismatici, fino a 3 mm, isolati, rosso arancio e trasparenti, con “cabasite” facolitica rossa e **MCZ 1213B** - aggregati di dimensioni fino a un paio di millimetri, costituiti da cristalli prismatici incolori o rosso arancio intenso, vitrei, con “cabasite” facolitica. I campioni sono inclusi in un basalto bolloso oggetto in passato di numerosi scavi da parte di collezionisti [1997].

CASAROTTO - MONTORSO VICENTINO

La località, riportata sulla Carta Tecnica Regionale 1:5.000, elemento 125094 Montorso Vicentino, si trova a circa 1 km a ONO e più a monte della precedente. Il campione **MCZ 2930** (in origine DA 526) è stato raccolto entro tufi basaltici eocenici molto alterati e assai disfatti. Si presenta in cristalli submillimetrici incolori, limpidi e trasparenti, isolati o accresciuti su cristalli millimetrici parzialmente alterati di analcime. L’esame diffrattometrico, eseguito nel luglio del 2008 dal prof. Elio Passaglia, ha permesso di classificare il campione come armotomo sulla base del caratteristico

tripletto posizionato a $d = 8,10 \text{ \AA}$ (101), $d = 7,15 \text{ \AA}$ (001) e $d = 6,40 \text{ \AA}$ (011) [dove d indica le distanze dei piani reticolari e tra parentesi i rispettivi indici], di circa pari intensità. Questo tripletto differenzia l'armotomo dalla phillipsite in quanto quest'ultima mostra lo stesso tripletto ma con intensità nettamente diverse [2008/2010].

SORIO - GAMBELLARA

MCZ 2584A e **MCZ 2584B** - cristalli prismatici millimetrici incolori o rosa, oppure aggregati rossicci nel basalto vacuolare [2006].

BIVIO PER LUSIANA SULLA SP "GASPARONA" BREGANZE-MAROSTICA - BREGANZE

MCZ 2561* - microcristalli prismatici o equidimensionali limpidi e incolori o lattiginosi, fino a $\sim 0.8 \text{ mm}$, con analcime e "cabasite", nel basalto vacuolare. L'attribuzione del campione è stata fatta su base statistica in quanto i due campioni studiati provenienti da questa località e conservati presso il Museo dell'Università di Modena (MM7 e MM10 in tab. 5) risultano essere armotomo [1978/2006].

S. PIETRO MARE - LUGO DI VICENZA

La località è assai vicina a quella da cui proviene il campione MCZ 1895 di Phillipsite-K. L'esemplare **MCZ 2931** (in origine DA 069) è stato raccolto nel marzo del 2007 da A. Daleffe lungo il sentiero che sale alla chiesetta di S. Pietro, poco a monte della vecchia cava di brecciola basaltica. Si presenta in cristalli isolati con aspetto fascicolato, fino a 6 mm di sviluppo, allungati, biterminati, limpidi e trasparenti entro un piccolo geode ($\varnothing 3.75 \text{ mm}$) nel basalto bollosa di età oligocenica.

È stato caratterizzato dal prof. Elio Passaglia nel febbraio del 2010. La formula risultante dai dati ottenuti alla microsonda (media di 13 punti analisi, normalizzazione a 100% con 15.00% di H_2O teorica) è la seguente: $(\text{Na}_{0.34}\text{K}_{0.50}\text{Ca}_{0.40}\text{Ba}_{1.66})[(\text{Al}_{5.05}\text{Si}_{10.97})\text{O}_{12}] \cdot 12,04\text{H}_2\text{O}$. Errore di bilanciamento $E = + 1.8\%$. La somma dei cationi teraedrici $[(\text{Si} + \text{Al}) = 16.02]$ prossima al valore teorico (16.00) e il basso errore di bilanciamento garantiscono l'attendibilità della composizione chimica. Il rapporto $\text{Si}/(\text{Si} + \text{Al}) = 0.68$. Il valore del rapporto $\text{K}/(\text{K} + \text{Ba}) = 0.23$ colloca questo campione in una posizione intermedia (i limiti sono tra 0.00 e 0.50) per l'attribuzione della zeolite ad armotomo. L'esame infrarosso (FTIR 09-09-09) mostra un tracciato compatibile con l'armotomo.

PHILLIPSITE-Ca

MONTE CORNO - LUSIANA

MCZ 2560 - aggregato di cristalli prismatici tozzi di $\sim 0.5 \text{ mm}$, bianco latte, nel basalto terziario intruso nei "calcarì grigi" del Lias [2006].

S. VALENTINO - SALCEDO

MCZ 2763 - minuti cristalli prismatici, submillimetrici, limpidi e incolori con analcime e calcite nel basalto oligocenico [2008]; **MCZ 2763-1*** - cristalli submillimetrici incolori e trasparenti con micro cristalli di gonnardite bianca opaca e analcime incolore, nella stessa giacitura [2010].

STRADA S. LUCA - MAROSTICA

MCZ 2567 - sferule fibroso-raggiate millimetriche di cristalli vitrei giallo-rosati, nel basalto oligocenico [2006].

MONTE DI GLOSO, MARSAN - MAROSTICA

MCZ 2213 - aggregato di xx isodiametrici fino a 4 mm , giallo rosati in geode [1996/2005]; **MCZ 2576** - cristalli isodiametrici vitrei, bianchi o incolori [2006]; **MCZ 2677** - cristalli prismatici isolati, incolori, vitrei, limpidissimi [2006]; **MCZ 2579** - aggregati di cristalli prismatici appiattiti bianchi, semitrasparenti, fino a $\sim 0.8 \text{ mm}$ [2006]; **MCZ 2564*** - cristalli millimetrici giallo rosati con gonnardite bianca fibrosa [2006]. Tutti i campioni sono stati rinvenuti nel basalto vacuolare legato all'attività vulcanica oligo-miocenica del Marosticano.



Phillipsite-Ca, MCZ 2564*, Monte di Glosò. Cristalli 2.1 mm . Il materiale bianco fibroso è gonnardite.



Phillipsite-Ca, MCZ 2579, Monte di Glosò. Cristallo 0.9 mm .

FARNEDA - FARA VICENTINO

MCZ 2554 - micro cristalli ($\sim 0.5 \text{ mm}$) prismatici perfetti, limpidissimi con anima lattiginosa o rossastra su smecti-



Gruppo di 3.3 mm di Phillipsite-Ca, MCZ 2556, Farneda, con cristalli incolori di cabasite-Ca e ossidi di Mn dendritici.



Phillipsite-Ca, MCZ 2555, Farneda. Cristalli 0.3 mm.

te stalattitica, in associazione a cabasite-Ca e analcime; **MCZ 2555** - piccoli cristalli prismatici (~ 0.5 mm) giallo miele aggregati in sottile incrostazione con calcite lattiginosa; **MCZ 2556** - cristalli fino a ~ 0.7 mm prismatici incolori o rosati, lucenti con calcite latte e cabasite-Ca facolitica. Tutti i campioni si presentano in geodi nel basalto vacuolare oligocenico e sono stati acquisiti dal Museo Zannato nel 2006.

COLLE BASTIA, VILLA CITA - MONTECCHIO PRE-CALCINO

MCZ 2583A - semisferule millimetriche di cristalli rosa

salmone, fibroso-raggiati, trasparenti, con analcime; **MCZ 2583B** - cristalli prismatici di circa 1.2 mm rosa salmone, vitrei con nucleo rosso corallo nei vacuoli della lava basaltica vetrosa "protoclastica" di età oligocenica (Piccoli, 1967) [2006/2006].

CAVA "LAPIATTA", RIF. BERTAGNOLI - CRESPADORO

MCZ 1421 - cristallini prismatici limpidissimi e trasparenti [1995/2001]; **MCZ 1422** - piccoli cristalli di abito prismatico latte o incolori (1995/2001); **MCZ 2546** - cristallini prismatici limpidi e incolori o latte [2006/2006]. Tutti i campioni hanno dimensioni al massimo millimetriche e si presentano al contatto basaltodolomia triassica.

SS. TRINITÀ - MONTECCHIO MAGGIORE

MCZ 2552 - cristalli tozzi fino a 2.0 mm opachi, rosati, nel tufo basaltico associati ad analcime [2006/2006].

M. NERO, S. PIETRO - MONTECCHIO MAGGIORE

MCZ 113 - cristalli prismatici di circa 1-1.5 mm, bianchi con gmelinite (serie) ed erionite-Ca globulare; **MCZ 2568A** - cristalli prismatici millimetrici tozzi, terrosi, di color miele chiaro o rosati, isolati o in aggregati - **MCZ 2568B** - cristalli fibrosi in aggregati bianchi e trasparenti o rosa pallido [2006/2006]. Tutti i campioni provengono da nuclei di basalto amigdaloidi che costituiscono la nota breccia di età oligocenica.



Phillipsite-Ca, MCZ 2568A- Monte Nero, S. Pietro, Montecchio Maggiore. Cristallo maggiore 1.5 mm.

PHILLIPSITE-K

EX CAVA MARMO "GRIGIO PERLA" DI SETTECA', PEDESCALA - VALDASTICO

MCZ 2572 - cristalli prismatici tozzi, anche con abito prismatico "esagonale", millimetrici, incolori e limpidissimi, nel filone basaltico intruso nella "Dolomia principale" [2006/2006].

EX CAVA MARMO "GRIGIO PERLA" DI OLIERO - VALSTAGNA

MCZ 2557 e MCZ 2558 - cristalli prismatici submillimetrici, incolori e limpidissimi associati a thaumasite nelle cavità del basalto intrusosi nella "Dolomia principale" [2006/2006].

S. PIETRO DI LUGO (S. PIETRO MARE) - LUGO DI VICENZA

MCZ 1895 - cristalli prismatici rosa salmone, fino a ~ 1.5 mm, isolati o in aggregati, nelle cavità del basalto incluso in una breccia basaltica oligocenica [2003/2003].

GIACIMENTO DI OSSIDIANA MONTE DI GLOSO, MARSAN - MAROSTICA

MCZ 2566 - aggregati di cristalli millimetrici tozzi, bianchi in cavità nella "ossidiana" basaltica di età terziaria (De Vecchi, 1996) [1997/2006].

EX MINIERA BENTONITE FORTELONGO - FARA VICENTINO

MCZ 2591 - piccoli cristalli prismatici, al massimo millimetrici, incolori e trasparenti su smectite nelle cavità del basalto oligocenico [2006].



Phillipsite-K, MCZ 2591 Fortelongo, Fara Vicentino. Cristallo maggiore 0.3 mm.

MINIERA VALDOL, CAMPOTAMASO - VALDAGNO

MCZ 2551 - cristalli submillimetrici, prismatici incolori e trasparenti o anche lievemente rossicci, in roccia vulcanoclastica di natura basaltica d'età paleocenica [2006].

CAVA BERTOCCHI “AL MERZO” (CAVA DI ALVESE) - S. PIETRO MUSSOLINO

MCZ 2588 - cristalli prismatici fino a 3 mm, vitrei, rosa salmone su sferule di natrolite ricoperte da smectite nel basalto intrusosi nei calcari eocenici [1997/2006].

VIA RONCOLATI, A NORD DI BRENTON E A EST DI M. CALVARINA - RONCÀ/ARZIGNANO

MCZ 2585 - cristalli prismatici tozzi fino a qualche millimetro di sviluppo, lattiginosi o incolori e semitrasparenti in associazione con offretite nelle cavità di un basalto bolloso [2006]. La località di ritrovamento è situata al confine tra le provincie di Vicenza e Verona.

NECK DI LUMIGNANO - LONGARE

MCZ 1144 - cristalli millimetrici, prismatici giallo miele, con calcite; **MCZ 1145** - sferula di qualche millimetro, fibroso-raggiata di cristalli incolori a terminazione rosa pallido negli inclusi di basalto del neck di età tardo oligocenica [1996].

PHILLIPSITE-Na

TRAFORO SCHIO - VALDAGNO

MCZ 2590 - cristalli prismatici tozzi, millimetrici, di color rosso mattone, ricoperti da patina metallica (pirite?); nella roccia vulcanoclastica di natura basaltica ed età paleocenica [2006].



Phillipsite-Na, MCZ 2574-1, Monte Nero, S. Pietro, Montecchio Maggiore, Cristallo maggiore 1.0 mm.

M. NERO, S. PIETRO - MONTECCHIO MAGGIORE

MCZ 2573 - gruppi di cristalli fibrosi in aggregati raggiati fino a un paio di millimetri, bianchi trasparenti; **MCZ 2574** - cristalli prismatici tozzi bianchi e trasparenti, isolati o in aggregati fino a 5 millimetri; **MCZ 2575** - sferule di qualche millimetro di diametro formate da cristalli tozzi o fibroso raggiati bianco latte o semitrasparenti; **MCZ 2580** - sferula di qualche millimetro di diametro formata da cristalli bianco latte. Tutti i campioni provengono dai geodi presenti negli inclusi di basalto amigdaloidale che costituiscono la nota breccia di età oligocenica, sede di questo classico sito mineralogico [2006].



Phillipsite-Na, MCZ 2574-2 Monte Nero, S. Pietro, Montecchio Maggiore. Cristallo maggiore circa 2.0 mm.

SPETTROMETRIA RAMAN E ALL'INFRAROSSO

Sono state effettuate indagini preliminari su un numero limitato di campioni, scelti sulla base delle indicazioni fornite dalle analisi rese da Passaglia *et al.* (2009). Per l'armotomo sono stati considerati due campioni, rispettivamente con basso e alto rapporto K/(K+Ba), e per la phillipsite i termini a più elevato contenuto p.u.f. del rispettivo catione prevalente scambiabile (- Ca, - K, - Na). I dati sono esposti nelle tabelle n. 1, 2 e 3.

Sulla base di quanto osservato, non sembra possibile al momento, anche a motivo della modesta rappresentatività dei campioni esaminati, ricavare interpretazioni utili circa l'utilizzo degli spettri infrarossi per il riconoscimento delle varie specie, anche se nei tracciati eseguiti sembra apparire qualche indizio di variabilità in funzione della composizione chimica.

Anche la spettrometria Raman non offre a questo scopo grande aiuto visto che i picchi ottenuti dalle varie specie non risultano significativamente differenziati. Solo una più ampia casistica di indagini su campioni a composizione chimica nota, potrebbe fornire indicazioni utili.

Gli spettri infrarossi sono stati realizzati presso il laboratorio del Museo Zannato con lo strumento Paragon 1000 della

Perkin Elmer utilizzando la tecnica della pastiglia di KBr e il programma di acquisizione ed elaborazione Spectra versione 5.3; i dati Raman con lo spettrografo Andor SR 303, Laser 532 nm, Camera CCD Andor iDUS DV420A-OE.

TABELLA 1 - Assorbimenti IR dei campioni esaminati di armotomo. Assorbimenti in cm^{-1} ; intensità: *F* = forte; *m* = media; *d* = debole; *sp* = spalla

CAMPIONE ARMOTOMO	MCZ 2569 K/(K+Ba) =0.06	MCZ 2548 K/(K+Ba) =0.48
	3436,92F	3448,20F
	1766,53d	-
	1643,63m	1653,89m
	1462,54m	-
	1394,32d	1375sp
	1130,03sp	1150,00sp
	1026,85F	1036,20F
	784,24sp	779,85m
	721,85m	729,22m
	689,40sp	-
	669,25sp	-
	616,23m	618,02m
	522,14d	-
	460,41m	-
	434,00sp	434,33m

TABELLA 2 - Righe Raman (in cm^{-1}) dei campioni esaminati di armotomo e phillipsite. I valori in corsivo si riferiscono a bande, quindi con una larghezza sensibile

Armotomo		Phillipsite-Ca	Phillipsite-K	Phillipsite - Na
MCZ 2569 K/(K+Ba) =0.06	MCZ 2548 K/(K+Ba) =0.48	MCZ 2763-1	MCZ 2566	MCZ 2574
420	413	422	426	425
480	471	473	478	482
-	-	-	-	-
1100	1095	1083	-	1102
1323	1313	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	3512	3544	3514

TABELLA 3 - Assorbimenti IR dei campioni esaminati di phillipsite. Assorbimenti in cm^{-1} ; intensità : *F* = forte; *m* = media; *d* = debole; *sp* = spalla

CAMPIONE	MCZ 2763	MCZ 2566	MCZ 2574
Catione scambiabile	Ca	K	Na
	3764,96d	-	-
	3609,49d	-	-
	3540,15sp	-	-
	3443,00F	3462,14F	3565,94F
	1638,68m	1649,47m	1649,41m
	*1418,86m	-	-
	1022,93F	1027,94F	1026,04F
	*877,93F	-	-
	765,40m	771,82sp	767,79sp
	736,13m	725,87m	724,26m
	*713,72	-	-
	619,40	613,74m	612,04m
	444,05F	440,66F	435,15F
	407,05d	-	-
	385,45d	-	-

* assorbimenti imputabili a impurezze di calcite

Tabelle comparative campioni MCZ - Museo Civico "G. Zannato" (Tab. 4) e MM - Museo Università di Modena (Tab. 5) - Nel lavoro di Passaglia et al. (2009) è riportata anche la mappa delle località di provenienza dei campioni studiati.

TABELLA 4

n°	Località, Comune	Sigla MCZ	N° in Passaglia et al. (2009)	zeolite	Fornitore
II	Ex cava "grigio perla" Settecà, Pedescala, Valdastico	MCZ 2572	3	phillipsite - K	M. Boscardin
III	Ex cava "grigio perla" di Oliero, Valstagna	MCZ 2557	4	phillipsite - K	A e M.T. Daleffe
		MCZ 2558	4		A e M.T. Daleffe
IV	Monte Corno, Lusiana	MCZ 2560	5	phillipsite - Ca	M. Boscardin
V	S. Valentino, Salcedo	MCZ 2763	6	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
VI	S. Pietro di Lugo, Lugo di Vicenza	MCZ 1895	7	phillipsite - K	MCZ (ex coll. Bertoldi)
VII	Strada S. Luca - Marostica, Marostica	MCZ 2567	8	phillipsite - Ca	M. Boscardin
	Giacimento di ossidiana, Monte Glosò, Marsan, Marostica	MCZ 2566	9	phillipsite - K	M. Boscardin
	Monte di Glosò, Marsan, Marostica	MCZ 2213	10	phillipsite - Ca	A. Zordan
		MCZ 2576	11	phillipsite - Ca	A. Zordan
		MCZ 2577	12	phillipsite - Ca	A. Zordan
		MCZ 2579	13	phillipsite - Ca	A. Zordan
VIII	Farneda, Fara Vicentino	MCZ 2554	14	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
		MCZ 2555	15	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
		MCZ 2556	15	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
	Ex miniera di bentonite di Fortelongo, S. Giorgio Perlina, Fara Vicentino	MCZ 2591	16	phillipsite - K	A e M.T. Daleffe
X	Trafofo Schio -Valdagno, Schio	MCZ 2590	18	phillipsite - Na	A e M.T. Daleffe
X	Trafofo Schio -Valdagno, Schio	MCZ 2562	19	armotomo	R. Castagna-M. Boscardin
XII	Monte Pulgo, Priabona, Monte di Malo	MCZ 1136	22	armotomo	R. Bernardi
	Miniera Scarsi, Monte di Malo	MCZ 2569	23	armotomo	MCZ (ex Violati Tescari)
XIII	Colle Bastia, Villa Cita, Montecchio Precalcino	MCZ 2583 A	24	phillipsite - Ca	P. Bellora
		MCZ 2583 B	25	phillipsite - Ca	P. Bellora
XIV	Ex miniera di bentonite di M. Furlon, Cerealto, Valdagno	MCZ 1925	26	armotomo	MCZ (ex coll. Bertoldi)
XIV	Miniera Valdol, Campotamaso, Valdagno	MCZ 2551	27	phillipsite - K	A e M.T. Daleffe
XIV	Miniera Valdol, Campotamaso, Valdagno	MCZ 2547	28	armotomo	A e M.T. Daleffe
		MCZ 2548	29	armotomo	A e M.T. Daleffe
		MCZ 2549	29		A e M.T. Daleffe
		MCZ 2550	29	armotomo	A e M.T. Daleffe
XV	Cava "La Piatta", Rifugio Bertagnoli, Crespadoro	MCZ 1421	30	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
		MCZ 1422	30		A e M.T. Daleffe
		MCZ 2546	30	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
XVI	Contrada Disconzi, Campanella di Altissimo	MCZ 2571	31	armotomo	M. Boscardin
XVII	Cava Grolla, Spagnago, Cornedo Vicentino	MCZ 2586	32	armotomo	S. Sovilla
		MCZ 2587	32	armotomo	S. Sovilla
XVIII	Cava Bertocchi "al Merzo", S. Pietro Mussolino - (cava di Alvese)	MCZ 2588	33	phillipsite - K	G. Pretto
XX	Via Roncolati, a Nord di Brenton e a Est M. Calvarina, Arzignano	MCZ 2585	35	phillipsite - K	P. Bellora
XX	Contrada Segani, Arzignano	MCZ 170 A	36	armotomo	G. Dall ' Olio
XX		MCZ 170 B	37	armotomo	G. Dall ' Olio
XX		MCZ 1213 A	38	armotomo	G. Pretto
XX		MCZ 1213 B	38	armotomo	G. Pretto
XXI	SS. Trinità, Montecchio Maggiore	MCZ 2552	39	phillipsite - Ca	A e M.T. Daleffe
	Monte Nero, S. Pietro, Nontecchio Maggiore	MCZ 113	40	phillipsite - Ca	MCZ (ex B. Carretta)
		MCZ 2568 A	41	phillipsite - Ca	M. Boscardin
		MCZ 2568 B	40	phillipsite - Ca	M. Boscardin
		MCZ 2573	42	phillipsite - Na	A. Zordan
		MCZ 2574	42	phillipsite - Na	A. Zordan
		MCZ 2575	42	phillipsite - Na	A. Zordan
		MCZ 2580	43	phillipsite - Na	A. Zordan
XXII	Monte Scagno, Case Nori, Montorso Vicentino	MCZ 2570	44	armotomo	M. Boscardin
XXIII	Neck di Lumignano, Longare	MCZ 1144	45	phillipsite - K	A e M.T. Daleffe
		MCZ 1145	46	phillipsite - K	A e M.T. Daleffe
XXIV	Sorìo, Gambellara	MCZ 2584 A	47	armotomo	P. Bellora
		MCZ 2584 B	47	armotomo	P. Bellora
XXVI	Meledo, Sarego	MCZ 2595	49	armotomo	A e M.T. Daleffe

TABELLA 5

n°	Località, Comune	Sigla	N° in articolo	zeolite	Fornitore
I	Ex cava al Km 6 della strada Tonezza del Cimone - Folgaria, Valdadastico	MM 3 A	1	phillipsite - Ca	Museo Univ. Modena
		MM 3 B	2	phillipsite - Ca	Museo Univ. Modena
IX	Pianezze	MM 83	17	phillipsite - Ca	Museo Univ. Modena (Boscardin)
XI	Bivio Breganze-Marostica, Breganze	MM 7	20	armotomo	Museo Univ. Modena (Boscardin)
		MM 10	21	armotomo	Museo Univ. Modena (Boscardin)
XIX	Selva di Trissino, Trissino	VT/1A	34	armotomo	Museo Univ. Modena (Violati T.)
XXV	Monte Lungo, Montegalda	MM 1	48	phillipsite - Ca	Museo Univ. Modena

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano il prof. Elio Passaglia del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Modena e Reggio Emilia per le utili informazioni e la lettura critica del manoscritto; il prof. Gianpaolo De Vecchi

per la revisione; Pierangelo Bellora, Roberto Bernardi, prof. Claudio Beschin, Roberto Castagna, Giuliano Dall'Olio, Giorgio Pretto, Silvano Sovilla per avere donato al Museo Civico "G. Zannato" alcuni dei campioni di armotomo-phillipsite utilizzati per questo studio.

BIBLIOGRAFIA

BARBIERI, G., DE VECCHI GP., DE ZANCHE V., DI LALLO E., FRIZZO P., MIETTO P., SEDEA R. (1980) - Note illustrative della Carta Geologica dell'area di Recoaro alla scala 1:20.000 - *Memorie Scienze Geologiche*, vol. 34, pp. 23 - 52, Padova.

DE VECCHI GP. (1996) - The obsidian of Mt. Di Glosio (Marostica, province of Vicenza, NE Italy) - *Science and Technology for Cultural Heritage*, 5 (2), 103-106.

PASSAGLIA E., LUPPI D., BOSCARDIN M. (2009) - Phillipsite e armotomo del Vicentino: distribuzione e caratterizzazione chimica - *Rivista Mineralogica Italiana*, 33 (2) pp. 92-102, Milano

PICCOLI G., (1967) - Illustrazione della Carta Geologica del Marosticano occidentale fra Thiene e la Valle del torrente Laverda nel Vicentino. *Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Università di Padova*, Vol. 26 (Estratto).

VISONÀ D., CARRARO A., FANNING M., FIORETTI A.M., DALEFFE A. (2003) - Sull'età degli zirconi di Campanella di Altissimo (Valle del Chiampo). *Studi e Ricerche - Associazione Amici del Museo-Museo Civico "G. Zannato" Montecchio Maggiore (Vicenza)* 15 dicembre 2003, 23-28.