

LE ZEOLITI DELLE ISOLE FØROYAR

SANTE GHIZZONI*, GUIDO MAZZOLENI**, MATTEO BOSCARDIN***, VIVIANA FRISONE****

* Via Paolo Mantegazza, 20 - 20156 Milano e Associazione Amici Museo Zannato, piazza Marconi, 15 - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza)

** Stazione Valchiavenna per lo Studio dell'Ambiente Alpino, Via dei Cappuccini - 23020 Chiavenna (Sondrio) guido.mazzoleni@unimi.it

*** Collaboratore Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato", piazza Marconi, 15 - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza) m.boscardin@tin.it

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

Key words: Føroyar (Færøerne / Faroe) Islands, North-Atlantic Igneous Province, amygdaloidal vesicles, zeolites

RIASSUNTO

L'arcipelago vulcanico delle Isole Føroyar (Atlantico settentrionale / Mar di Norvegia) rappresenta una delle principali località mineralogiche al mondo per le specie appartenenti alla famiglia delle zeoliti. Il presente articolo descrive 23 siti, ed i relativi minerali, rinvenuti da uno degli autori (S. G.) nel corso delle visite effettuate negli anni 1979, 1997 e 1998. I minerali raccolti appartengono principalmente alla famiglia delle zeoliti ma includono anche "apofillite", calcite, cristobalite, gyrolite, opale, quarzo e rame nativo. Dal febbraio 2000, una collezione rappresentativa di 96 campioni è conservata presso il Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato" di Montecchio Maggiore.

Parole chiave: Isole Føroyar (Færøerne / Faroe), Provincia Ignea Nord-Atlantica, cavità amigdaloidi, zeoliti

ABSTRACT

Føroyar (Faroe) Islands are one of the most important localities in the world for zeolite family mineral species. The islands bedrock mainly consists of Aa- and Pahoehoe-type lava flows, with thin interbedded tuff layers; these Tertiary age volcanic deposits belong to the North-Atlantic Igneous Province. Zeolites and associated mineral species are found in amygdaloidal vesicles mainly contained in Pahoehoe-type lava flows, which widely occur in the central/eastern part of the archipelago. This paper describes 23 finding places, scattered in the major part of Føroyar Islands, and the related minerals which have been found by one of the authors (S. G.) during his 1979, 1997 and 1998 field trips. The collected mineral specimens correspond to 18 species of the zeolite family (analcime, "chabazite", cowlesite, epistilbite, "erionite", gismondine, harmotome, "heulandite", laumontite, "levyne", mesolite, mordenite, natrolite, "phillipsite", scolecite, "stilbite", thomsonite-Ca), but also include "apophyllite", calcite, native copper, cristobalite, gyrolite, opal and quartz. Since February of 2000, a representative mineral collection, which consists of 96 specimens, is kept in Montecchio Maggiore (Vicenza) "G. Zannato" Archaeology and Natural Sciences Museum.

Nota della Redazione

Nel febbraio del 2000, Sante Ghizzoni ha donato al Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato" parte del materiale da lui raccolto nelle Isole Føroyar. I campioni sono stati inventariati ed inseriti nella collezione mineralogica del museo stesso; le specie rappresentate sono oltre una dozzina e appartengono in prevalenza alla famiglia delle zeoliti; alcune sono tuttora in corso di caratterizzazione. L'analogia che i campioni delle Isole Føroyar presentano con quelli del Monte Nero di S. Pietro di Montecchio Maggiore (ove affiorano vulcaniti rappresentate da breccie di esplosione di natura basaltica e di età oligocenica) è veramente notevole, soprattutto per l'aspetto della roccia, il tipo di cavità presenti e la similitudine di alcune associazioni mineralogiche. Questa considerazione e la consapevolezza che la collezione acquisita costituisce un utilissimo mezzo di confronto e di studio tra giacimenti analoghi, seppur così lontani tra loro, hanno motivato la pubblicazione del presente lavoro su questa rivista.

INTRODUZIONE E CENNI GEOGRAFICI

Islanda ed Isole Føroyar sono due aree d'interesse mineralogico primario per le specie zeolitiche presenti nelle cavità delle lave. Costituito in prevalenza da basalti, il territorio delle Føroyar insieme alla Groenlandia occidentale ed orientale, l'Islanda, l'Isola di Jan Mayen, la parte settentrionale della Scozia e dell'Irlanda, appartiene alla Provincia Ignea Nord-Atlantica (RICHEY, 1961). Come l'Islanda, Scozia ed Irlanda, anche le Føroyar includono una località-tipo per una specie zeolitica. Le visite in l'Islanda e nelle Isole Føroyar sono perciò state effettuate da uno degli autori, con il preci-

so scopo di svolgervi ricerche mineralogiche. Poiché finora è stata pubblicata solo una breve nota (GHIZZONI, 1980), il presente articolo - dedicato esclusivamente alle Føroyar - intende illustrare in forma più completa gli aspetti d'interesse mineralogico di questo arcipelago.

Le Isole Føroyar (o "Isole delle pecore", secondo una delle possibili interpretazioni etimologiche) si trovano presso il limite settentrionale dell'Oceano Atlantico e costituiscono una regione autonoma del Regno di Danimarca. I toponimi possono essere scritti in diverse forme: nelle fi-

gure e nel testo a seguire ci si è attenuti alla denominazione ufficiale in lingua faroese (o feringia).

Le terre emerse più vicine sono le Isole *Shetland*, a circa 280 km; *Copenaghen*, la capitale della Danimarca, si trova a quasi 1.300 km. L'arcipelago, ubicato attorno a 62° di latitudine Nord, è composto da 22 isole (di cui sei principali: *Streymoy*, *Eysturoy*, *Bordoy*, *Vágar*, *Suduroy*, *Sandoy*) e numerosi scogli. Sul territorio di 1.399 km² vivono oltre 48.000 abitanti (censiti nel giugno 2004).

La massima elevazione (882 m s.l.m.) è quella del Monte *Slættaratindur*, nell'Isola di *Eysturoy* e l'altitudine media è prossima ai 300 m. La geometria delle rocce vulcaniche in spesse bancate tabulari, pressoché indeformate, si riflette nelle forme di paesaggio quali *cuestas* e *mesas* (pareti scoscese e pianori in roccia). (Fig. 1)



Fig. 1 - Un fiordo: paesaggio tipico delle Isole *Føroyar* (foto S. Ghizzoni, 1998).

I MINERALI DELLE FØROYAR

Le specie descritte nel presente articolo si riferiscono sia a campioni della collezione personale di Sante Ghizzoni, sia ai campioni donati al museo "Zannato"¹. Per questi ultimi, l'identificazione è stata, di norma, effettuata mediante esami specifici (XRD, IR, ottici, EDS) ad integrazione delle osservazioni preliminari sulle caratteristiche morfologiche di base.

Per le zeoliti, nella descrizione che segue, i nomi dei minerali riportati tra virgolette si riferiscono al termine generale della rispettiva serie, in conformità con quanto suggerito da COMBS *et al.* (1998). Per i nomi delle località, sono state usate la dicitura "grafia inglese", posta tra parentesi, quando il toponimo (citato in letteratura) non compare nella cartografia 1 : 200.000 consultata (*Føroyakort*, *Geodætisk Institut*, *Keypmannahavn*, 1978) ma è ritrovabile nei database geografici, che non usano la lingua originale, e quella "non ubicata" per i luoghi che purtroppo non siamo riusciti ad individuare.

¹ Gran parte degli esemplari descritti in questo lavoro appartengono ora alla collezione mineralogica del Museo Civico (Museo di Archeologia e Scienze Naturali) "G. Zannato" di Montecchio Maggiore, Vicenza (esemplari inventariati come MCZ, dal n° 2434 al n° 2529).

ZEOLITI

ANALCIME

L'analcime, isostrutturale con la wairakite, è abbastanza raro nelle *Føroyar* (GÖRGEY, 1910), ma localmente abbondante nella parte nord-orientale dell'Isola di *Eysturoy* (località 12), dove si presenta in bei cristalli di abito icositetraedrico che possono oltrepassare il centimetro, di colore bianco opaco, oppure incolori e trasparenti. Campioni di analcime sono stati trovati anche sull'Isola di *Streymoy* (località 16: BETZ, 1981). È stato possibile reperire analcime anche nelle isole di *Eysturoy* (località 6) e *Streymoy* (località 18a e 18b). La specie viene inoltre segnalata nell'Isola di *Streymoy* (a *Kollafjörður*: TSCHERNICH, 1992) ed in quella di *Suduroy* (JØRGENSEN, 2006).

ARMOTOMO (*HARMOTOME*)

Reperito in cristalli submillimetrici (fig. 2) nella parte meridionale dell'Isola di *Streymoy* (località 18b). Questa specie è segnalata, senza precisare la località esatta, in JØRGENSEN (2006).



Fig. 2 - Armotomo, cristalli di 0.4 mm; itinerario 18b (foto R. Apiani).

"CABASITE" (*CHABAZITE*)

In quasi tutti i siti (soprattutto nelle località 1, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 15, 18, 18a, 18b, 20, 21) è possibile reperire campioni molto belli di "cabasite" in cristalli di abito romboedrico pseudocubico, spesso geminati, che in alcuni casi oltrepassano il centimetro, di colore bianco o trasparenti. A volte questa specie si trova in cristalli millimetrici incolori e traslucidi, leggermente appiattiti con bordo pseudoesagonale (varietà "facolite", fig. 3). CURRIE (1907), GÖRGEY (1910) e BETZ (1981) elencano più di cento località dove è possibile rinvenire "cabasite". Cabasite-Na viene segnalata in località "Vaalvo" ("non ubicata"), da TSCHERNICH (1992). Ci piace pensare che "cabasite", "levyna" e thomsonite-Ca rappresentino il simbolo mineralogico delle Isole *Føroyar*.

COWLESITE

La cowlesite è presente nell'arcipelago, anche se raris-



Fig. 3 - "Cabasite", cristallo con abito facolitico, 6.0 mm; itinerario 6 (foto R. Appiani).

sim. TSCHERNICH (BETZ, 1981) cita un esemplare rinvenuto a *Dalsnípa*, nell'Isola di *Sandoy* (località 20), ora conservato presso le collezioni del *British Museum*, e un altro campione, proveniente dall'Isola di *Streymoy* (località 18), nel quale la medesima specie è in associazione con "cabasite", "levyna", mesolite e thomsonite-Ca. Sulla base dello spettro infrarosso (IR), un campione di presunta cowlesite, rinvenuta da Ghizzoni nella località 18b, è risultato invece essere cristobalite.

EPISTILBITE

L'epistilbite è presente nelle *Føroyar*, ma né CURRIE (1907) né GÖRGEY (1910) descrivono località specifiche e nemmeno BETZ (1981) è riuscito a trovarne. Ghizzoni ne ha raccolti pochi esemplari nella località 18a, in una cavità subcentimetrica. Tale specie va comunque considerata rarissima in tutto il gruppo di isole.

"ERIONITE"

Zeolite rarissima alle *Føroyar*, reperita in pochi esemplari presso la località 18b. Uno di questi consiste in un ciuffo conico di cristalli aghiformi, raggiati e divergenti, di colore bianco, concresciuti su cristalli di thomsonite-Ca. TSCHERNICH (1992) riporta che questa specie, in aghi compatti fibrosi bianchi, associata a cabasite, è stata segnalata (HEY, 1959) nel basalto delle isole *Føroyar*.

GISMONDINA (GISMONDINE)

La gismondina delle *Føroyar* è stata identificata da CLARINGBULL & HEY (1952) su un esemplare raccolto da CURRIE a *Sundelaget* (grafia inglese) nell'Isola di *Streymoy* (vicino alla località 14). Nel 1997 e nel 1998, Ghizzoni ha rinvenuto nelle località 6, 18a e 18b alcuni piccoli esemplari appartenenti con molta probabilità

a questa zeolite; La gismondina si presenta come bipiramidi rombiche leggermente schiacciate e, spesso, in cristalli poligeminati che possono formare gruppi sferoidali, di colore bianco, semitrasparenti. La specie va considerata comunque poco comune.

"HEULANDITE"

Questa zeolite, che di solito riveste interamente le pareti delle cavità, formandosi prima di altre specie, è ampiamente distribuita su tutte le isole dell'arcipelago e si presenta in minuti cristalli monoclini a lucentezza vitrea, spesso incolori, associati con cristalli, a volte più grandi, di altre zeoliti. Cristalli di dimensioni superiori ai 5 mm sono abbastanza rari.

L'analisi di un campione proveniente da una non precisata località dell'arcipelago (ALBERTI, 1972) ha permesso di stabilire che trattasi di heulandite-Ca

LAUMONTITE

Questa zeolite, come alcune altre, è rara nelle *Føroyar*. Sia GÖRGEY (1910), sia BETZ (1981) la rinvennero infatti solo nell'Isola di *Vágar* (località 17), in un'unica cavità, sotto forma di cristallini raggiati e "a farfalla", in paragenesi con "stilbite" tabulare; nell'Isola di *Streymoy* presso *Kvívík*, a circa 4 km dal villaggio in direzione di *Vestmanna* (località 16); nell'Isola di *Eysturoy* presso *Ljósa* (località 12). Nella località 18a, Ghizzoni ha rinvenuto alcuni cristalli minuti di laumontite con abito prismatico, terminanti con facce rombiche, di colore bianco, in associazione con quarzo, calcite.

"LEVYNA" (LEVYNE)

Zeolite presente in molte località delle *Føroyar* riportate da CURRIE (1907), GÖRGEY (1910), BETZ (1981) e TSCHERNICH (1992). Esemplari significativi sono stati reperiti presso *Norddepil* (località 8) ed il Monte *Sátan* (località 18). Un cristallo di circa 3 cm è stato rinvenuto presso la località 14 vicino a *Nesvík*, mentre altri esemplari tabulari esagonali jalini, di dimensioni fino a circa 4 mm, sono stati trovati nelle località 2, 6, 7, 18a, 18b e 20. Va ricordato che quest'ultima - *Dalsnípa*, Isola di *Sandoy* - rappresenta la località-tipo (descritta da BREWSTER, 1825) per la "levyna" che una successiva revisione (COMBS *et al.*, 1998) ha permesso di identificare come levyna-Ca. (Fig. 4)

MESOLITE

Alcuni esemplari di questa zeolite sono tra i più spettacolari rinvenuti alle *Føroyar*; uno di questi è esposto al Museo di Storia Naturale di *Tórshavn*. Questa specie si presenta sotto forma di sferule bianche raggiate e fibrose, in cristalli trasparenti fino a 8 cm di sviluppo, oppure riveste le cavità con ciuffi di cristalli aciculari bianchi. Siti importanti di ritrovamento sono le località 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 18a, 18b e 19. Campioni con cristalli ben sviluppati sono tuttavia da considerare rari.

MORDENITE

BETZ (1981) segnala la presenza di questa specie nell'Iso-

² L'erionite è, da alcuni decenni, oggetto di pubblicazioni scientifiche più nell'ambito della medicina del lavoro (a causa dei mesoteliomi provocati dall'inalazione delle sottilissime fibre) che non in quello strettamente mineralogico.



Fig. 4 - “Levyna”, geode mm 20; itinerario 18a (foto Appiani).

la di *Sandoy* (località 20), sotto forma di cristalli aciculari. Ultimamente, la stessa è stata trovata nelle isole di *Eysturoy* (località 6) e *Streymoy* (18b), in cristalli bianchi estremamente sottili ed in aggregati compatti, raggiati, di colore bianco porcellanaceo, come riempimento di cavità. Viene segnalata, ancora nell’Isola di *Streymoy*, tra *Vestmanna* e *Kvívík* (JØRGENSEN, 2006).

NATROLITE

Segnalata da JØRGENSEN (2006) soprattutto nelle Isole di *Suðuroy* e *Vágar*.

“PHILLIPSITE”

Si presenta in cristalli prismatici poligeminati molto piccoli (millimetrici), con facce romboedriche, bianchi oppure vitrei incolori, a volte rosa chiaro (fig. 5). CURRIE (1907), GÖRGEY (1910) e BETZ (1981) la descrivono proveniente da diverse località. Reperita presso la località 18b, questa specie va considerata rara.



Fig. 5 “Phillipsite”, cristalli di 1.0 mm; itinerario 18b (foto R. Appiani).

SCOLECITE

Presente in numerose località menzionate da CURRIE (1907). BETZ (1981) la rinvenne solo in un campione proveniente dall’Isola di *Suðuroy* (località 19). Alcuni cam-

pioni sono stati rinvenuti presso le località 6, 11 e 18b, sotto forma di esili aghetti incolori e trasparenti.

“STILBITE”

Questa zeolite è abbastanza comune, trovandosi in quasi tutti i siti e soprattutto nelle località: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 18a, 18b, 20. I cristalli, che raramente oltrepassano il centimetro, si presentano tabulari con un contorno a sei facce, a volte fascicolati con terminazione irregolare, spesso trasparenti ed incolori. PASSAGLIA *et al.* (1978) riportano, per un campione di stilbite proveniente da una non specificata località delle Isole *Føroyar*, la seguente composizione chimica (sulla base di 72 ossigeni): $\text{Si}_{26.80}\text{Al}_{9.13}\text{Fe}^{3+}_{0.01}\text{Mg}_{0.05}\text{Ca}_{2.19}\text{Na}_{3.79}\text{K}_{1.07} \cdot 26.95\text{H}_2\text{O}$ che indica l’appartenenza alla specie stilbite-Na.

THOMSONITE-Ca

Altra zeolite abbastanza comune alle *Føroyar* e già indicata in passato con i nomi, ora obsoleti, di “*faerolite*” o “*farolite*”. Si presenta sotto forma di sfere o semisfere raggiate di colore bianco, che possono arrivare fino ad alcuni centimetri di diametro, in cui la terminazione dei cristalli è raramente visibile. I campioni di thomsonite-Ca delle *Føroyar* (soprattutto nelle località: 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 18, 18b) sono probabilmente i migliori al mondo, tra quelli finora conosciuti. Presso le località 8, 12, 18a e 18b sono stati trovati esemplari di thomsonite-Ca simili, all’apparenza, a certi campioni di aragonite.

MINERALI ASSOCIATI ALLE ZEOLITI

“APOFILLITE” (APOPHYLLITE)

Campioni di “apofillite” cristallizzata in prismi piramidali, con le estremità piatte per la presenza del pinacoide, sono stati trovati in molte località delle *Føroyar* (3, 5, 6, 8, 10, 11, 15, 18a, 20, 21). Alcuni campioni sono molto belli e si presentano in cristalli da incolori a bianchi e da opachi a traslucidi, anche se esemplari di colore rosa sono stati trovati nelle località 10 e 21. Cristalli millimetrici, di colore verde chiaro, sono stati reperiti invece nella località 6. Sono segnalati (BETZ, 1981) anche i ritrovamenti nell’Isola di *Nólsoy* (località 2) e ad *Haldarsvík* (località 13) di cristalli prismatici, da 2 a 15 mm e, nelle località 12 e 14, di cristalli tabulari piuttosto sottili, in associazione con gyrolite e thomsonite-Ca. Infine è stata trovata apofillite verde scuro, non ben cristallizzata, nella località 18 ed inoltre (località non indicate in fig. 25) nelle isole di *Streymoy* (estremità nord-occidentale, 4 km a Nord-Ovest di *Saksun*) e di *Hestur*.

CALCITE

Questa specie, non molto comune alle *Føroyar*, pare essersi cristallizzata sia prima che dopo la formazione delle zeoliti a cui è associata. Nelle località 4, 6, 8, 10, 11, 16, 18a e 18b compare di solito in cristalli di forma romboedrica, mentre nell’Isola di *Fugloy* ed in quella di *Vágar*, presso una strada che scende verso il *Vestman-*

nasund (loc. 17: BETZ, 1981) sono state rinvenute combinazioni scalenoedro-romboedriche, di colore giallo paglierino.

CRISTOBALITE

Identificata mediante spettro infrarosso (IR) su un campione (riferito in precedenza, dubbiosamente, a cowlesite) costituito da sferule submillimetriche opache, di colore azzurrognolo, in una piccola cavità (località 18b).

GYROLITE

Nelle *Føroyar* la gyrolite è stata ritrovata, in abbondanza, presso la scarpata di una strada vicino a *Ljósá*, nell'Isola di *Eysturoy* (località 12), dove si presenta in cristalli molto sottili, tabulari con contorni esagonali o irregolari, alcuni di grandezza sino a 5 mm, di colore chiaro, impiantati su aggregati sferoidali di thomsonite-Ca. Campioni simili sono stati trovati nell'Isola di *Streymoy* (località 14 e 16: BETZ, 1981) come pure nelle località 6, 18 e 18a, sotto forma di aggregati sferoidali, raggiati, di aspetto compatto, dove la terminazione dei singoli cristalli è poco evidente, di colore bianco.

FASI MINERALI DELLA SiO_2 , ANIDRA ED IDRATA

Oltre alla cristobalite sopra segnalata, il calcedonio (*chalcedon*, nome di una varietà di quarzo) è stato uno dei primi minerali descritti delle *Føroyar* (CAPPEL, 1781) e molte località in cui è stato rinvenuto sono state citate da CURRIE (1907). Calcedonio compatto è stato rinvenuto in una cava sopra *Tórshavn*, ora adibita a sede dei vigili del fuoco (località non indicata in fig. 25 in quanto le cavità osservate sono probabilmente coperte dai recenti manufatti) e nell'Isola di *Eysturoy* (località 5).

Cristalli di quarzo (*quartz*) non molto vistosi, di dimensioni che raramente superano il centimetro, terminati a romboedro, di colore lattescente e solo a volte trasparenti, si presentano sporadicamente a rivestire le cavità nelle località 6 e 18a; quarzo morione è segnalato (TSCHERNICH, 1992) presso la località 20. La presenza di opale (*opal*) nelle cavità delle lave faroesi è citata in BEDEMAR (1822) e confermata dal ritrovamento, da parte di Ghizzoni, di un campione di aspetto compatto e colore celeste chiaro, nei pressi di *Tórshavn*.

RAME (COPPER)

Il rame delle lave faroesi è stato deposto direttamente come metallo nativo e non prodotto dall'ossidazione superficiale di minerali preesistenti. Questo tipo di deposizione da fluidi idrotermali in "*trap rocks*" accomuna giacimenti d'importanza economica e località di esclusivo interesse mineralogico (BUTLER & BURBANK, 1929). Secondo questi autori i livelli amigdaloidi entro le sequenze effusive delle *Føroyar* presentano rame nativo in forma di disseminazioni sparse, entro porzioni di flusso lavico contraddistinte da un colore violetto tendente al grigio; le zeoliti, associate al rame ed apparentemente di formazione successiva, sono soprattutto "stilbite" ed "heulandite". Il rame si trova anche entro gli interstizi delle brecce, stret-

tamente associato al "cemento" zeolitico. A *Suðuroy* il rame si trova nelle porzioni amigdaloidi associato a "stilbite", mesolite, "heulandite" e fluorapofillite (*fluorine-bearing apophyllite*); il rame sembra essere la prima specie deposta e si trova concentrato lungo le pareti delle cavità (*ibidem*). A *Vaag* (toponimo indicato nell'opera citata ed altro nome per *Vágur*, nell'Isola di *Suðuroy*) si trova in sottili lamine, entro un livello di piroclastiti di colore bruno scuro.

Segnalato per primo da CORNU (1907), il materiale fu raccolto nelle Isole di *Nólsoy* e di *Suðuroy* (località 2 e 19), sotto forma di granuli e piccole lamine in cavità con mesolite fibrosa e scolecite. È stato rinvenuto da Ghizzoni in cristalli lamellari submillimetrici di colore rosso opaco, sull'Isola di *Streymoy* (località 18b).

MINERALI NON RAPPRESENTATI NELLE COLLEZIONI GHIZZONI E MUSEO "G. ZANNATO"

Oltre alle specie sopra elencate, nelle Isole *Føroyar* sono segnalati i seguenti minerali: aragonite, celadonite, "clorite", epidoto, flogopite (*phlogopite*), garronite, nantokite, okenite, prehnite, stellerite (come già indicato, in JØRGENSEN, 2006) e tobermorite.

LOCALITÀ MINERALOGICHE

Le prime vaghe segnalazioni sui minerali delle *Føroyar* risalgono al 1673 (L. J. DEBES) e furono seguite, nel 1792, da quelle di C. F. Schumacher (BETZ, 1981). Nel 1815 Mac Kenzie pubblicò una descrizione di varie località mineralogiche nelle isole, visitate assieme a Thomas Allan durante una sosta del loro viaggio alla volta dell'Islanda (BETZ, 1981). Tra le prime analisi chimiche eseguite sui minerali provenienti dalle *Føroyar* vi sono quelle pubblicate da Hisinger nel 1818, anche se altre furono fatte in quel tempo: la levyna, infatti, risulta descritta poco dopo come nuova specie (BREWSTER, 1825). Numerose osservazioni di tipo naturalistico, comprendenti aspetti geomorfologici, geologici, mineralogici e botanici sono raccolte in una pregevole pubblicazione di J. NICOL (1841). La ricerca di minerali a scopo collezionistico iniziò nei primi anni del 1900 e una dettagliata descrizione dei siti mineralogici fu fatta nel 1907 da CURRIE, il quale visitò le isole nel 1902 e nel 1905. Nel suo lavoro egli elencò un centinaio di località: tale elenco rimane tuttora valido (BETZ, 1981). Ancora in tempi recenti, ricercatori e studiosi hanno effettuato studi importanti sulla mineralogia faroese. Particolarmente interessante è il lavoro di JØRGENSEN (2006), che opera una revisione delle località mineralogiche per studiare la distribuzione delle specie, viste come geotermometri utili per ricostruire l'evoluzione regionale del vulcanismo delle *Føroyar*.

Prima di iniziare la descrizione delle località di ricerca, occorre fare una premessa. Le indicazioni presentate in questo articolo andranno considerate valide entro certi limiti. Un gran numero di località elencate da CURRIE (1907), CORNU (1907) e BETZ (1981) - pubblicazioni sotto certi aspetti ancora utili - sono state riconsiderate. Dopo aver ripercorso molti degli itinerari descritti in letteratura (con

indicazioni risalenti talora all'inizio del secolo scorso), si è potuto constatare che, seppure qualche cava non esista più e alcuni “tagli” stradali siano stati ricoperti, in alcune cave ormai inattive è ancora possibile reperire minerali. Nuovi lavori stradali e nuove cave, aperte di recente, hanno portato alla luce diverse specie di zeoliti ben cristallizzate. Anche le zone montuose relativamente meno accessibili possono dare soddisfazione: varie specie mineralogiche sono state infatti trovate presso i rilievi delle isole di *Lítla Dímun*, *Hestur*, *Vágar* (*Midvágur*, *Fútaklettur*) e *Bordoy* (Monte *Háffjall*). Nell'elenco delle località si è poi volutamente tralasciato di descriverne alcune nuove (dove è stato possibile reperire minerali) in quanto, al momento della pubblicazione di questo lavoro, probabilmente non esisteranno più. Questi nuovi siti consistevano infatti in piccoli sbancamenti lungo strade, accessibili solo al momento della nostra presenza e destinati ad essere protetti da muri di sostegno, oppure da piccole cave riempite da materiale sterile.

Nonostante la diffusione delle zeoliti interessi praticamente tutte le isole, i siti più ricchi in cavità amigdaloidi si concentrano nella parte centro-orientale dell'arcipelago delle *Føroyar* (fig. 7), dove affiorano in prevalenza le serie intermedia e superiore. Le colate di tipo *Pahoehoe* (tipiche di tali serie), non hanno subito una degassazione troppo rapida e si presentano, di conseguenza, come le più ricche di cavità mineralizzate. I basalti sono in genere molto fini e compatti e, sovente, soggetti ad un'alterazione più o meno intensa. Un minerale di alterazione, quasi sempre associato alle cristallizzazioni di zeoliti, spicca per il colore caratteristico come un'efficace “spia” delle località d'interesse mineralogico, sotto forma di sottili patine o impregnazioni diffuse anche all'esterno delle cavità. Si tratta della celadonite, un fillosilicato della serie della muscovite, che deve il proprio nome al termine francese *celadon* (tonalità di colore verde-mare).

Le zeoliti e le specie associate si presentano quasi sempre entro cavità (che a volte possono superare i 50 cm di diametro), contenenti cristalli il cui sviluppo varia da pochi millimetri sino ad alcuni centimetri, e talvolta in fratture



Fig. 6 - Scolecite, ciuffi di cristalli fino a 1.0 mm; itinerario 11 (foto R. Appiani).

mineralizzate. Può capitare che alcuni tipi di roccia siano pressoché privi di “vuoti” mineralizzati, mentre altre volte un solo masso può presentare numerose cavità, dando così la possibilità di reperire diverse specie. Le cristallizzazioni acquistano un particolare pregio estetico quando le pareti delle cavità sono ricoperte da celadonite, che determina un piacevole contrasto cromatico. Alcune specie risultano quasi ubiquitarie mentre altre, relativamente comuni in diverse aree vulcaniche, sono da considerare, nell'arcipelago, decisamente più rare. In base a JØRGENSEN (2006), può essere definito il seguente ordine di frequenza dei ritrovamenti, per quanto riguarda le zeoliti: “cabasite”, mesolite, thomsonite-Ca, “stilbite”, “heulandite”, stellerite, analcime e via via tutte le altre. Spicca la segnalazione della stellerite nell'Isola di *Sandoy* (*ibidem*), non riconosciuta nei diversi viaggi in quanto molto simile alla “stilbite”.

Nel testo a seguire vengono sinteticamente commentate le località visitate; i numeri corrispondono a quelli indicati in figura 7 e seguono un percorso in senso antiorario, incentrato sul porto di *Tórshavn*. Alcuni toponimi combinano termini geografici ricorrenti e possono, in qualche caso, ripetersi: si presti perciò la dovuta attenzione alle omonimie. Le specie minerali presenti sono elencate in ordine alfabetico e non di abbondanza.

1) *Glyoursnes*, Isola di *Streymoy*

Punta che chiude, verso Sud, l'insenatura di *Tórshavn* e località descritta da GÖRGEY (1910) come ricca di zeoliti. “Cabasite”, “heulandite” e “stilbite” (citare da BETZ, 1981) sono tuttora presenti. TSCHERNICH (1992) cita anche “apofillite” e, presso *Tórshavn* stessa, scolecite.

2) *Skútin*, Isola di *Nólsoy*

Molti campioni eccezionali di zeoliti delle *Føroyar* provengono da questa località. Il toponimo non compare nella carta 1 : 200.000, ma corrisponde ad un punto presso la costa sud-occidentale. L'accesso è abbastanza difficile, ma fattibile sia via terra che via mare. Le specie mineralogiche descritte da BETZ (1981): “apofillite”, “levyna”, “stilbite” e thomsonite-Ca sono ancora presenti. TSCHERNICH (1992) cita inoltre la “cabasite”. Sempre nell'Isola di *Nólsoy* sono stati trovati piccoli cristalli di rame (CORNU, 1907).

3) *Selatrad*, Isola di *Eysturoy*

In questa località, che consiste in una cava ora abbandonata, è possibile, anche se con un po' di fatica, reperire “apofillite”, “cabasite”, “stilbite” e thomsonite-Ca. Segnalata anche la presenza di mesolite (TSCHERNICH, 1992).

4) *Lambareiði*, Isola di *Eysturoy*

Nelle diverse cave, alcune attualmente abbandonate, sono stati reperiti solo piccoli cristalli di “cabasite”, calcite e thomsonite-Ca, ma non è detto che con ulteriori ricerche non si possano trovare altri minerali.

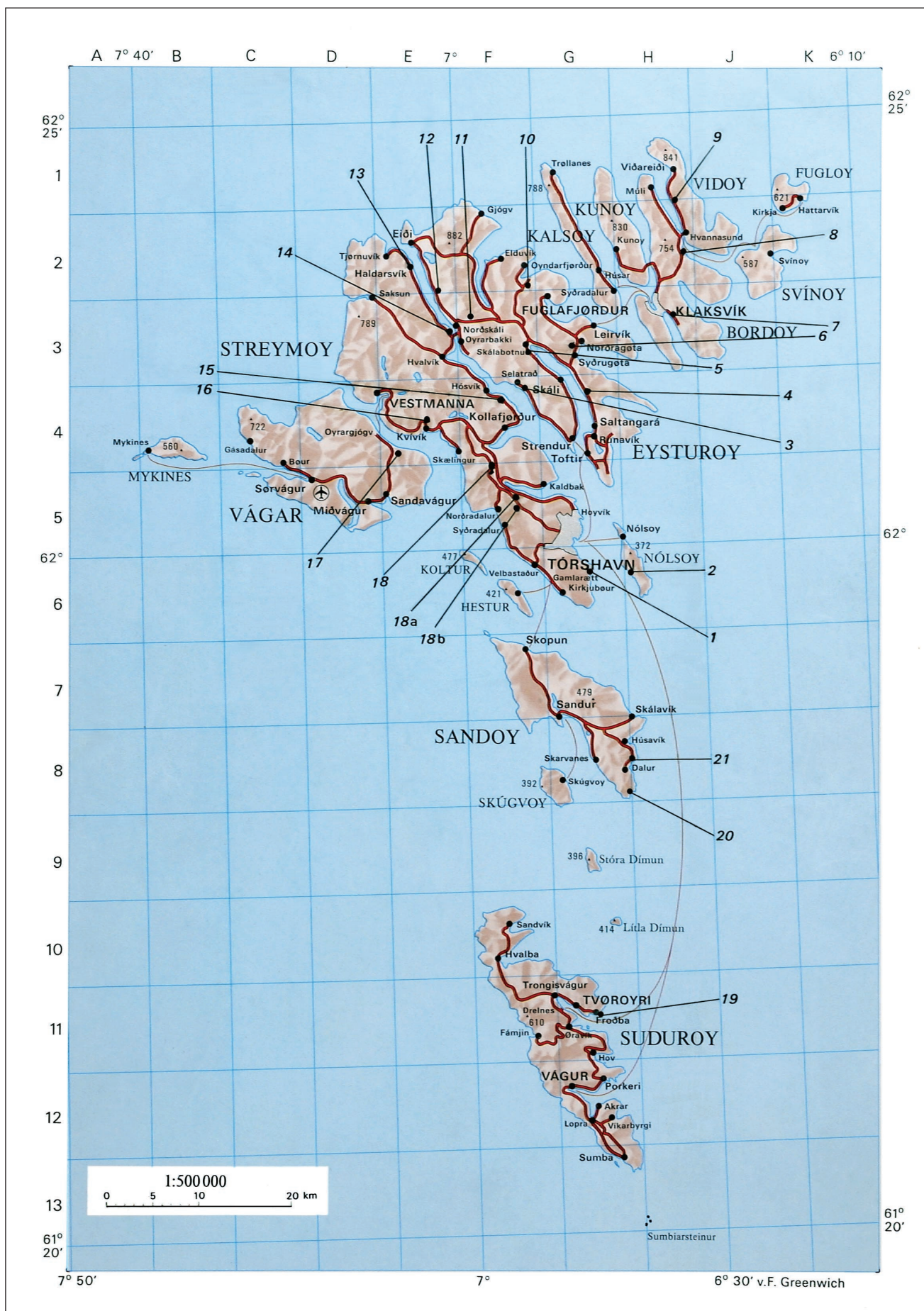


Fig. 7 - Carta topografica degli itinerari mineralogici delle Isole Færøyar (foto Erik Bay; copyright Kort & Matrikelstyrelsen, masterizzazione P. Pandullo).

5) *Skálabotnur*, Isola di *Eysturoy*

Rinvenimenti di “apofillite”, “heulandite”, mesolite e “stilbite” sono ancora possibili, in una cava abbandonata posta a Sud-Est di *Skálabotnur*, sullo *Skálafjörður*. In quest’ultimo luogo, TSCHERNICH (1992) segnala anche mesolite. Sempre nei pressi di *Skálabotnur*, in un “taglio” stradale di fianco alla stazione di servizio della *Statoil*, è stato possibile rinvenire “cabasite”, calcedonio, “levyna”, mesolite e thomsonite-Ca.

6) *Syðrugöta*, Isola di *Eysturoy*

Nei pressi dell’abitato, alla sinistra della strada che giunge da *Nesvík*, è visibile una grande cava attiva in cui si possono rinvenire i seguenti minerali: analcime, “apofillite”, “cabasite”, calcite, gismondina, gyrolite, “heulandite”, “levyna”, mesolite, mordenite, quarzo, scolecite, “stilbite”, thomsonite-Ca.

7) Monte *Nordoyri*, Isola di *Borðoy*

Lungo la costa a Sud del Monte *Nordoyri* (562 m s.l.m.) è possibile ancora oggi reperire abbondante “stilbite” (BETZ, 1981). GÖRGEY (1910) cita un eccezionale ritrovamento di “levyna” lungo il *Torvadalsá*, piccolo corso d’acqua che separa questo rilievo dall’adiacente Monte *Gásafelli*.

8) *Norðdepil*, Isola di *Borðoy*

In una cava abbandonata a Sud di *Norðdepil* è stato rinvenuto un insieme di minerali comprendente: “apofillite”, “cabasite”, calcite, “heulandite”, “levyna”, mesolite, “stilbite” e thomsonite-Ca (BETZ, 1981).

9) Isola di *Viðoy*

“Cabasite” molto bella (con piccoli cristalli di “heulandite” e thomsonite-Ca) è stata trovata in una piccola cava lungo la strada fra *Hvannasund* e *Vidareidi* ed anche sul Monte *Malinsfjall*, 751 m s.l.m. (BETZ, 1981).

10) *Hjardardalur*, Isola di *Eysturoy*

Campioni di “apofillite”, calcite e “stilbite” sono stati rinvenuti presso uno sbancamento lungo la strada, a *Hjardardalur* (toponimo non riportato nella carta 1 : 200.000, a Sud dell’insenatura dello *Oyndarfjörður*). Segnalata anche la mesolite TSCHERNICH (1992).

11) Monte *Lítlafelli*, Isola di *Eysturoy*

Nel 1977 è stata aperta una galleria stradale che dallo *Skálafjörður* porta alla costa occidentale. Il tunnel è stato scavato presso il fianco meridionale del Monte *Lítlafelli* (rilievo di 561 m s.l.m., senza toponimo sulla carta 1 : 200.000). Nel materiale estratto sono state rinvenute: “apofillite”, calcite, mesolite, scolecite (Fig. 6), “stilbite” e thomsonite-Ca (BETZ, 1981). Nei massi dello sfrido è stato ancora possibile trovare della bella “cabasite”, calcite ed anche mesolite.

12) *Ljósá*, Isola di *Eysturoy*

Durante i lavori per l’ampliamento di una strada presso *Ljósá* è stato possibile raccogliere i seguenti minerali:

analcime, “apofillite”, “cabasite”, gyrolite, rara laumontite, mesolite, “stilbite” e thomsonite-Ca (BETZ, 1981).

13) *Haldarsvík*, Isola di *Streymoy*

In una piccola cava abbandonata presso *Haldarsvík* sono state ritrovate “apofillite”, “heulandite”, mesolite ed abbondante “stilbite”. BETZ (1981), oltre ai minerali sopra descritti, cita anche il rinvenimento di due cavità di circa 50 cm di diametro, attualmente non più visibili. Nelle immediate vicinanze è ancora possibile trovare altre cavità mineralizzate.

14) *Nesvík*, Isola di *Streymoy*

In una grande cava presso *Nesvík* (piccolo villaggio non indicato sulla carta 1 : 200.000, subito a Nord del ponte che collega con l’Isola di *Eysturoy*), BETZ (1981) ha trovato cristalli di “apofillite”, gismondina, gyrolite, “levyna”, mesolite e thomsonite-Ca. Attualmente è ancora possibile, con un po’ di fortuna, reperire le specie segnalate. Presso il Monte *Rossafelli* (452 m s.l.m.), TSCHERNICH (1992) segnala mesolite.

15) *Hósvík*, Isola di *Streymoy*

In questa località è presente una vecchia cava con uno stabilimento costruito sul piazzale. BETZ (1981) cita il ritrovamento di “apofillite”, “cabasite” e “stilbite”. TSCHERNICH (1992) cita anche “heulandite”.

16) *Kvívík*, Isola di *Streymoy*

Alcune cavità mineralizzate, rinvenute da BETZ, contenevano analcime, calcite, gyrolite, “heulandite”, laumontite, mesolite, “stilbite” e thomsonite-Ca. Attualmente non sono più visibili, ma nelle zone circostanti e in nuovi “tagli” stradali vi è la possibilità di rinvenire nuove cavità.

17) Isola di *Vágar*

Gli sbancamenti, effettuati nella metà degli anni ’70 lungo le strade fra *Sandavágur* e il molo d’attracco del traghetto a *Oyrargjógv*, hanno dato la possibilità di rinvenire diverse cavità contenenti calcite, rara laumontite e, soprattutto, “stilbite” (BETZ, 1981). TSCHERNICH (1992) vi segnala anche “heulandite”. Attualmente, con un po’ di fortuna, è ancora possibile rinvenire nuove cavità mineralizzate presso il Monte *Gásafelli* (rilievo di 572 m s.l.m., non indicato sulla carta 1:200.000, da non confondersi con quello omonimo, alto 460 m, sull’estremità meridionale dell’Isola di *Borðoy*: vedi località 7). JØRGENSEN (2006) cita la presenza di fratture aperte e cavità con cristallizzazioni aghiformi di mesolite fino a 10 cm presso *Midvágur*.

18) Monte *Sátan*, Isola di *Streymoy*

Lungo la strada che da *Tórshavn* porta a *Vestmanna*, presso il Monte *Sátan* (rilievo di 621 m s.l.m. ad Est di *Kvívík*), è visibile una cava dove sono state rinvenute: “apofillite”, “cabasite”, cowlesite, gyrolite, “levyna”, mesolite, “stilbite” e thomsonite-Ca (BETZ, 1981). La cava esiste

ancora e vi è la possibilità di ritrovare alcune delle specie sopra elencate.

18a) Monte *Lambafelli*, Isola di *Streymoy*

Questa località (il cui nome è inciso su un cartello metallico, infisso su un grande masso visibile anche dalla strada) si trova a circa 10 km sul percorso che da *Tórshavn* conduce a *Vestmanna*, a destra della carreggiata, e corrisponde ad un rilievo di 366 m s.l.m. senza toponimo sulla carta 1 : 200.000. Il sito d'interesse consiste in una cava inattiva, dove è ancora possibile reperire diverse specie mineralogiche come analcime, "apofillite", "cabasite", calcite, rara epistilbite, gismondina, gyrolite, rara laumontite, "levyna", mesolite, quarzo, "stilbite", thomsonite-Ca.

18b) Isola di *Streymoy*, 1 km a Sud-Est della località precedente

Giungendo da *Tórshavn*, sul lato sinistro della strada, si trovano dei blocchi di lava prodotti dai lavori di sbancamento per la costruzione della stessa. In tali blocchi sono state rinvenute: analcime, armotomo, "cabasite", calcite, cristobalite, "erionite", gismondina, "levyna", mesolite, mordenite, "phillipsite", scolecite, "stilbite", rame e thomsonite-Ca (Fig. 8).



Fig. 8 - Thomsonite-Ca, sferula di 5.0 mm; itinerario 18b (foto R. Appiani).

19) *Froðbiarnípa*, Isola di *Suðuroy*

Il luogo del ritrovamento di rame con zeoliti citato da CORNU (1907) si trova presso *Froðbiarnípa*, punta che chiude verso Nord il *Trongisvágsfjörður*. BETZ (1981), nel 1973 e nella medesima isola, rinvenne rame con mesolite e scolecite vicino ad un affioramento del sottile livello a carbone, cui si fa cenno nell'inquadramento geologico dell'articolo che segue.

20) *Dalsnípa*, Isola di *Sandoy*

Uno dei luoghi più famosi per la ricerca di minerali nelle Isole *Føroyar* nonché località-tipo della levyna-Ca è una falesia alta più di 200 m che si trova nei pressi di *Dalsnípa*, all'estremità meridionale dell'Isola di *Sandoy* (BETZ,

1981). Nel medesimo sito sono stati trovati anche piccoli cristalli di cowlesite. I grandi blocchi di lava alla base della falesia sono ancora ricchi di bellissime cristallizzazioni di "apofillite", "cabasite", "heulandite", "levyna", mordenite e "stilbite". Segnalato anche quarzo, varietà morione (TSCHERNICH, 1992). Va comunque considerato che l'accesso a questa località è estremamente difficoltoso.

21) *Dalur*, Isola di *Sandoy*

Cristalli di dimensioni considerevoli di "apofillite" e "cabasite" sono stati raccolti in uno sbancamento stradale, nei pressi di *Dalur* (BETZ, 1981).

CONCLUSIONI

Le *Føroyar* comprendono siti celebri per le zeoliti ben cristallizzate entro cavità amigdaloidi dei basalti. Questo fatto, che ricorda la mineralogia del Vicentino, è noto anche per la presenza di una località-tipo, nell'Isola di *Sandoy*.

In base ai dati di osservazione sul terreno ed alle successive analisi effettuate presso il Museo "G. Zannato", il presente articolo offre un contributo alla conoscenza della mineralogia dell'arcipelago attraverso: (I) la prima segnalazione, in forma preliminare, di cristobalite; (II) la conferma della presenza di due specie segnalate, ma non inserite nei database mineralogici, quali armotomo / harmotome ed opale / opal; (III) la conferma di una specie inserita negli stessi in forma dubbiosa, come l'epistilbite.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare: Prof. Cesare Conci, già direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano; Dott. Vincenzo De Michele, già conservatore di Mineralogia presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano; Dott. Jóannes Rasmussen, conservatore presso il Museo di Storia Naturale di *Tórshavn* e vero e proprio "padre" della geologia faroese (scomparso nel 1992); gli amici Giorgio Bertoldi (scomparso nel settembre del 2002) e Umberto Rezzonico; Luigi Galvani e Umberto Vanoletti (compagni di viaggio nel 1997 e 1998).

Un particolare ringraziamento va ai geologi delle istituzioni scientifiche faroesi (Dott. Martin Heinesen, Dott.ssa Regin Waagstein, Dott.ssa Dorethe Bloch, Dott.ssa Lis Mortensen, Dott.ssa Hilda Larsen, Dott. Kristian Meitil, Dott. Heri Ziska) ed inoltre al Dott. Alessandro Guastoni, al Prof. Elio Passaglia, al Dott. Luigi Mariani, Roberto Appiani, Bruno Cortese e Paolo Pandullo, Dott. Roberto Giardini. Per la collaborazione nell'esecuzione delle analisi: Pierangelo Bellora, Alessandro Daleffe ed Antonio Zordan.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTI A. (1972) - On the crystal structure of the zeolite heulandite - *Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitt.*, 18, 129 - 146.
- BEDEMAR V. (1822) - Der opal auf den Färöern - *Leonhard's Taschenbuch für die gesamte Mineralogie*, 16, 11-30.
- BETZ V. (1981) - Zeolites from Iceland and the Færöes - *The Mineralogical Record*, 12, 5-26.
- BREWSTER D. (1825) - A description of Levynite, a new mineral species - *Edinburgh Journal of Science*, 2, 322-334.
- BUTLER B.S. & BURBANK W.S. (1929) - The copper deposits of Michigan - *U.S. Geol. Survey Prof. Paper*, 144, 238 pp.
- CAPPEL J.D. (1781) - Beschreibung zweener calcedonischen Schaustücke nemlich Calcedon-Stalactiten in ihrem hohem matrices, beyde aus den Färöischen insul - 5 pp., Copenhagen.
- CLARINGBULL G.F. & HEY M.H. (1952) - A reexamination of tobermorite - *Mineralogical Magazine*, 29, 960 - 962.
- COOMBS D.S., ALBERTI A., ARMBRUSTER T., ARTIOLI G., COLTELLA C., GALLI E., GRICE J.D., LIEBAU F., MANDARINO J.A., MINATO H., NICKEL E.H., PASSAGLIA E., PEACOR D.R., QUARTIERI S., RINALDI R., ROSS M., SHEPPARD R.A., TILLMANS E. & VEZZALINI G. (1998) - Recommended nomenclature for zeolite minerals of the subcommittee of zeolites of the International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Minerals Names - *Mineralogical Magazine*, 62, 4, 533 - 571.
- CORNU F. (1907) - Über das Vorkommen von gediegen kupfer in den trappbasalten der Färöesinseln - *Zeitschrift für praktische Geologie*, 15, 321-323.
- CURRIE J. (1907) - The minerals of the Færöes, arranged topographically - *Transactions of the Edinburgh Geological Society*, session 1905/1906, 9, 1-68.
- DEBES L.J. (1673) - Færoæ et Færoa Reserata - *Hafniæ: Suptibus Daniels Paulii Reg. Bibl.* (in Latino e Danese).
- GHIZZONI S. (1980) - Viaggio alle Isole Færöer e in Islanda - *Rivista Mineralogica Italiana*, n.2, 59-60.
- GÖRGEY R. (1910) - Ein Beitrag zur topographischen Mineralogie der Färöer - *Neues Jahrbuch für Mineralogie* - Beil 29, 269 - 315.
- HEY M.H. (1959) - A new occurrence of erionite - *Mineralogical Magazine*, 32, 343.
- JØRGENSEN O. (2006) - The regional distribution of zeolites in the basalts of the Faroe Islands and the significance of zeolites as palaeo-temperature indicators - *Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin*, 9, 123 - 156.
- LEHURAY A.P. (1989) - Native copper in ODP site 642 tholeiites - In: *Eldom, Thiede, Taylor et al., Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, Vol. 104, 411 - 417.
- MØRTENSEN L.E. (2002) - The geology and physical geography of some lakes in the Faroe Islands - *Ann. Soc. Sci. Færoensis Suppl.*, 36, 14-27.
- NICOL J. (1841) - An Historical and Descriptive Account of Iceland, Greenland and the Faroe Islands, with Illustrations of their Natural History - 416 pp., Oliver & Boyd, Edinburgh.
- PASSAGLIA E., GALLI E., LEONI L. & ROSSI G. (1978) - The crystal chemistry of stilbite and stellerites - *Bulletin de Mineralogie*, 101, 368 - 375.
- RASMUSSEN J. & NOE-NYGAARD A. (1970) - Geology of the Faeroe Islands - Traduz. in Inglese dell'originale del 1969, a cura di G. Henderson, *Geological Survey of Denmark*, I, 25, 142 pp., Copenhagen.
- RASMUSSEN J. (1982) - The Faeroer Islands: geology - *Monographie Biologicae*, 46, ed. by G.K. Rutherford, Dr. W. Junk Publisher.
- RICHEY J.E. (1961) - The Tertiary Volcanic Districts of Scotland. 3rd. *British Geological Survey*, Keyworth.
- TSCHERNICH R.W. (1992) - Zeolites of the World - *Geosciences Press*, pp. 563, Phoenix, Arizona, USA.