

PREFAZIONE

Ci sono pochissime ragioni per scrivere un manuale per studenti. Tra queste non c'è certamente la gloria: un manuale consiste della raccolta di informazioni abbastanza scontate, si potrebbe dire banali, già disponibili, che non comportano particolare impegno intellettuale e quindi non suscitano un particolare senso di apprezzamento nei confronti degli autori. Anzi, per dirla francamente, l'opinione dominante è che soltanto chi ha tempo da sprecare e non ha molto da esprimere sul piano scientifico si imbarca in un'operazione lunga, faticosa e, tutto sommato, di mediocre profilo culturale. Tra le motivazioni non esiste ovviamente neanche il profitto: le vendite di un manuale per corsi di laurea non molto frequentati raramente superano il migliaio, il che comporta, al netto delle tasse, ricavi di gran lunga inferiori a quelli che è possibile ottenere da una qualsivoglia attività lavorativa, anche la più umile e mal pagata.

Tuttavia, una ragione esiste e questa si chiama "studenti". I manuali didattici sono di grande utilità per gli studenti e la loro scarsità nel sistema universitario italiano non è indizio di elevata qualità dell'insegnamento. In realtà, la scrittura di manuali, anche elementari, dovrebbe essere un compito primario per i docenti il cui obbligo istituzionale è quello relativo allo svolgimento dell'attività didattica.

Forte di questa convinzione, alcuni anni fa il più anziano degli autori, approfittando del tempo libero che gli derivava dalla felice, breve e mai più ripetuta circostanza di essere impegnato in un solo corso di insegnamento, decise di scrivere degli appunti di petrografia ottica per studenti di Scienze Geologiche dell'Università della Calabria. La favorevole accoglienza degli studenti e il costante e cordiale incoraggiamento del compianto editore Morelli di Firenze per i cui tipi questo volume doveva essere stampato prima della sua improvvisa e dolorosa scomparsa, ci ha incoraggiato a riprendere quel testo, correggerlo, snellirlo e corredarlo di una serie di immagini anche animate, traendo profitto dai moderni mezzi e tecnologie informatiche. Ne è derivato un manuale che, pur riportando informazioni convenzionali, introduce un modo abbastanza innovativo di svolgimento della didattica nelle discipline petrografiche.

Il testo è suddiviso in sei capitoli che illustrano: (a) alcuni principi di mineralogia ottica e le più comuni operazioni che vengono eseguite al microscopio polarizzatore per il riconoscimento dei minerali (Capitolo 1); (b) le caratteristiche fisiche e morfologiche dei cristalli nonché i principi generali che regolano la nucleazione e crescita dei minerali in ambiente magmatico e metamorfico (Capitolo 2); (c) le caratteristiche ottiche dei più importanti minerali (Capitoli 3-6). L'ordine di esposizione dei vari minerali è molto poco convenzionale dal punto di vista mineralogico e cristallografico, ma risponde a un'esigenza utile ai petrografi. I minerali sono stati infatti suddivisi in sialici (Capitolo 3), mafici (Capitolo 4), metamorfici (Capitolo 5) e accessori (Capitolo 6), facendo strame di ogni serio criterio classificativo ma enfatizzando le paragenesi e le modalità di occorrenza dei minerali, che hanno un grande interesse nella classificazione e nello studio delle rocce ignee e metamorfiche.

L'esplosione della potenza computazionale dei calcolatori moderni ha permesso di sviluppare nuovi strumenti multimediali, non ancora utilizzati nella didattica della petrografia. Per questa ragione il manuale è accompagnato da un CD-ROM all'interno del

quale sono presenti numerose immagini e animazioni interattive che hanno il fine di facilitare l'insegnamento e lo studio della petrografia ottica di base. Questi strumenti, giammai sostitutivi del microscopio reale, possono essere validi strumenti integrativi per una più efficace didattica e un migliore apprendimento della petrografia ottica. La speranza è che le tecniche multimediali così popolari tra gli studenti possano contribuire a rendere più attraente, o anche meno noioso, lo studio di minerali e rocce al microscopio. Manuale e CD-ROM sono interrelazionati per dare modo di seguire interattivamente, passo dopo passo, le descrizioni riportate nel testo.

La realizzazione di un manuale è un'operazione lunga, complessa e anche molto uggiosa. Nel caso presente, esiste un surplus di difficoltà legato all'introduzione delle immagini interattive su CD-ROM, che ha richiesto numerosi controlli sul testo, sulle immagini e sulle loro relazioni. E' quindi prevedibile che testo e figure contengano errori, carenze e difetti la cui segnalazione da parte di colleghi e studenti sarà molto apprezzata.

Marzo, 2003

Angelo Peccerillo (pecceang@unipg.it)
Diego Perugini (diegop@unipg.it)

INDICE

CAPITOLO 1 - Brevi Richiami di Ottica Mineralogica

1.1 Generalità sul fenomeno luminoso	1
1.2 Indice di rifrazione.....	2
1.3 Doppia rifrazione.....	2
1.4 Indicatrici ottiche e segno ottico.....	3
1.5 Il microscopio da petrografia.....	7
1.5.1 Procedure preliminari per l'osservazione al microscopio.....	10
1.6 Osservazioni al solo polarizzatore	11
1.6.1 Determinazione dell'indice di rifrazione	11
Metodo della linea di Becke.....	13
Metodo dell'illuminazione obliqua	13
1.6.2 Rilievo	14
1.6.3 Pleocroismo	15
1.7 Osservazioni a polarizzatori incrociati e luce parallela	15
1.7.1 Stima della birifrangenza	18
1.7.2 Angolo di estinzione.....	19
1.7.3 Segno delle direzioni di estinzione	20
1.7.4 Segno dell'allungamento ottico.....	20
1.7.5 Colori di pleocroismo	21
1.7.6 Geminazioni e zonatura ottica	21
1.8 Osservazioni a polarizzatori incrociati e luce convergente	23
1.8.1 Figura di interferenza dei cristalli birifrangenti uniassici	23
1.8.2 Determinazione del segno ottico dei cristalli birifrangenti uniassici	25
1.8.3 Figura di interferenza dei cristalli birifrangenti biassici	26
1.8.4 Determinazione del segno ottico dei cristalli birifrangenti biassici	26
1.8.5 Determinazione della posizione del piano degli assi ottici.....	30
1.9 Il tavolino universale	31
1.10 Suggerimenti pratici per il riconoscimento dei minerali al microscopio.....	31

CAPITOLO 2 - I Minerali delle Rocce

2.1 Minerali primari e secondari, fondamentali e accessori.....	35
2.2 Caratteristiche fisiche e morfologiche dei minerali delle rocce	36
2.3 Crescita e forma dei minerali	38
2.3.1 Energia libera e trasformazioni chimico-fisiche	38
2.3.2 Cinetica delle reazioni chimiche	40
2.3.3 Nucleazione e crescita dei cristalli.....	40
2.3.4 Abito dei cristalli.....	43
2.3.5 Nucleazione e crescita dei cristalli nei magmi	45
2.3.6 Cristallizzazione in ambiente metamorfico	48

CAPITOLO 3 - Minerali Sialici

Feldspati	55
Feldspati alcalini	58

Plagioclasì.....	66
Determinazione del contenuto in anortite dei plagioclasì.....	73
Metodo statistico di Michel-Lévy.....	73
Angolo di estinzione massimo su sezioni parallele all'asse cristallografico a	76
Angolo di estinzione su geminati albite-Carlsbad.....	76
Feldspatoidi o Foidi.....	78
Polimorfi della silice.....	84

CAPITOLO 4 - Minerali Mafici

Anfiboli.....	89
Anfiboli rombici.....	92
Anfiboli monoclini.....	93
Orneblende.....	95
Anfiboli alcalini.....	100
Pirosseni.....	105
Pirosseni rombici.....	109
Pirosseni monoclini.....	112
Pirosseni alcalini.....	116
Meliliti.....	120
Miche.....	122
Olivine.....	130

CAPITOLO 5 - Minerali Metamorfici

Polimorfi di Al_2SiO_5	135
Cloriti.....	141
Cloritoide.....	142
Cordierite.....	143
Epidoti.....	145
Granati.....	150
Humiti.....	152
Lawsonite.....	153
Mullite.....	154
Pirofillite.....	154
Prehnite.....	155
Pumpellyite.....	156
Scapoliti.....	157
Serpentino.....	158
Staurolite.....	159
Talco.....	161
Vesuviana.....	162

CAPITOLO 6 - Minerali Accessori

Apatite.....	163
Carbonati.....	164
Corindone.....	168

Fluorite	169
Monazite	169
Perovskite	170
Rutilo	170
Spinelli	171
Titanite	172
Topazio	173
Tormaline	174
Zeoliti	175
Zircone	177
Minerali opachi	178
Appendice A - Tabelle di identificazione dei minerali in sezione sottile	179
Appendice B - Istruzioni per la consultazione del CD-ROM	185
Appendice C - Indice delle animazioni interattive	189
Indice analitico	195
Bibliografia consigliata	199