

TABELLE PER L'IDENTIFICAZIONE DEI MINERALI PIÙ COMUNI IN SEZIONE SOTTILE

Queste Tabelle forniscono un quadro riassuntivo delle principali proprietà ottiche di un'ampia gamma di minerali più o meno comuni nelle rocce.

Molti minerali comunemente presenti nelle rocce mostrano caratteristiche simili (es., stesso colore, birifrangenza simile, ecc.). Al contempo, però, mostrano anche caratteristiche diverse. Ad esempio, due minerali potranno mostrare lo stesso colore, ma diversi colori d'interferenza. Oppure, stesso colore, stessi colori d'interferenza, stessa figura di interferenza, ma diverso rilievo e diverso segno ottico. Pertanto, per un corretto riconoscimento di un minerale incognito, è necessario operare tutte le determinazioni possibili delle varie caratteristiche e proprietà di ciascun minerale e poi cercare sui manuali, che riportano le caratteristiche di un gran numero di minerali, quale di essi presenta le caratteristiche determinate sul minerale incognito. Tuttavia, questa procedura può essere lunga e complessa se l'operatore deve confrontare tutte le caratteristiche di un dato minerale con tutte le caratteristiche di un gran numero di minerali riportati sui manuali. Quindi, una prima operazione utile per effettuare un corretto riconoscimento è quella di restringere il campo di indagine a un numero, il più limitato possibile, di minerali. Per fare questo, sono particolarmente utili alcune proprietà immediatamente riconoscibili al solo polarizzatore e in luce parallela, quali: **colore, pleocroismo e rilievo**. Si supponga, ad esempio di osservare un minerale incolore con rilievo medio-alto. Da questa semplice caratteristica si potranno escludere dall'indagine tutti i minerali colorati e tutti i minerali incolori con rilievo inferiore al medio-alto e quelli con rilievo alto o molto alto. Di conseguenza, il numero di possibili minerali da prendere in considerazione si restringe (nelle comuni rocce) a poche unità. A questo punto, si potranno verificare tutte le altre caratteristiche ottiche e morfologiche (es., angoli di estinzione, figura conoscopica, angolo $2V$, ecc.) del minerale incognito e si potranno confrontare con quelle di un numero ristretto di minerali con l'ausilio dei manuali. Ciò porta a un riconoscimento corretto e veloce.

E' importante ricordare che non tutte le caratteristiche di un minerale sono determinabili su un singolo cristallo. Ad esempio, in una sezione basale di biotite si potranno osservare la figura di interferenza e determinare il segno ottico, ma non si potranno osservare né il pleocroismo, né le tracce di sfaldatura. Per queste ultime determinazioni servirà una sezione del minerale tagliata perpendicolarmente alla sezione basale. Pertanto, un passo preliminare e assolutamente necessario per la determinazione di un minerale in sezione sottile è quello di riconoscere i diversi cristalli (tagliati

secondo diverse direzioni) dello stesso minerale all'interno della sezione sottile. Per fare questo, ancora una volta, **colore, pleocroismo e rilievo** possono essere gi grande aiuto. Tuttavia, va ricordato anche che in rocce metamorfiche a tessitura scistosa i minerali sono normalmente iso-orientati. Quindi, a seconda di come è stata tagliata la roccia per fare la sezione sottile, potranno essere presenti solo (o quasi esclusivamente) cristalli tagliati secondo un'unica direzione.

Occorre tenere assolutamente presente che le Tabelle riportano le caratteristiche dei diversi minerali che sono comunemente osservabili nella grande maggioranza delle rocce. Tuttavia, alcuni dei minerali elencati possono mostrare, in casi particolari e rari, caratteristiche diverse da quelle illustrate nelle Tabelle. Queste rare caratteristiche sono però descritte nella maggioranza dei manuali di riconoscimento.

Da quanto esposto fin'ora, si deduce che queste Tabelle possono fornire un valido aiuto ma non sostituiscono in nessun modo i manuali per il riconoscimento. In sintesi, non devono essere considerate come alternative, bensì come complementari ai manuali di riconoscimento.

Chiave alla lettura delle Tabelle

Due Tabelle sono riportate di seguito. In Tabella 1, i minerali sono **suddivisi per colore**, mentre in Tabella 2, sono **suddivisi per rilievo**. Se un minerale si presenta comunemente con diversi colori, apparirà più volte nei diversi quadri in Tabella 1.

In Tabella 1 (per colore), i minerali sono disposti in ordine crescente di indice di rifrazione (che più o meno corrisponde al rilievo). Nelle Tabelle sono elencate altre proprietà che possono essere d'aiuto per un'ulteriore scrematura tra diverse possibilità.

I campi in grigio indicano che una data caratteristica non è osservabile per quel minerale (es. il colore nei minerali opachi, l'angolo 2V nei minerali uniassici, ecc).

(1) **Minerale.** Oltre al nome del minerale è indicato fra parentesi il gruppo a cui appartiene (es., anfibolo, pirosseno, ecc.). Il gruppo è indicato con un'abbreviazione. Le abbreviazioni sono le seguenti. cb: carbonato; fd: feldspatoide; kf: K-feldspato; pl: plagioclasio; m: mica; anf: anfibolo; cpx: clinopirosseno; opx: ortopirosseno; ol: olivina; ep: epidoto; chl: clorite; sp: spinello; ox: ossido.

Alcuni minerali rappresentano soluzioni solide fra due termini estremi. Fra questi, per i plagioclasii, i vari termini intermedi sono inseriti in Tabelle. Al contrario, per olivine e ortopirosseni, sono elencati solo i termini estremi forsterite e fayalite (olivina) ed enstatite e iperstene (opx). Questo perché tutti i termini intermedi dei plagioclasii sono comunemente osservati nelle diverse rocce, mentre fayalite e iperstene sono poco comuni.

(2) **Indice di Rifrazione (IR).** Gli indici di rifrazione dati in Tabelle comprendono un ampio intervallo che va dall'indice minore (IR min) a quello maggiore (IR max) comunemente osservati, indipendentemente dal fatto che il minerale abbia uno, due o tre indici. Inoltre, l'intervallo di variazione tiene conto del fatto che un minerale può presentare indici diversi in conseguenza di variazioni composizionali.

(3) **Rilievo.** Il rilievo viene descritto con un aggettivo preceduto da un simbolo che indica se il rilievo è positivo (+) o negativo (-), ovvero se è maggiore o minore del mezzo di montaggio della sezione sottile (ca. 1.54). La chiave di lettura è data di seguito.

Indice	Rilievo	Abbreviazione
<1.45	negativo, moderato	-M
1.45-1.54	negativo, basso	-L
1.54	nullo	N
1.54-1.60	positivo, basso	+L
1.60-1.70	positivo, moderato	+M
1.70-1.80	positivo, alto	+A
1.80-2.00	positivo, molto alto	+AA
>2.00	positivo, estremo	+E

(4) **Pleocroismo (Pleoc).** Questa proprietà viene descritta con un aggettivo che ne indica l'intensità solo per quei minerali in cui è comunemente riscontrata. Quando questa voce è assente significa che quel minerale non mostra pleocroismo. Abbreviazioni. D: debole; M: moderato; F: forte; (D): pleocroismo debole talvolta osservabile in alcuni individui.

(5) **Estinzione.** Gli angoli di estinzione sono indicati per tutti i minerali. Tuttavia, per minerali che solitamente non mostrano tracce di sfaldatura e/o facce cristalline ben visibili, gli angoli di estinzione non saranno facilmente determinabili. Ad esempio, il quarzo solitamente non mostra tracce di sfaldatura. Il suo angolo di estinzione sarà determinabile solo quando ne possono essere riconosciute le facce (solitamente, solo in rocce vulcaniche acide). Gli angoli di estinzione sono espressi in gradi e sono riportati gli angoli massimi, indipendentemente che siano angoli $c^{\wedge}\gamma$, $a^{\wedge}\gamma$, $a^{\wedge}\alpha$, ecc. R: estinzione retta; $\sim 0^{\circ}$: estinzione variabile da retta a pochissimi gradi; S: estinzione simmetrica rispetto a due sistemi di tracce di sfaldatura oppure rispetto alle geminazioni; SE: sempre estinto.

(6) **Segno ottico (SO).** In questa voce sono indicati se il minerale è isotropo (I), uniassico (U) o biassico (B) e se il segno ottico è positivo (+) o negativo (-).

(7) **Angolo 2V.** Questo parametro esprime il valore angolare fra gli assi ottici e viene, ovviamente, dato solo per minerali biassici. Per l'angolo 2V viene dato il range di variazione in gradi per ogni minerale.

(8) **Birifrangenza.** La birifrangenza viene data come intervallo massimo comunemente riscontrato. Per interpretare questo parametro è necessario consultare una tavola dei colori d'interferenza di Michel-Levy. Esempio, la cordierite che ha birifrangenza variabile fra 0.005 e 0.017 presenterà, per una sezione sottile di 30 micron di spessore, colori d'interferenza che vanno dal bianco del primo ordine fino al rosso del primo ordine.

(9) **Note.** Sono riportate particolari caratteristiche distintive che si possono osservare comunemente, e che non sono riportate nei parametri precedenti. Ad esempio, sono riportati: il rilievo variabile nella calcite, l'estinzione ondulata nel quarzo, ecc. Attenzione: questa voce non riporta caratteristiche osservate raramente.

In Tabella 2 (suddivisione per Rilievo) è indicato anche il colore. Per i minerali che possono presentarsi con diverse colorazioni, i diversi colori sono separati da “/”. Quando un minerale può presentare una data colorazione solo raramente nelle comuni rocce, questo viene indicato fra parentesi. Esempio, “incolore / (giallo-verde pallido) indica che il minerale è comunemente incolore, ma raramente può presentarsi con colorazione giallo-verde pallido.

TABELLA 1. MINERALI SUDDIVISI PER COLORE

MINERALI INCOLORI

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Fluorite	1.43		-M		I	SE			
Dolomite (cb)	1.50	1.68	-L/+M		U-	S		0.179 - 0.182	rilievo variabile. Colori di interferenza altissimi
Hauyna (fd)	1.50	1.51	-L		I	SE			torbida a zone per inclusioni concentriche
Leucite (fd)	1.51	1.51	-L		I *	SE*			* debolmente birifrangente per geminazione incrociata. Inclusioni concentriche
Ortoclasio (kf)	1.52	1.53	-L		B-	5 - 13	35 - 75	0.005	spesso pertitico
Microclino (kf)	1.52	1.53	-L		B-	15 - 20	77 - 84	0.005 - 0.01	geminazione a graticcio
Albite (pl)	1.52	1.54	-L		B+	-20 - -12	76 - 82	0.007 - 0.013	difficile da riconoscere in rocce metamorfiche
Gesso	1.52	1.53	-L		B+	46	58	0.01	
Sanidino (kf)	1.52	1.53	-L		B-	15 - 21	0 - 25	0.010 - 0.012	
Anortoclasio	1.52	1.53	-L		B-	4 - 12	42 - 52	0.005 - 0.008	caratteristici smescolamenti
Oligoclasio (pl)	1.53	1.55	-L		B+	-12 - 12	70 - 90	0.007 - 0.013	geminazione distintiva
Nefelina (fd)	1.53	1.55	-L / +L		U-	R		0.003 - 0.005	
Cordierite	1.53	1.57	N	D	B+/B-	R	40 - 80	0.005 - 0.017	a volte debole pleocroismo incolore-viola
Aragonite (cb)	1.53	1.69	+L/M		B-	R	18	0.155	
Andesina (pl)	1.54	1.56	n		B+/B-	12 - 28	70 - 90	0.007 - 0.009	geminazione distintiva
Quarzo	1.54	1.55	N		U+	R (8)*		0.009	* estinzione ondulata
Labradorite (pl)	1.55	1.57	+L		B+	28 - 39	70 - 90	0.008 - 0.01	geminazione distintiva
Calcite (cb)	1.55	1.65	-L/+M		U-	S		0.172	rilievo variabile
Bytownite (pl)	1.56	1.58	+L		B+/B-	40 - 52	80 - 90	0.010 - 0.011	geminazione distintiva
Muscovite (m)	1.56	1.61	+L/M		U-*	-0	30 - 40	0.035 - 0.049	monoclina pseudoesagonale
Flogopite (m)	1.56	1.59	+L	D	U-*	-0	0 - 12	0.028 - 0.045	monoclina pseudoesagonale
Berillo	1.56	1.61	+L		U-	R		0.003 - 0.009	
Anortite (pl)	1.57	1.59	+L		B-	>52	78 - 83	0.012 - 0.013	geminazione distintiva
Anidrite	1.57	1.62	+L		B+	R	42 - 44	0.040 - 0.044	

MINERALI INCOLORI

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Tremolite (anf)	1.60	1.64	+M	(D)	B-	15 - 20	80 - 88	0.017 - 0.027	
Antofillite (anf)	1.60	1.67	+M		B+/B-	R	57 - 90	0.017 - 0.099	
Actinolite (anf)	1.61	1.65	+M	M	B-	12 - 17	62 - 88	0.017 - 0.027	
Topazio	1.61	1.64	+M		B+	R	48 - 68	0.008 - 0.011	
Apatite	1.62	1.63	+M		U-	R		0.001 - 0.007	
Wollastonite (cpx)	1.62	1.66	+M		B-	-32 - -41	36 - 60	0.013 - 0.017	
Andalusite	1.63	1.65	+M	(D)	B-	R	70 - 90	0.009 - 0.013	
Barite	1.63	1.65	+M		B+	R	0 - 48	0.012	
Forsterite (ol)	1.64	1.77	+M/A		B+/B-	R	87 - 90	0.033 - 0.042	2V=90 distintivo
Sillimanite	1.65	1.68	+M		B+	R	20 - 30	0.018 - 0.022	spesso fibrosa
Jadeite (cpx)	1.65	1.69	+M		B+	30 - 41	60 - 96	0.005 - 0.021	
Enstatite (opx)	1.65	1.68	+M		B+	R	58 - 86	0.009 - 0.011	
Diopside (cpx)	1.66	1.76	+M/A		B+	38 - 45	50 - 70	0.028 - 0.031	
Augite (cpx)	1.68	1.73	+M/A	(D)	B+	35 / 50	25 - 75	0.018 - 0.034	
Zoisite (ep)	1.70	1.72	+A		B+	R	0 - 69	0.005 - 0.02	colori di interferenza anomali
Clinozoisite (ep)	1.70	1.73	+A		B+	30 - -59	14 - 90	0.004 - 0.012	colori di interferenza anomali
Cianite	1.71	1.73	+A		B-	30	85	0.012 - 0.016	
Epidoto (ep)	1.71	1.79	+A		B-	25 - 30	60 - 90	0.012 - 0.049	colori di interferenza anomali
Faylaite (ol)	1.73	1.88	+A/AA	D	B-	R	47 - 74	0.042 - 0.051	
Granato	1.74	1.81	+A/AA		I				
Corindone	1.76	1.77	+A		U-	R		0.008 - 0.009	
Titanite	1.85	2.11	+AA		B+	36 - 51	17 - 40	0.1 - 0.192	
Zircone	1.92	2.01	+AA/E		U+	R			

MINERALI GIALLO-ARANCIO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Tormalina	1.61	1.7	+M	F	U-	R		0.015 - 0.035	pleocroismo inverso
Andalusite	1.63	1.65	+M	(D)	B-	R	70 - 90	0.009 - 0.013	
Epidoto (ep)	1.71	1.79	+A		B-	25 - 30	60 - 90	0.012 - 0.049	colori di interferenza anomali
Faylaite (ol)	1.73	1.88	+A/AA	D	B-	R	47 - 74	0.042 - 0.051	
Staurolite	1.74	1.76	+A	D/M	B+	R	80 - 90	0.011 - 0.014	
Zircone	1.92	2.01	+AA/E		U+	R			
Rutilo	2.6	2.9	+E	D	U+	R		0.286 - 0.296	

MINERALI BLU-VIOLA

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Fluorite	1.43		-M		I	SE			
Hauyna (fd)	1.50	1.51	-L		I	SE			torbida a zone per inclusioni concentriche
Anidrite	1.57	1.62	+L		B+	R	42 - 44	0.040 - 0.044	
Glaucofane (anf)	1.61	1.66	+M	F	B-	3 - 21	15249	0.011 - 0.021	
Tormalina	1.61	1.7	+M	F	U-	R		0.015 - 0.035	pleocroismo inverso
Riebkite (anf)	1.65	1.72	+M/A	F	B+	14 - 19	0 - 135	0.006 - 0.017	
Arfvedsonite (anf)	1.67	1.71	+M/A		B-/B+	0 - 25	30 - 70	0.005 - 0.014	
Cianite	1.71	1.73	+A		B-	30		0.012 - 0.016	
Corindone	1.76	1.77	+A		U-	R		0.008 - 0.009	

MINERALI VERDI

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Biotite (m)	1.54	1.64	+L/M	F	U-*	0 - 9	0 - 25	0.028 - 0.070	monoclina pseudoesagonale
Clinocloro (chl)	1.57	1.6	+L	M	U-/B-	0 - 9	0 - 60	0.000 - 0.020	quasi estinta
Pennina (chl)	1.58	1.6	+L	D/M	U-	~0	0 - 20	0.002 - 0.004	spesso fibrosa
Tremolite (anf)	1.60	1.64	+M	(D)	B-	15 - 20	80 - 88	0.017 - 0.027	
Tormalina	1.61	1.7	+M	F	U-	R		0.015 - 0.035	pleocroismo inverso
Actinolite (anf)	1.61	1.65	+M	M	B-	12 - 17	62 - 88	0.017 - 0.027	
Orneblenda (anf)	1.61	1.7	+M	F	B-	14 - 25	35 - 130	0.014 - 0.034	
Proclorite (chl)	1.61	1.65	+M	D/M	B+	~0	0 - 30	0.001 - 0.006	
Diopside (cpx)	1.66	1.76	+M/A		B+	38 - 45	50 - 70	0.028 - 0.031	
Iperstene (opx)	1.67	1.77	+A	D/M	B-	R	70 - 90	0.011 - 0.018	
Arfvedsonite (anf)	1.67	1.71	+M		B-/B+	R	30 - 70	0.005 - 0.014	
Augite (cpx)	1.68	1.73	+M/A	(D)	B+	35 - 50	25 - 75	0.018 - 0.034	
Aegirin-augite (cpx)	1.7	1.81	+A/AA	F	B-	5 - 35	77 - 110	0.030 - 0.053	
Epidoto (ep)	1.71	1.79	+A		B-	25 - 30	60 - 90	0.012 - 0.049	colori di interferenza anomali
Cloritoide	1.71	1.74	+A	M/F	B+/B-	15 - 30	36 - 72	0.005 - 0.022	
Aegirina (cpx)	1.74	1.83	+A/AA	M/F	B+/B-	2 - 10	60 - 90	0.037 - 0.061	
Picotite (sp)	2.00		+E		I				

MINERALI ROSA-ROSSO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Anidrite	1.57	1.62	+L		B+	R	42 - 44	0.040 - 0.044	
Tormalina	1.61	1.7	+M	F	U-	R		0.015 - 0.035	pleocroismo inverso
Andalusite	1.63	1.65	+M	(D)	B-	R	70 - 90	0.009 - 0.013	
Piemontite (ep)	1.73	1.83	+A/AA	M/F	B+/B-	2 - 9	0 - 106	0.025 - 0.073	
Granato	1.74	1.81	+A/AA		I				
Cromite (sp)	2.08	2.16	+E		I				Generalmente opaca. Rossa ai bordi o in luce convergente solo polarizzatore

MINERALI BRUNI

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Biotite (m)	1.54	1.64	+L/M	F	U-*	0 - 9	0 - 25	0.028 - 0.070	monoclina pseudoesagonale
Flogopite (m)	1.56	1.59	+L	D	U-*	~0	0 - 12	0.028 - 0.045	monoclina pseudoesagonale
Tormalina	1.61	1.70	+M	F	U-	R		0.015 - 0.035	pleocroismo inverso
Orneblenda basaltica (anf)	1.65	1.77	+M/A	F	B-	R	56 - 88	0.020 - 0.094	
Diopside (cpx)	1.66	1.76	+M/A		B+	38 - 45	50 - 70	0.028 - 0.031	
Allanite (ep)	1.69	1.86	+A/AA	M/F	B-/B+	1 - 42	40 - 90	0.013 - 0.036	
Aegirin-augite (cpx)	1.70	1.81	+A/AA	F	B-	5 - 35	77 - 110	0.030 - 0.053	
Titanite	1.85	2.11	+AA		B+	36 - 51	17 - 40	0.1 - 0.192	
Picotite (sp)	2.00		+E		I				

MINERALI OPACHI

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Cromite (sp)	2.08	2.16	+E						Generalmente opaca. Rossa ai bordi o in luce convergente solo polarizzatore
Ilmenite (ox)	2.4	2.42	+E						spesso aciculare
Magnetite (ox)	2.42		+E						spesso scheletrica

TABELLA 2. MINERALI SUDDIVISI PER RILIEVO

RILIEVO NEGATIVO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Fluorite	1.43		-M	incolore / viola pallido		I	SE			
Hauyna (fd)	1.50	1.51	-L	incolore / blu		I	SE			torbida a zone per inclusioni concentriche
Leucite (fd)	1.51	1.51	-L	incolore		I *	SE*			* debolmente birifrangente per geminazione incrociata. Inclusioni concentriche
Ortoclasio (kf)	1.52	1.53	-L	incolore		B-	5 - 13	35 - 75	0.005	spesso pertitico
Microclino (kf)	1.52	1.53	-L	incolore		B-	15 - 20	77 - 84	0.005 - 0.01	geminazione a graticcio
Gesso	1.52	1.53	-L	incolore		B+	46	58	0.01	
Sanidino (kf)	1.52	1.53	-L	incolore		B-	15 - 21	0 - 25	0.010 - 0.012	
Anortoclasio	1.52	1.53	-L	incolore		B-	4 - 12	42 - 52	0.005 - 0.008	caratteristici smescolamenti

RILIEVO NEGATIVO BASSO O NEUTRO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Albite (pl)	1.52	1.54	-L	incolore		B+	-20 - -12	76 - 82	0.007 - 0.013	difficile da riconoscere in rocce metamorfiche
Oligoclasio (pl)	1.53	1.55	-L	incolore		B+	-12 - 12	70 - 90	0.007 - 0.013	geminazione distintiva

RILIEVO NEUTRO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Nefelina (fd)	1.53	1.55	-L / +L	incolore		U-	R		0.003 - 0.005	
Quarzo	1.54	1.55	N	incolore		U+	R (8)*		0.009	* estinzione ondulata
Cordierite	1.53	1.57	N	incolore	D	B+/B-	R	40 - 80	0.005 - 0.017	a volte debole pleocroismo incolore-viola
Andesina (pl)	1.54	1.56	N	incolore		B+/B-	12 - 28	70 - 90	0.007 - 0.009	geminazione distintiva

RILIEVO POSITIVO BASSO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Labradorite (pl)	1.55	1.57	+L	incolore		B+	28 - 39	70 - 90	0.008 - 0.01	geminazione distintiva
Bytownite (pl)	1.56	1.58	+L	incolore		B+/B-	40 - 52	80 - 90	0.010 - 0.011	geminazione distintiva
Flogopite (m)	1.56	1.59	+L	incolore / bruno	D	U-*	~0	0 - 12	0.028 - 0.045	monoclina pseudoesagonale
Berillo	1.56	1.61	+L	incolore		U-	R		0.003 - 0.009	
Anortite (pl)	1.57	1.59	+L	incolore		B-	>52	78 - 83	0.012 - 0.013	geminazione distintiva
Anidrite	1.57	1.62	+L	incolore / blu pallido / bruno pallido		B+	R	42 - 44	0.040 - 0.044	
Clinocloro (chl)	1.57	1.6	+L	verde	M	U-/B-	0 - 9	0 - 60	0.000 - 0.020	quasi estinta
Pennina (chl)	1.58	1.6	+L	verde	D/M	U-	~0	0 - 20	0.002 - 0.004	spesso fibrosa
Muscovite (m)	1.56	1.61	+L/M	incolore		U-*	~0	30 - 40	0.035 - 0.049	monoclina pseudoesagonale
Biotite (m)	1.54	1.64	+L/M	verde/bruno	F	U-*	0 - 9	0 - 25	0.028 - 0.070	monoclina pseudoesagonale

RILIEVO POSITIVO MODERATO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Tremolite (anf)	1.60	1.64	+M	incolore / (verde)	(D)	B-	15 - 20	80 - 88	0.017 - 0.027	
Antofillite (anf)	1.60	1.67	+M	incolore		B+/B-	R	57 - 90	0.017 - 0.099	
Topazio	1.61	1.64	+M	incolore		B+	R	48 - 68	0.008 - 0.011	
Actinolite (anf)	1.61	1.65	+M	incolore / verde	M	B-	12 - 17	62 - 88	0.017 - 0.027	
Prochlorite (chl)	1.61	1.65	+M	verde	D/M	B+	~0	0 - 30	0.001 - 0.006	
Glaucofane (anf)	1.61	1.66	+M	blu-viola	F	B-	3 - 21	15249	0.011 - 0.021	
Orneblenda (anf)	1.61	1.7	+M	verde	F	B-	14 - 25	35 - 130	0.014 - 0.034	
Tormalina	1.61	1.7	+M	giallo / blu / verde /	F	U-	R		0.015 - 0.035	pleocroismo inverso
Apatite	1.62	1.63	+M	incolore		U-	R		0.001 - 0.007	
Wollastonite (cpx)	1.62	1.66	+M	incolore		B-	-32 - -41	36 - 60	0.013 - 0.017	
Barite	1.63	1.65	+M	incolore		B+	R	0 - 48	0.012	
Andalusite	1.63	1.65	+M	rosa / rosso-bruno /	(D)	B-	R	70 - 90	0.009 - 0.013	
Sillimanite	1.65	1.68	+M	incolore		B+	R	20 - 30	0.018 - 0.022	spesso fibrosa
Enstatite (opx)	1.65	1.68	+M	incolore		B+	R	58 - 86	0.009 - 0.011	
Jadeite (cpx)	1.65	1.69	+M	incolore		B+	30 - 41	60 - 96	0.005 - 0.021	

RILIEVO POSITIVO MODERATO - ALTO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Riebhekite (anf)	1.65	1.72	+M/A	blu-viola	F	B+	14 - 19	0 - 135	0.006 - 0.017	
Arfvedsonite (anf)	1.67	1.71	+M/A	verde-blu / blu / verde-giallo		B-/B+	0 - 25	30 - 70	0.005 - 0.014	
Forsterite (ol)	1.64	1.77	+M/A	incolore / (giallo- verde pallido)		B+/B-	R	87 - 90	0.033 - 0.042	2V=90 distintivo
Augite (cpx)	1.68	1.73	+M/A	incolore / verde	(D)	B+	35 / 50	25 - 75	0.018 - 0.034	
Orneblenda basaltica (anf)	1.65	1.77	+M/A	bruno	F	B-	R	56 - 88	0.020 - 0.094	
Diopside (cpx)	1.66	1.76	+M/A	incolore / giallo / verde scuro		B+	38 - 45	50 - 70	0.028 - 0.031	

RILIEVO POSITIVO ALTO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Iperstene (opx)	1.67	1.77	+A	verde	D/M	B-	R	70 - 90	0.011 - 0.018	
Zoisite (ep)	1.70	1.72	+A	incolore		B+	R	0 - 69	0.005 - 0.02	colori di interferenza anomali
Clinozoisite (ep)	1.70	1.73	+A	incolore		B+	30 - -59	14 - 90	0.004 - 0.012	colori di interferenza anomali
Cianite	1.71	1.73	+A	incolore / blu pallido		B-	30	85	0.012 - 0.016	
Cloritoide	1.71	1.74	+A	verde	M/F	B+/B-	15 - 30	36 - 72	0.005 - 0.022	
Epidoto (ep)	1.71	1.79	+A	incolore / verde-giallo		B-	25 - 30	60 - 90	0.012 - 0.049	colori di interferenza anomali
Staurolite	1.74	1.76	+A	giallo-arancio	D/M	B+	R	80 - 90	0.011 - 0.014	
Corindone	1.76	1.77	+A	incolore / azzurro		U-	R		0.008 - 0.009	

RILIEVO POSITIVO ALTO / MOLTO ALTO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Aegirin-augite (cpx)	1.7	1.81	+A/AA	verde	F	B-	5 - 35	77 - 110	0.030 - 0.053	
Allanite (ep)	1.69	1.86	+A/AA	bruno	M/F	B-/B+	1 - 42	40 - 90	0.013 - 0.036	
Granato	1.74	1.81	+A/AA	incolore / toni pallidi di: giallo / rosa / bruno / verde		I				
Piemontite (ep)	1.73	1.83	+A/AA	rosa-rosso	M/F	B+/B-	2 - 9	0 - 106	0.025 - 0.073	
Aegirina (cpx)	1.74	1.83	+A/AA	verde	M/F	B+/B-	2 - 10	60 - 90	0.037 - 0.061	
Faylaite (ol)	1.73	1.88	+A/AA	incolore / giallo	D	B-	R	47 - 74	0.042 - 0.051	
Zircone	1.92	2.01	+AA/E	incolore / (bruno)		U+	R			
Titanite	1.85	2.11	+AA	giallo brunastro		B+	36 - 51	17 - 40	0.1 - 0.192	

RILIEVO POSITIVO ESTREMO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Picotite (sp)	2.00		+E	verde / bruno / giallo-bruno		I				
Cromite (sp)	2.08	2.16	+E	rosso scuro / opaco		I				Generalmente opaca. Rossa ai bordi o in luce convergente solo polarizzatore
Ilmenite (ox)	2.4	2.42	+E	opaco						spesso aciculare
Magnetite (ox)	2.42		+E	opaco						spesso scheletrica
Rutilo	2.6	2.9	+E	giallo-arancio	D	U+	R		0.286 - 0.296	

RILIEVO VARIABILE DA NEGATIVO BASSO A POSITIVO MODERATO

Minerale	IR min	IR max	Rilievo	Colore	Pleoc	SO	Estinzione	2V	Birifrangenza	Note
Dolomite (cb)	1.50	1.68	-L/+M	incolore		U-	S		0.179 - 0.182	rilievo variabile. Colori di interferenza altissimi
Calcite (cb)	1.55	1.65	-L/+M	incolore		U-	S		0.172	rilievo variabile
Aragonite (cb)	1.53	1.69	+L/M	incolore		B-	R	18	0.155	