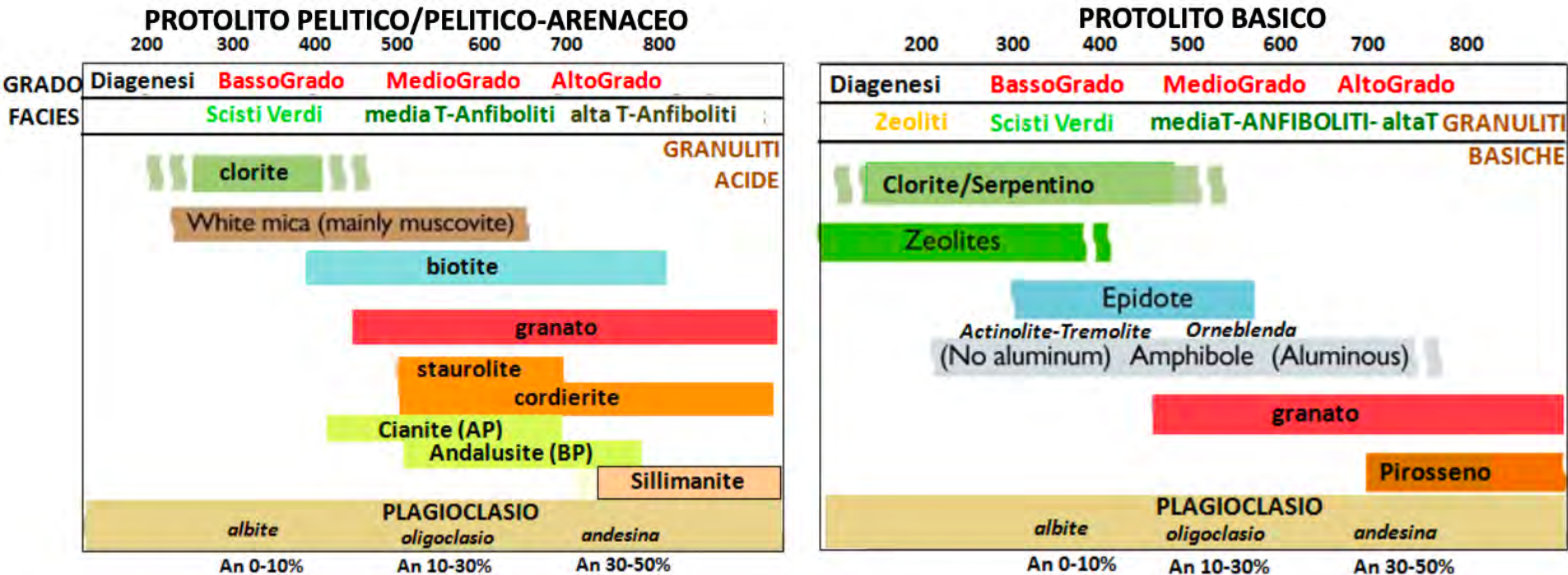


Facies metamorfiche

Schema semplificato per il metamorfismo regionale

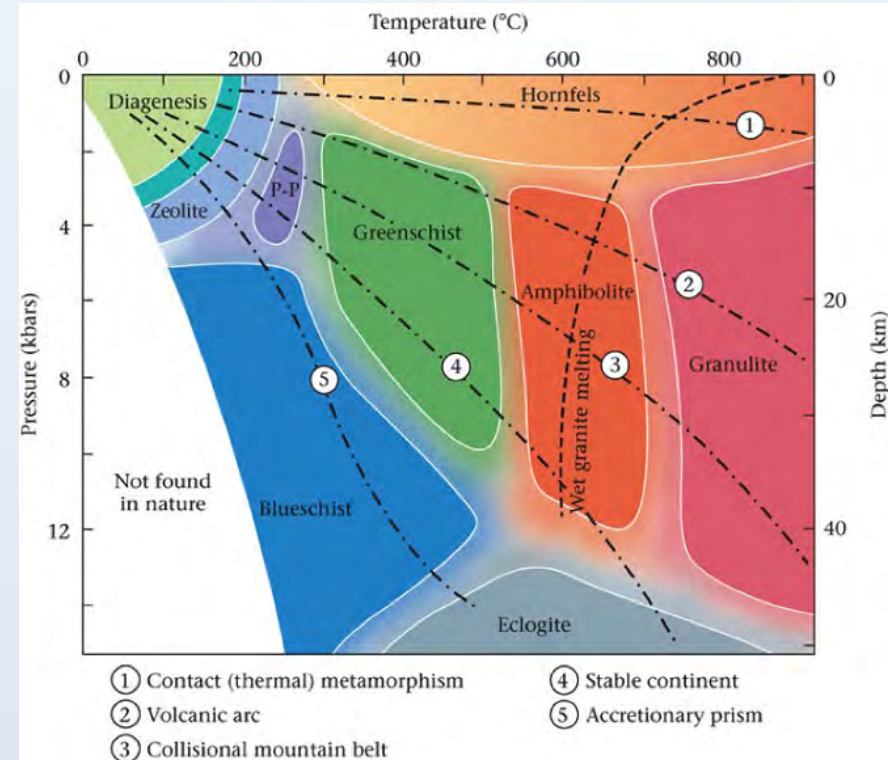


Schema semplificato della composizione mineralogica in funzione del GRADO e FACIES metamorfica nel metamorfismo REGIONALE orogenico (non riportati minerali della facies scisti blu e eclogiti)

Facies degli Scisti verdi

Grado metamorfico: basso, $T = 300/350^{\circ}\text{C}$ fino a $500/550^{\circ}\text{C}$

PROTOLITO	REAZIONI MINERALOGICHE	ASSOCIAZIONI MINERAL.
Rocce basiche	$\text{Plag.} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Albite} + \text{zoisite}$ $\text{Px} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{cloriti} + \text{Fe- Mg (no Al) anfiboli}$	clorite + zoisite + anfiboli (tremolite/actinolite) + albite + quarzo
R. ultra basiche	$\text{Ol} + \text{Px} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{serpentino} + \text{cloriti} + \text{Fe- Mg (no Al) anfiboli}$	Serpentino, tremolite/ actinolite, talco, brucite, magnetite, magnesite
Rocce pelitiche	$\text{Min. argillosi} \rightarrow \text{mica bianca (Mu)}$	cloritoide (min. indice) + mica bianca $\pm$ mica scura + albite + quarzo $\pm$ $\text{gt} \pm \text{Al}_2\text{SiO}_5$ (and/ky)
Rocce carbonatiche con comp. argilloso		Calcite $\pm$ dolomite $\pm$ talco $\pm$ tremolite $\pm$ Ca-mica (margarite)
Rocce carbonatiche pure		Calcite $\pm$ dolomite



Facies degli Scisti verdi

Alcune reazioni principali a $P=PH_2O$

Protoliti pelitici

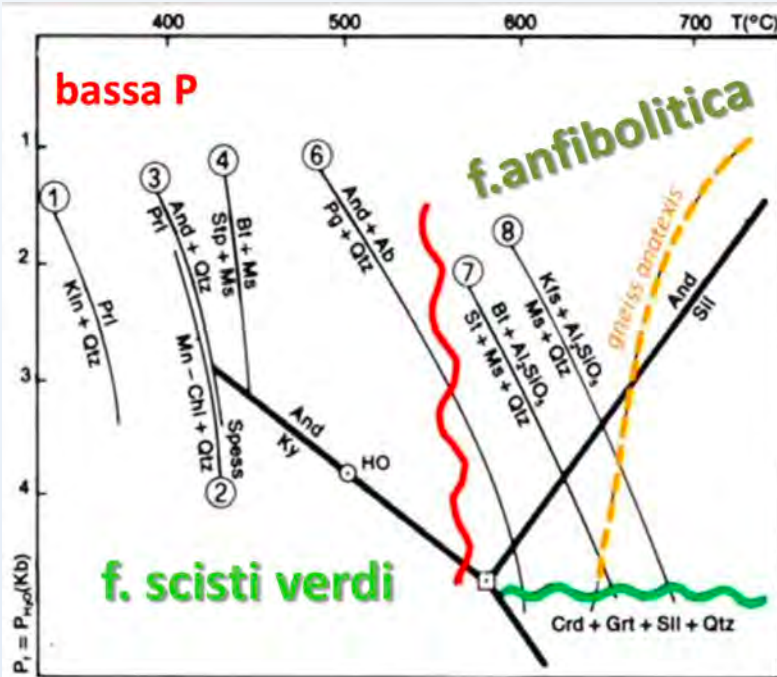
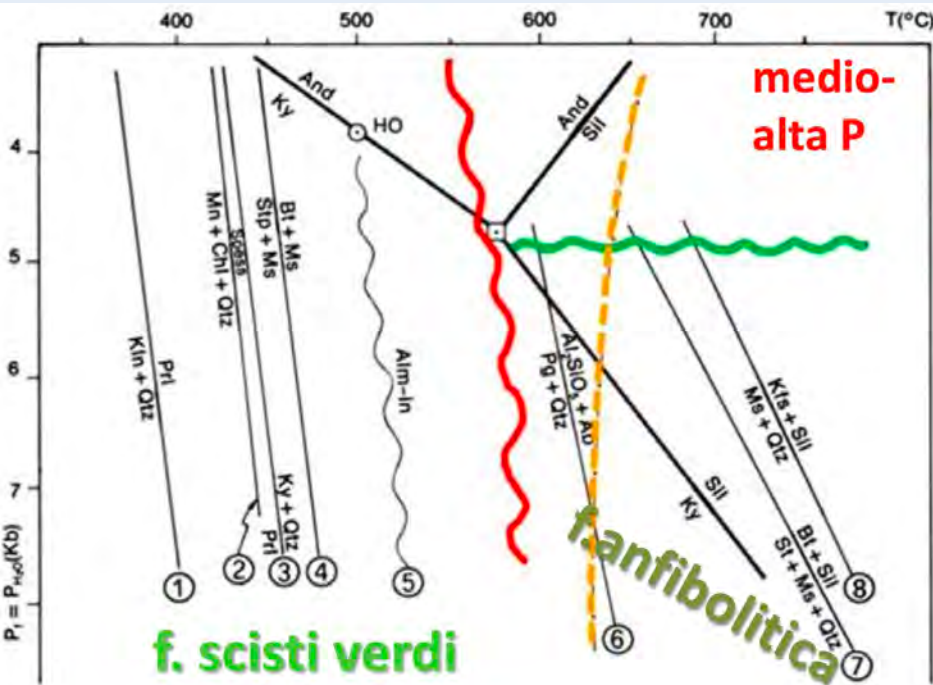


Fig. 15.10 - Localizzazione, nel settore di bassa pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni nelle peliti. Il punto triplo di Al_2SiO_5 è quello di Greenwood, ma è anche indicato quello di Holdaway (HO). La curva tratteggiata fra 600 e 700°C si riferisce all'inizio di fusione nel sistema granitico saturo di H_2O .

I dati sperimentali sono di: curva 1: Thompson (1971); 2: Hsu (1968); 3: Kerrick (1968); 4: Winkler (1976); 6: Chatterjee (1972); 7: Hoschek (1969); 8: Chatterjee e Johannes (1974).



Linea ondulata rossa: limite tra facies a scisti verdi e facies amphibolitica.

Linea ondulata verde: limite tra facies amphibolitica a cordierite e amphibolitica a granato.

Fig. 15.16 - Localizzazione, nel settore di alta pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni nelle peliti. Per la spiegazione e la fonte dei dati sperimentali, vedasi la didascalia di fig. 15.10.

Facies degli Scisti verdi

Alcune reazioni principali a $P=PH_2O$

Protoliti basici

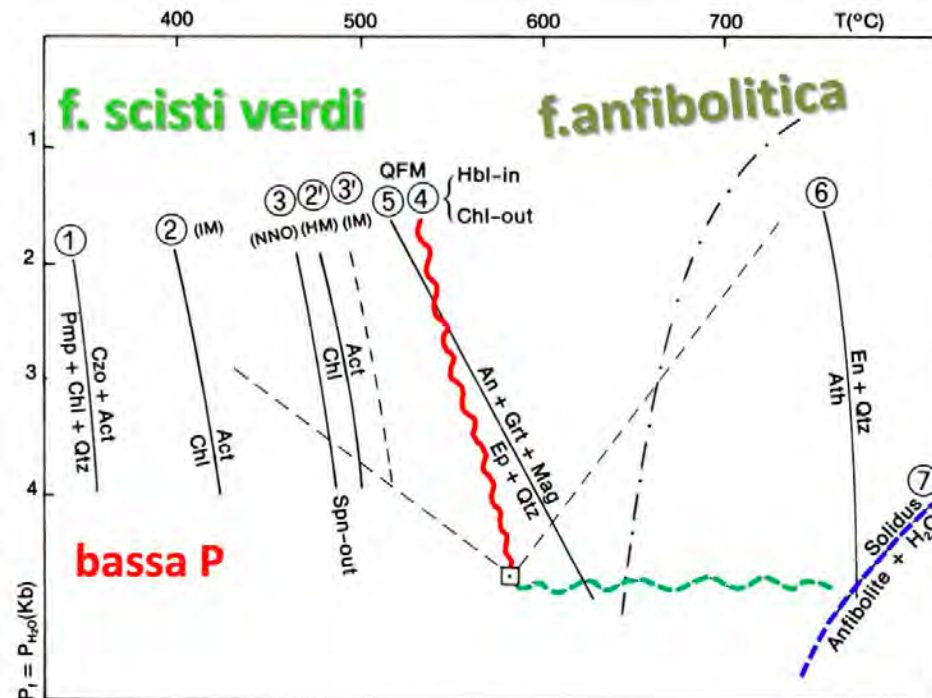
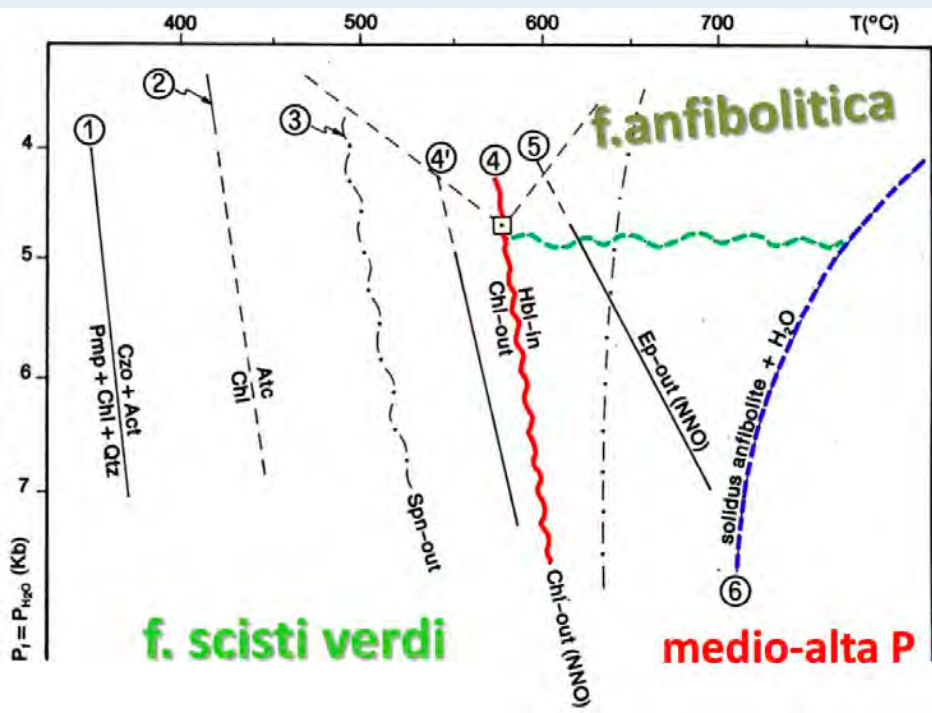


Fig. 15.12 - Localizzazione, nel settore di bassa pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni nelle rocce basiche. Per puro riferimento grafico, sono state inserite le curve limitanti il campo dell'andalusite e quella di inizio di fusione del sistema granitico saturo di H_2O . Le sigle IH , NNO , HM , IM si riferiscono ai vari tamponi della f_{O_2} (§ 12.2.4.) usati negli esperimenti.

I dati sperimentali sono di: curva 1: Nitsch (1971); 2,3,4: Moody e al. (1983); 4: Liou (1971), Apter e Liou (1983); 5: Liou (1973); 6: Greenwood (1963); 7: Yoder e Tilley (1962).



Linea ondulata rossa: limite tra facies a scisti verdi e facies anfibolitica.

Linea ondulata verde: limite tra facies anfibolitica a cordierite e anfibolitica a granato.

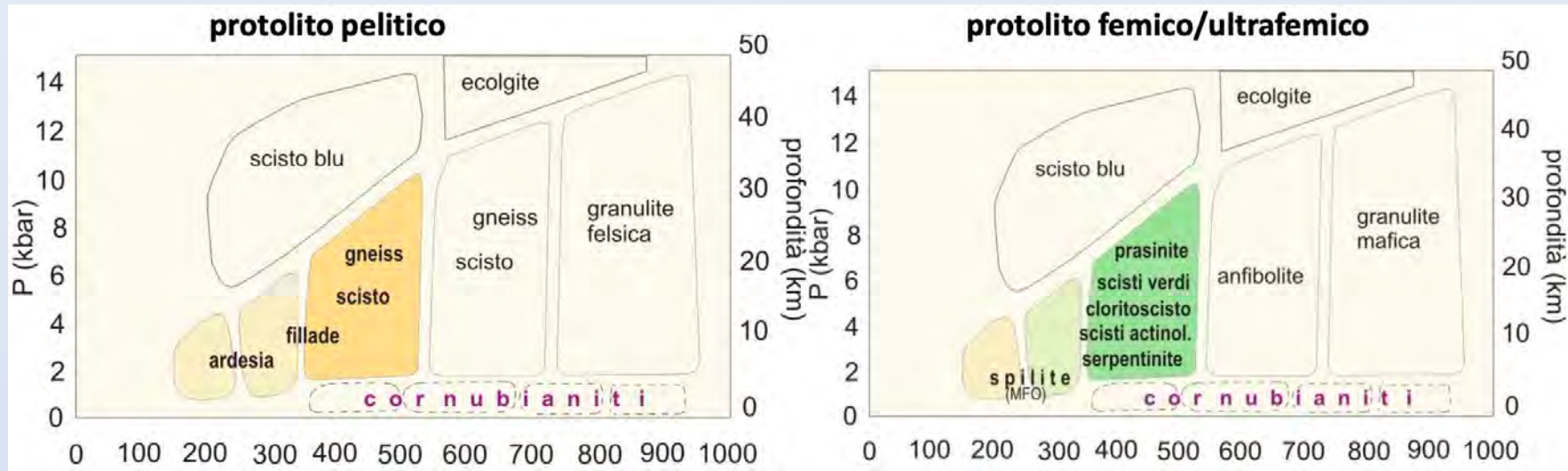
Fig. 15.19 - Localizzazione, nel settore di alta pressione del campo T - P , delle curve relative alle principali reazioni in rocce basiche. Spiegazioni e fonti dei dati sperimentali come in fig. 15.12.

Abbreviazioni dei nomi dei minerali (magmatici + metamorfici) secondo Kretz (1983)

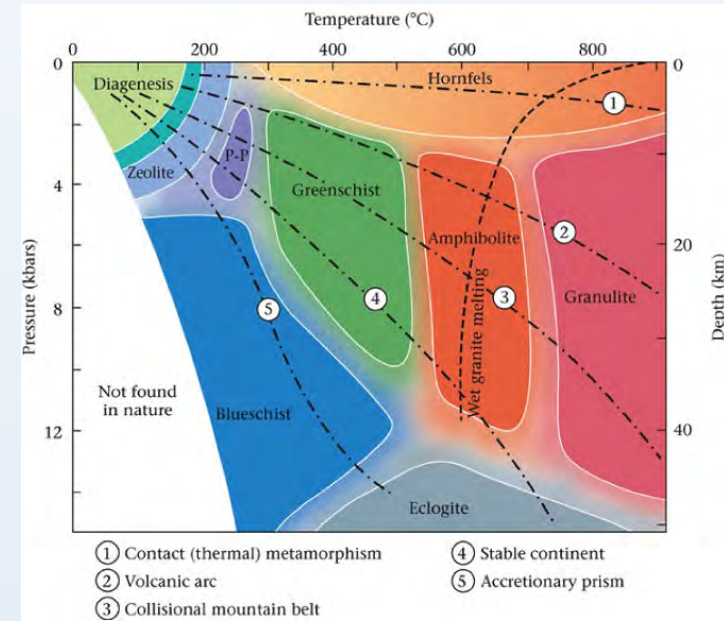
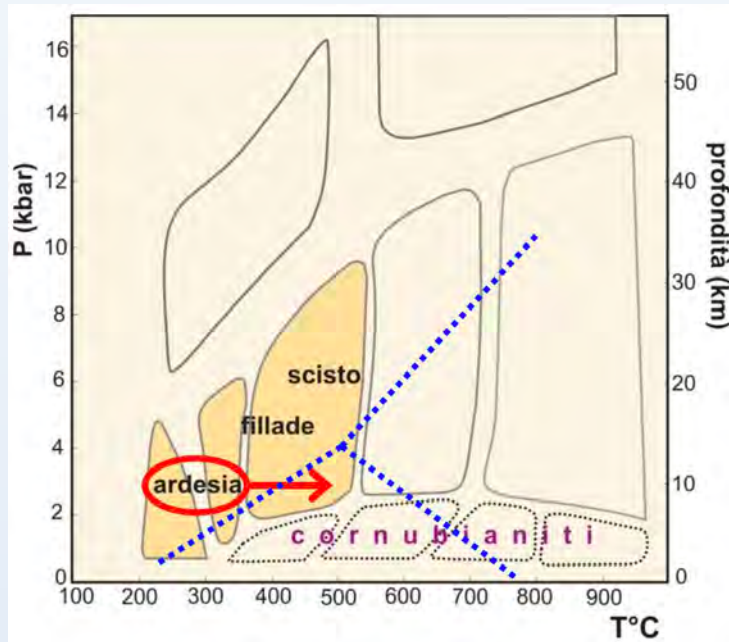
Acm	acmite	En	enstatite	Nrb	norbergite																	
Act	actinolite	Ep	epidoto	Nsn	noseana																	
Agt	egirinaugite	Fst	fassaite	Ol	olivina																	
Ak	akermanite	Fa	fayalite	Omp	onfacite																	
Ab	albite	Fac	ferroactinolite	Oam	ortoanfibolo																	
Aln	allanite	Fed	ferroedenite	Or	ortoclasio																	
Alm	almandino	Fs	ferrosilite	Opx	ortopirosseno																	
Anl	analcime	Fts	ferrotschermakite	Pg	paragonite																	
Ant	anatasio	Fl	fluorite	Prg	pargasite																	
And	andalusite	Fo	forsterite	Pct	pectolite																	
Adr	andradite	Gn	galena	Pn	pentlandite																	
Anh	anidrite	Grt	granato	Per	periclasio																	
Ank	ankerite	Ged	gedrite	Prv	perovskite																	
Ann	annite	Gh	gehlenite	Phl	flogopite																	
An	anortite	Gbs	gibbsite	Pgt	pigeonite																	
Atg	antigorite	Glt	glauconite	Pl	plagioclasio																	
Ath	antofillite	Gln	glaucofane	Prh	prehnite																	
Ap	apatite	Gt	goethite	Pen	protoenstatite																	
Apo	apofillite	Gr	grafite	Pmp	pumpellyite																	
Arg	aragonite	Grs	grossularia	Py	pirite																	
Arf	arfvedsonite	Gru	grunerite	Prp	piropo																	
Apy	arsenopirite	Gp	gesso	Prl	pirofillite																	
Aug	augite	HI	halite	Po	pirrotina																	
Ax	axinite	Hs	hastingsite	Qtz	quarzo																	
Brt	barite	Hyn	haiyuna	Rbk	riebeckite	Chn	condrodite			Lct	leucite			Str	stronzianite							
Brl	berillo	Hd	hedenbergite	Rds	rodocrosite	Chr	cromite			Lm	limonite			Tlc	talco							
Bt	biotite	Hem	ematite	Rdn	rodonite	Ccl	crisocolla			Lz	lizardite			Tmp	thompsonite							
Bhm	boehmite	Hc	ercinite	Rt	rutilo	Ctl	crisotilo			Lo	loellingite			Ttn	titanite							
Bn	bornite	Hul	heulandite	Sa	sanidino	Cen	clinoenstatite			Mgh	maghemite			Toz	topazio							
Brk	brookite	Hbl	orneblenda	Spr	saffirina	Cfs	clinoferrosilite			Mkt	magnesio kataphorite			Tur	tormalina							
Br	brucite	Hu	humite	Scp	scapolite	Chu	clinohumite			Mrb	magnesioriebeckite			Tr	tremolite							
Bst	bustamite	Ill	illite	Srl	schorlite	Czo	clinozoisite			Mgs	magnesite			Trd	tridimite							
Cam	Ca clinoanfibolo	Ilm	ilmenite	Srp	serpentino	Crd	cordierite			Mag	magnetite			Tro	troilite							
Cpx	Ca clinopirosseno	Jd	giadeite	Sd	siderite	Crn	corindone			Mrg	margarite			Ts	tschermakite							
Cal	calcite	Jh	johannsenite	Sil	sillimanite	Cv	covellite			*Mrw	merwinite			Usp	ulvospinello							
Ccn	cancrinite	Krs	kaersutite	Sdl	sodalite	Crs	cristobalite			Mel	melilite			Vrm	vermiculite							
*Crp	carpholite	Kls	kalsilite	Sps	spessartina	Cum	cummingtonite			Mc	microclino			Ves	vesuvianite							
Crn	carnegieite	Kln	caolinite	Sp	sfalerite	Dsp	diasporo			Mo	molibdenite			*Wrk	wairakite							
Cst	cassiterite	Ktp	kataforite	Spn	sfene	Dg	digenite			Mnz	monazite			Wth	witherite							
Cls	celestina	Kfs	K-feldspato	Spl	spinello	Di	diopside			Mtc	monticellite			Wo	wollastonite							
Cbz	cabasite	Krn	kornerupina	Spd	spodumene	Dol	dolomite			Mnt	montmorillonite			Wus	wüstite							
Cc	calcocite	Ky	cianite	*Spu	spurrite	Drv	dravite			Mul	mullite			Zrn	zircone							
Ccp	calcopirite	Lmt	laumontite	St	staurolite	Eck	eckermannite			Ms	muscovite			Zo	zoisite							
Chl	clorite	Lws	lawsonite	Stb	stilbite	Ed	edenite			Ntr	natrolite											
Cld	cloritoide	Lpd	lepidolite	Stp	stilpnomelano	Elb	elbaite			Ne	nefelina											

Schema paragenesi - Facies degli Scisti verdi

PROTOLITO	PARAGENESI	METAMORFITI
PELITI	quarzo + muscovite + cloriti $\pm$ albite $\pm$ epidoti $\pm$ mica scura (stilpnomelano) $\pm$ cloritoide $\pm$ carbonati	FILLADI
	quarzo + muscovite + biotite $\pm$ cloriti $\pm$ almandino $\pm$ albite $\pm$ cloritoide $\pm$ epidoti	MICASCISTI
GROVACCHE	quarzo + albite + mica bianca + epidoti + cloriti $\pm$ biotite $\pm$ carbonati	PARAGNEISS albitici
ARCOSE MAGMATITI ACIDE	quarzo + albite + microclino + mica bianca $\pm$ cloriti $\pm$ biotite $\pm$ carbonati	PARAGNEISS ORTOGNEISS
MARNE	calcite + mica bianca + cloriti $\pm$ albite $\pm$ quarzo $\pm$ tremolite/actinolite $\pm$ biotite $\pm$ epidoti/zoisite	CALCESCISTI
CALCARI	calcite $\pm$ dolomite $\pm$ quarzo $\pm$ tremolite $\pm$ epidoti/zoisite $\pm$ albite $\pm$ mica bianca $\pm$ clorite	MARMI
rocce BASICHE	Cloriti + albite + epidoti + actinolite $\pm$ quarzo $\pm$ biotite $\pm$ titanite	SCISTI VERDI CLORITO-SCISTI PRASINITI
rocce ULTRA BASICHE	Serpentino $\pm$ magnetite $\pm$ talco $\pm$ magnesite $\pm$ brucite Actinolite $\pm$ talco $\pm$ serpentino	SERPENTINITI SERPENTINOSCISTI SCISTI ACTINOLITICI



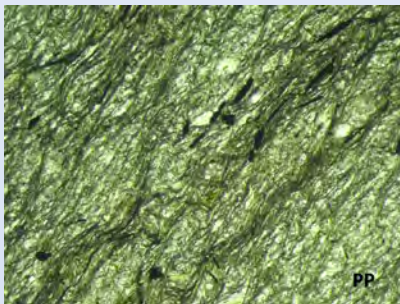
Facies degli Scisti verdi - Argilloscisti



Ardesia
(larghezza
figura: 8 cm)

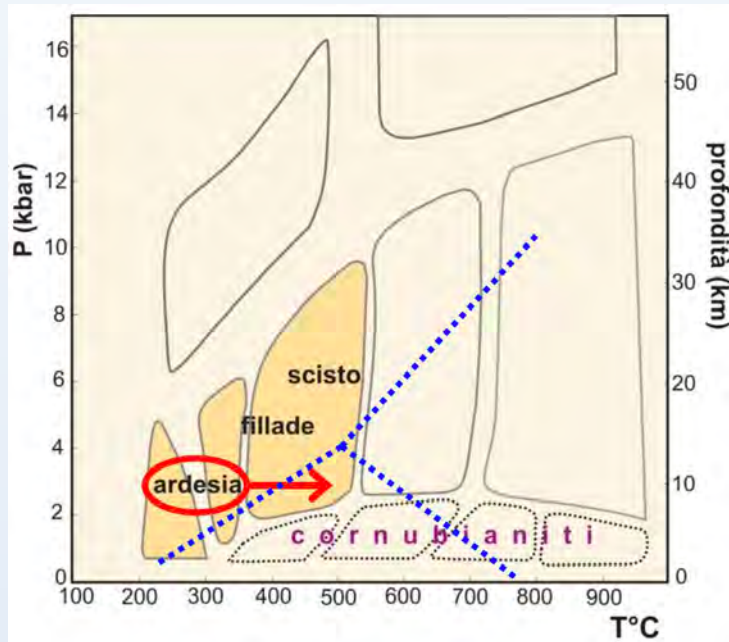


Ardesia
(larghezza
figura: 2 mm)



Argilloscisto con andalusite prodotta per
termometamorfismo

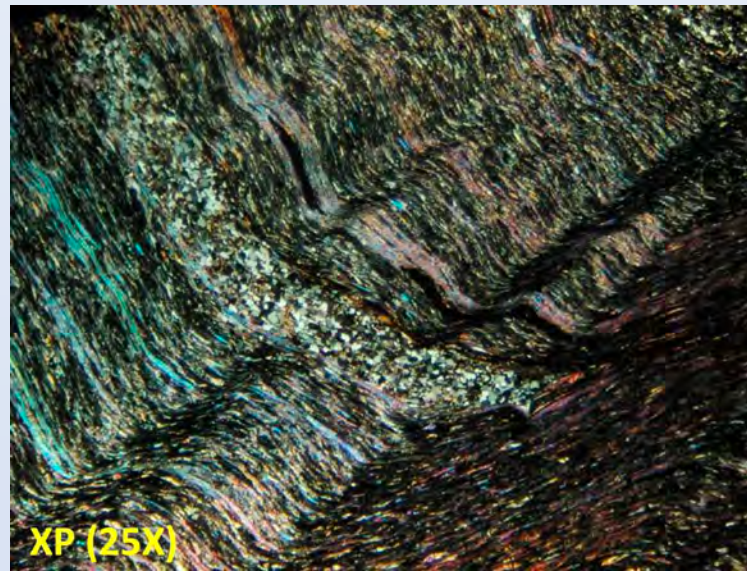
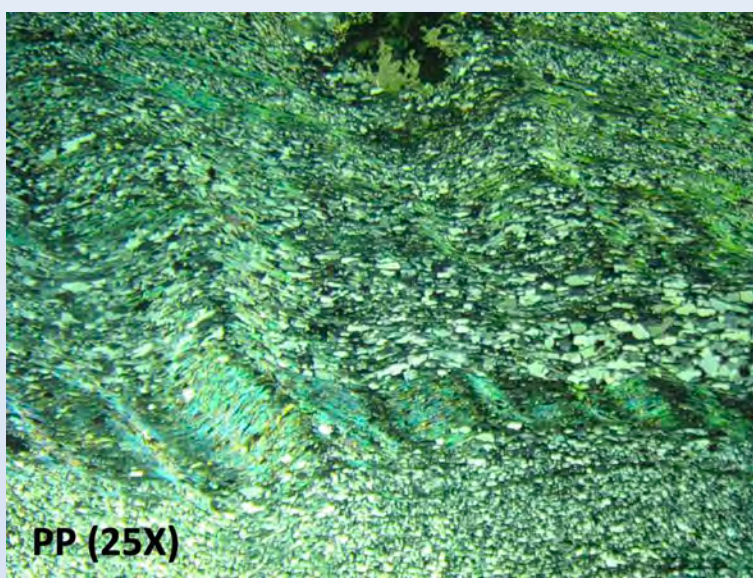
Facies degli Scisti verdi - Filladi



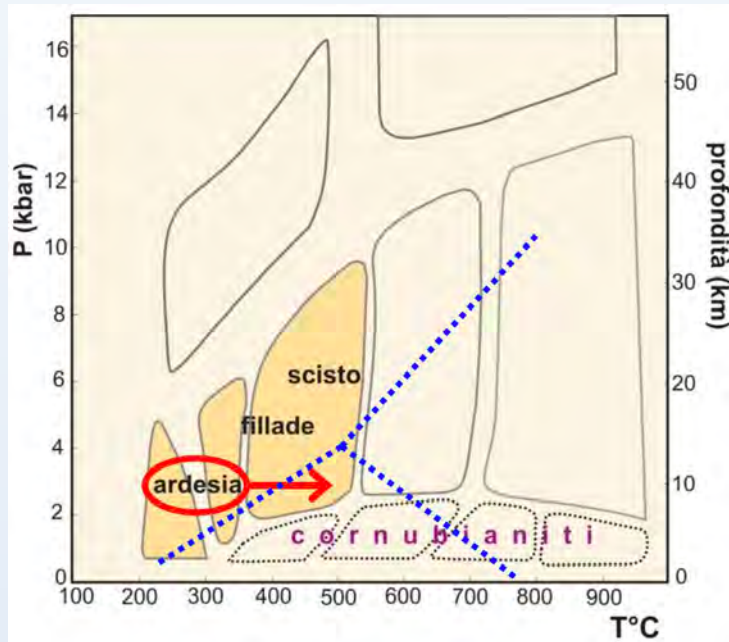
Fillade (~ 10 cm)



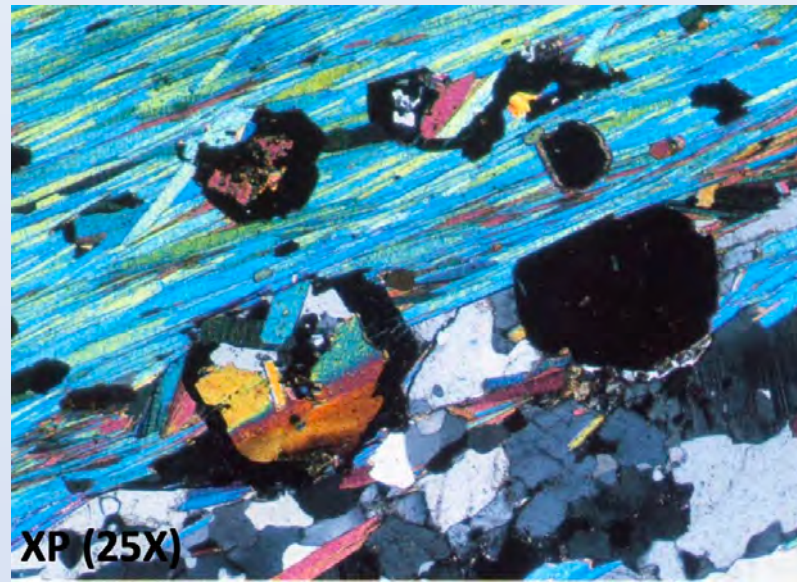
Fillade con lineazione
sul piano di foliazione



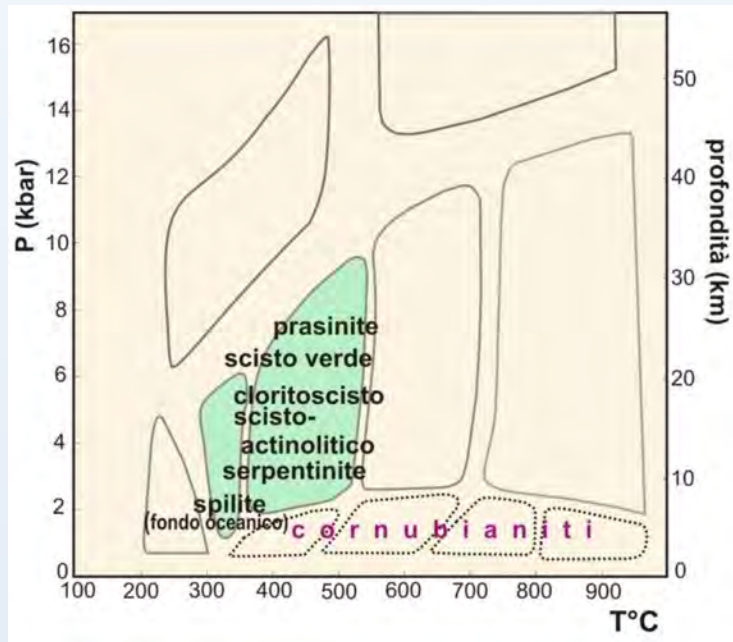
Facies degli Scisti verdi - Scisti



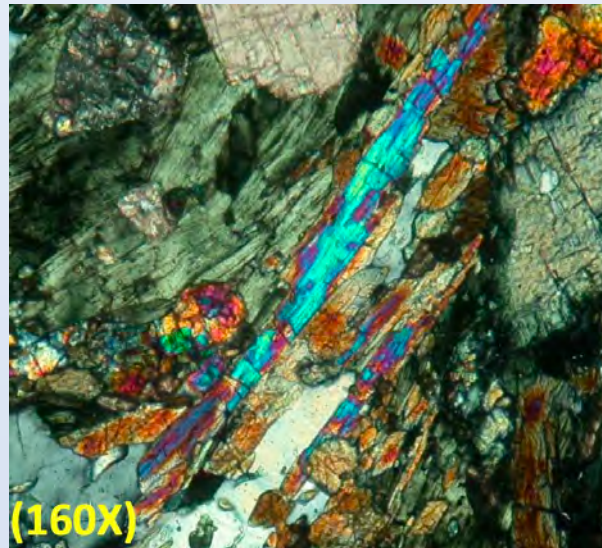
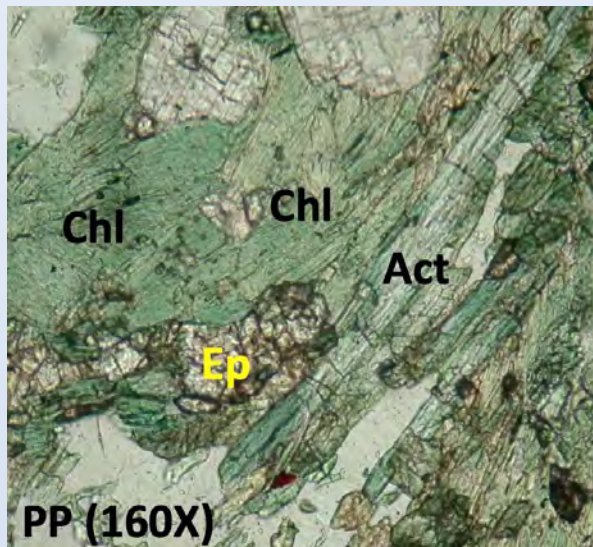
Scisto a muscovite e granato



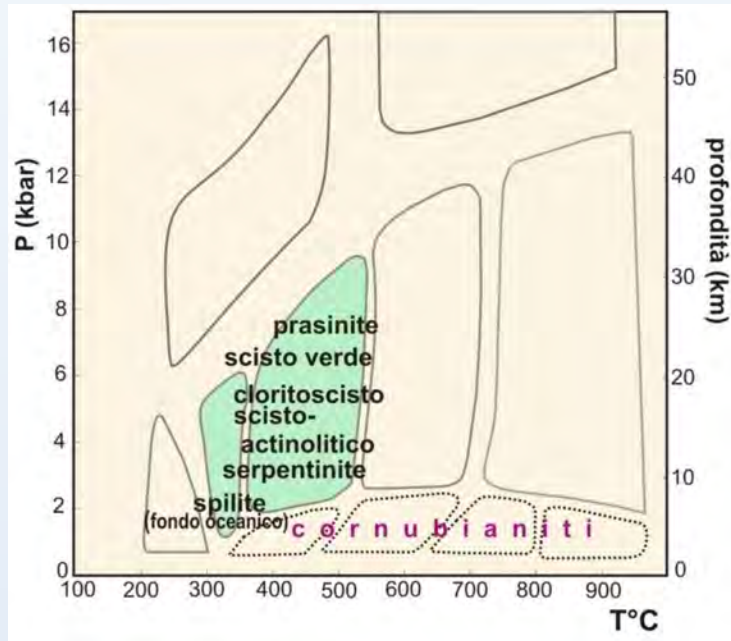
Facies degli Scisti verdi – protoliti basici



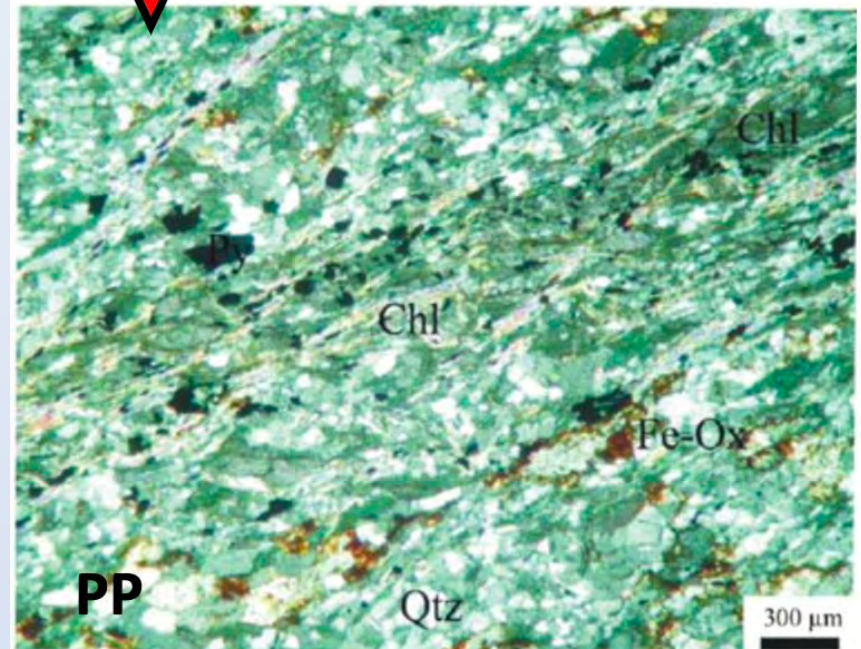
Prasinite (www.alexstrekeisen.it)



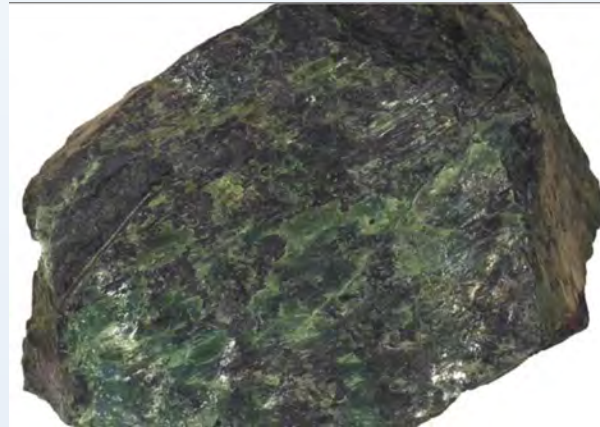
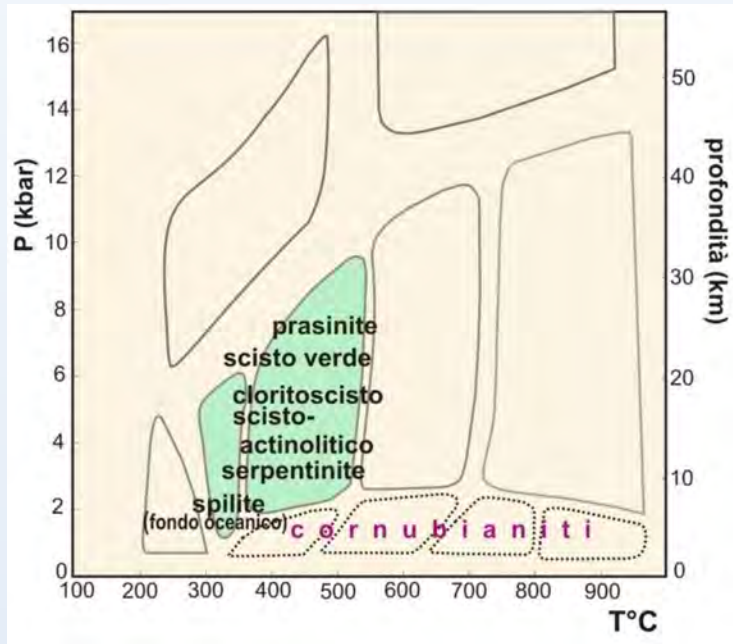
Facies degli Scisti verdi – protoliti basici



Cloritoscisto (lungh. 7 cm)

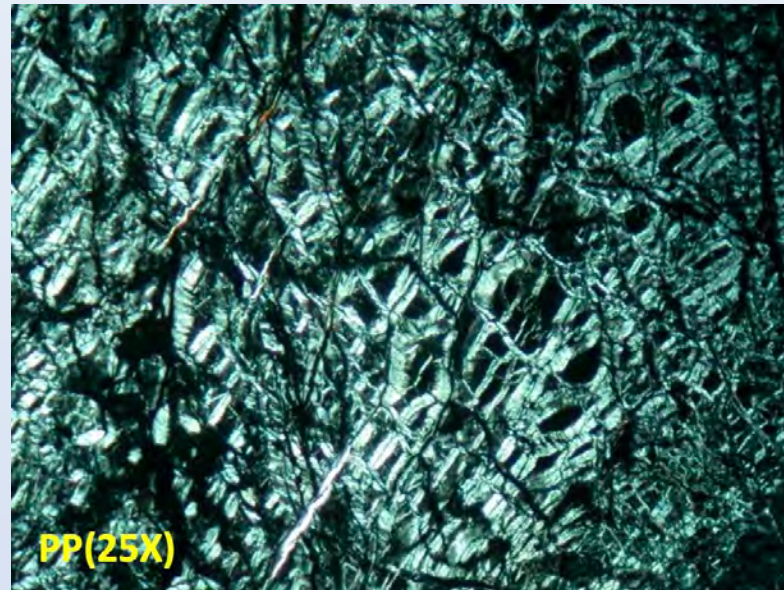
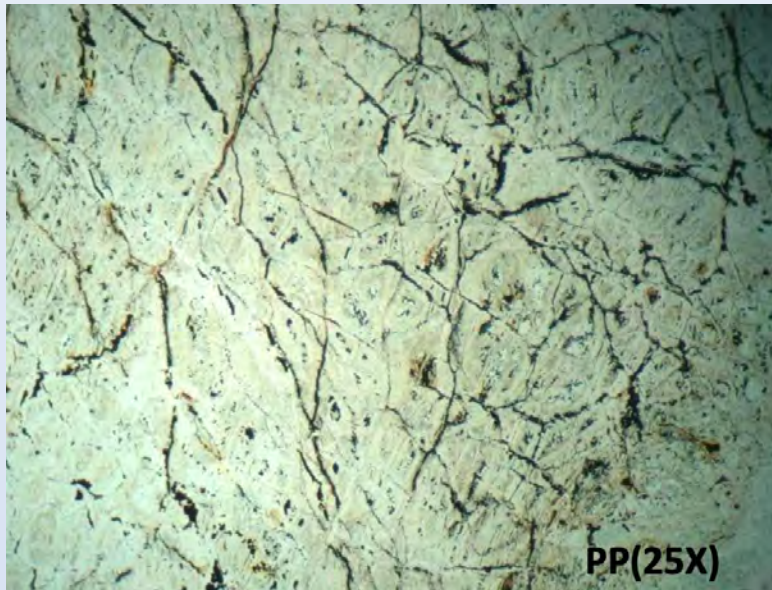


Facies degli Scisti verdi – protoliti ultrabasiche

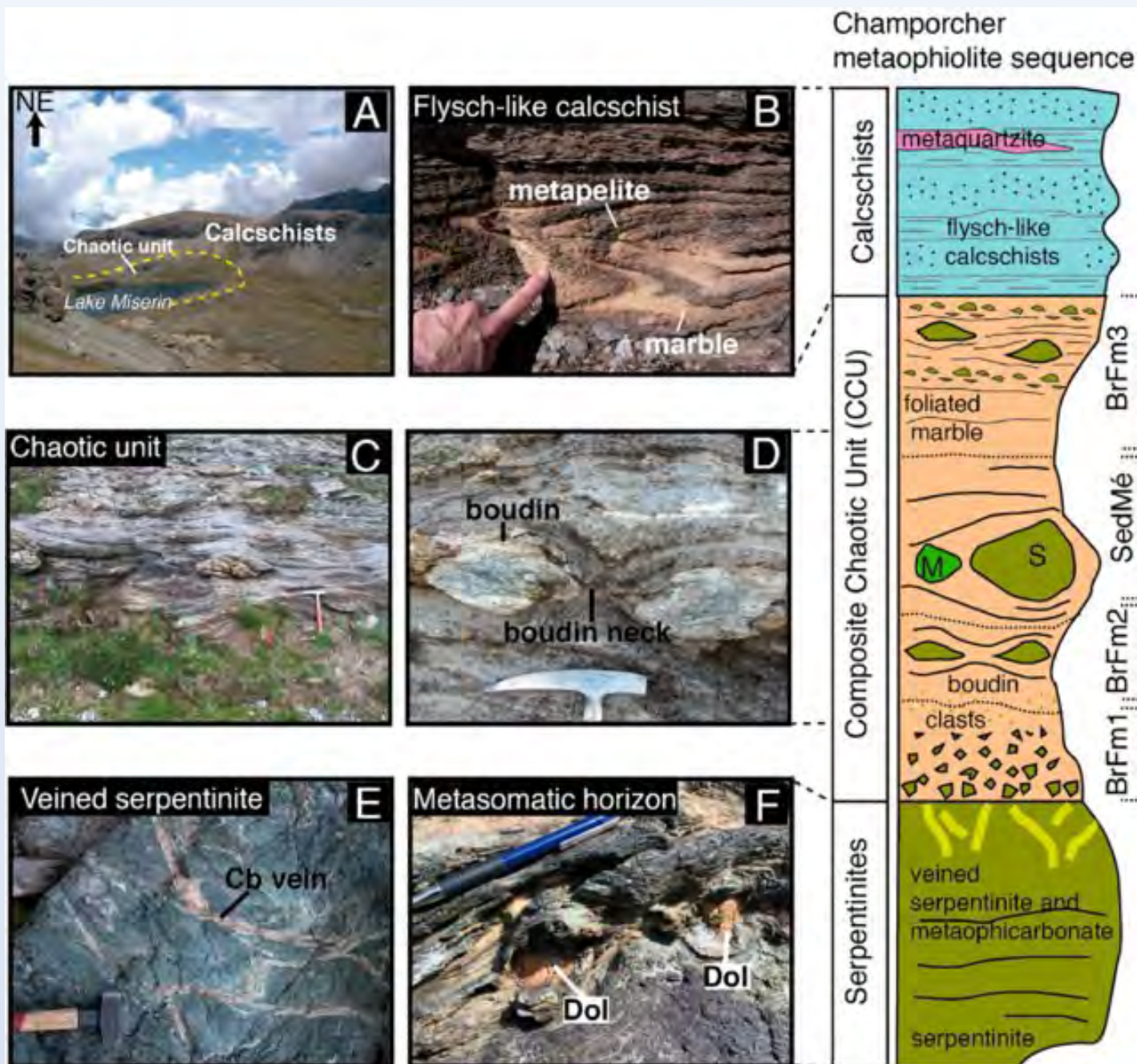


Serpentinite
www.sandatlas.org

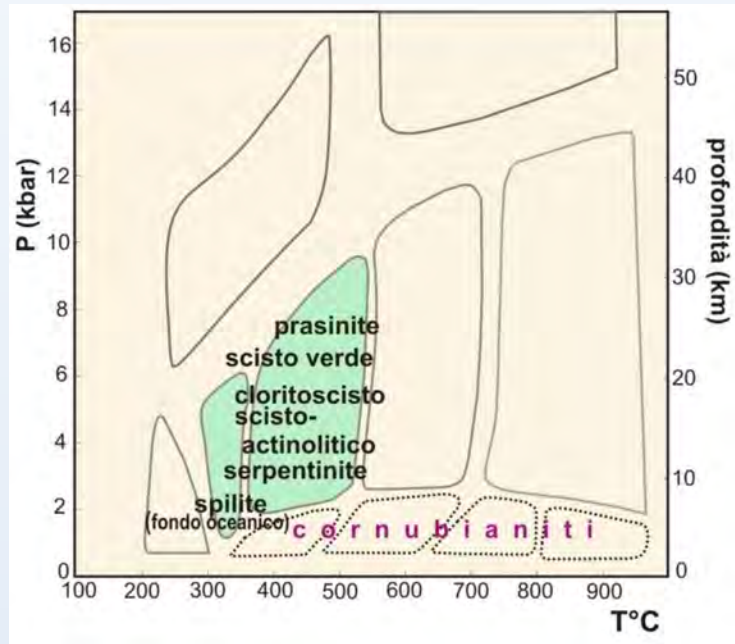
Serpentinite con tessitura “a maglie” (serpentino polimorfo lizardite)



Facies degli Scisti verdi – protoliti ultrabasici

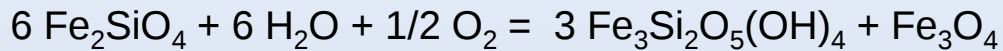


Facies degli Scisti verdi – protoliti ultrabasiche



NB: La serpentinizzazione è un processo geologico molto importante, che può avvenire in diversi contesti, tra i quali quello dei fondali oceanici

Esempio di reazione:



Olivina + fluido = serpentino + magnetite