

CAPITOLO 3

PETROGRAFIA

Sulla base delle caratteristiche petrografiche sono stati identificati, nell'area di studio, due principali gruppi. Uno, rappresentato da trondhjemititi, contenenti principalmente plagioclasio, quarzo, muscovite, biotite e scarso o assente K-feldspato e l'altro, invece, rappresentato da graniti, caratterizzati dalla presenza delle stesse fasi principali delle trondhjemititi, ma con una maggiore abbondanza di K-feldspato, biotite e muscovite. Inoltre, sono presenti anche rocce con caratteri transizionali tra i due gruppi principali e granodioriti. In tutti i gruppi, alcuni campioni, mostrano fenomeni di ricristallizzazione e rare formazioni di nuove fasi minerali a seguito di processi meta somatici ed evidenze di deformazione fragile e duttile, fino a definire strutture cataclastiche. In tali casi, le caratteristiche magmatiche rimangono spesso preservate come relitti strutturali nei differenti microdomini, anche nelle trondhjemititi che hanno subito maggiormente gli effetti metasomatici.

3.1 Caratteri petrografici delle trondhjemititi

In accordo con la classificazione IUGS (Le Maitre, 1989), alcuni dei principali corpi magmatici, affioranti nell'area di studio, sono trondhjemititi. Il loro indice di colore è minore del 10%, con la biotite come fase mafica; il plagioclasio, tipicamente di composizione oligoclasica tende, in certi casi, ad un contenuto di anortite al limite con il campo dell'albite; il quarzo, rappresenta più del 20 % dei minerali leucocratici; il K-feldspato è presente in basse percentuali (3-5%) o può mancare totalmente; la muscovite è presente in grandi plaghe o come minerale interstiziale ed è, quasi sempre, più abbondante della biotite la quale, spesso, si presenta alterata in clorite per pseudomorfo. Gli accessori sono: apatite, ilmenite, zircone, monazite, inoltre, è presente sillimanite fibrolitica associata ad aggregati metamorfici. I minerali secondari presenti sono: clinozoisite, clorite e sericite. Le trondhjemititi possono essere divise, in funzione della struttura, in: eterogranulari, con grana da grossa a molto grossa, caratterizzate dalla presenza di megacristalli di plagioclasio (fig. 3.1.1), ed equigranulari a grana media (fig. 3.1.2).

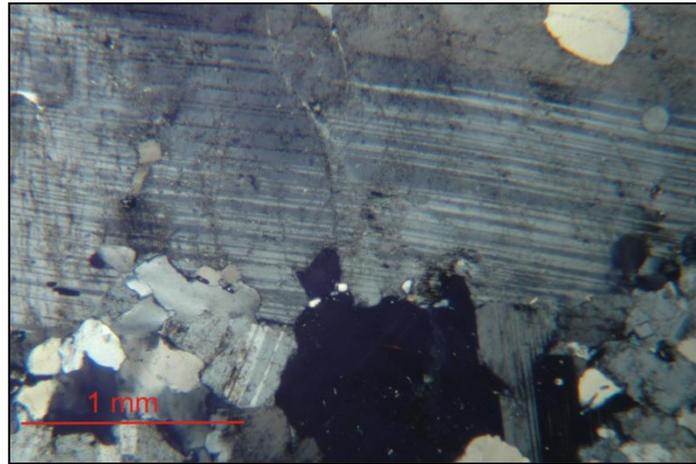


Fig. 3.1.1 Trondhjemite eterogranulare (nicols incrociati).

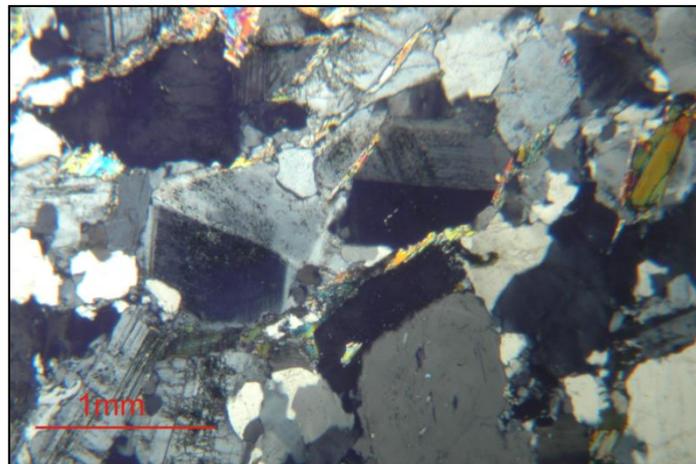


Fig. 3.1.2 Trondhjemite equigranulare (nicols incrociati).

Sebbene evidenti effetti relativi a processi post-magmatici, di tipo metasomatico, simili a quelli osservati da (Fiannacca et al., 2005) nelle trondhjemiti affioranti nell'adiacente area di Pizzo Bottino, hanno prodotto intense trasformazioni, sia micro-strutturali che mineralogiche, un'accurata osservazione petrografica ha permesso di individuare domini nei quali i relitti di distintivi caratteri magmatici permettono di riconoscere l'origine magmatica delle rocce studiate. La diversa abbondanza di tali caratteri, tra cui la presenza di aggregati metamorfici di natura xenolitica/restitica comprendenti biotite, sillimanite fibrolitica e muscovite (fig. 3.1.3), di plagioclasti di piccole dimensioni con abito euedrale (fig. 3.1.4), di plagioclasti in sinneusi (fig. 3.1.5) ed uno studio modale, che tiene conto della diversa percentuale di microclino/ortoclasio, ed infine, uno studio della composizione del plagioclasio tramite analisi SEM, hanno permesso un'ulteriore suddivisione delle trondhjemiti eterogranulari nei seguenti gruppi: gruppo s.s, con

megacristalli da subedrali ad anedrali a composizione principalmente oligoclasica e gruppo “basse in CaO”, con plagioclasti di minori dimensioni e composizione principalmente albitica.

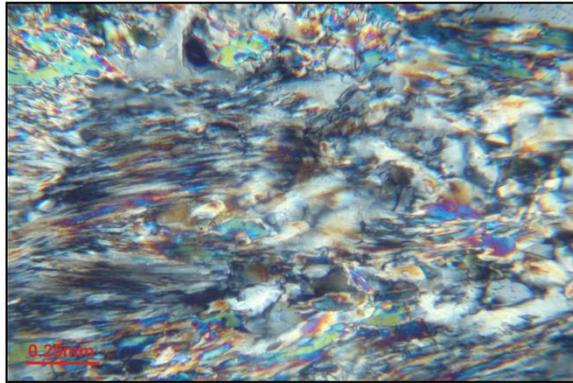


Fig. 3.1.3 Aggregato metamorfico qz, bt, sill e ms in trondhjemite eterogranulare (nicols incrociati).

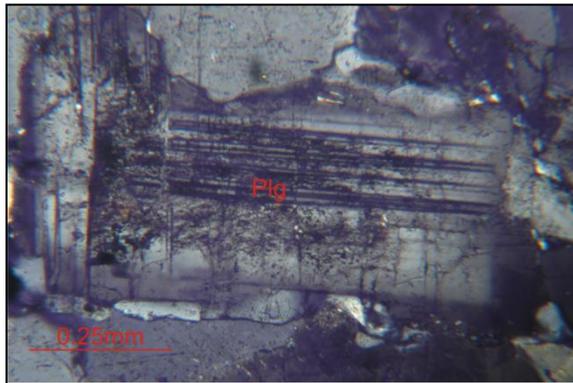


Fig. 3.1.4 Plagioclasio euedrale in trondhjemite eterogranulare (nicols incrociati).

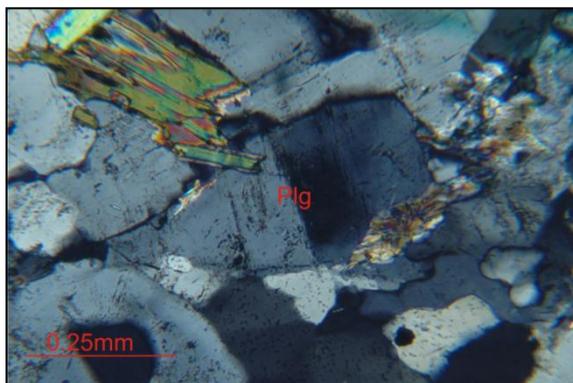


Fig. 3.1.5 Plagioclasio in sinneusi in trondhjemite eterogranulare (nicols incrociati).

Le trondhjemiti basse in CaO, sono caratterizzati dall’abbondanza di plagioclasti di piccole dimensioni con abito euedrale e dalla maggiore presenza di aggregati metamorfici. Il K-feldspato è presente come ortoclasio o microclino, a formare isole

all'interno dei plagioclasti e/o in posizione interstiziale. Le osservazioni petrografiche sui plagioclasti, supportate dalle analisi chimiche effettuate tramite SEM (appendice A), hanno permesso di verificare un più basso contenuto di anortite che, si colloca tra il campo dell'albite e dell'oligoclasio ($8\% < An < 12\%$). Le trondhjemite eterogranulari di tipo s.s., caratterizzate da una struttura a megacristalli di plagioclasio e quarzo, rappresentano il litotipo maggiormente presente nell'area di studio e si distinguono da quelle basse in CaO, per la minore presenza di plagioclasti con caratteri magmatici e di microclino in posizione interstiziale, per una minore presenza di aggregati metamorfici e soprattutto la composizione dei plagioclasti, ottenuta tramite SEM (appendice A), dalla quale risulta un contenuto di anortite generalmente superiore al 20%, collocandoli strettamente nel campo dell'oligoclasio. Le trondhjemite equigranulari, presentano struttura subipidiomorfa ed evidenti caratteri magmatici associati ad una grana media. Una caratteristica tessiturale, maggiormente presente in questo tipo di trondhjemite, consiste in intime intercrescite vermiculari di quarzo-plagioclasio (fig. 3.1.6) e di quarzo-muscovite (fig. 3.1.7) o quarzo-biotite; tali tessiture forniscono evidenze di sostituzioni a spese del K-feldspato (Ashworth, 1972) o possono formarsi durante la fase retrograda del metamorfismo (Phillips et al., 1972) e/o durante la fase deformativa (Vernon et al., 1983).

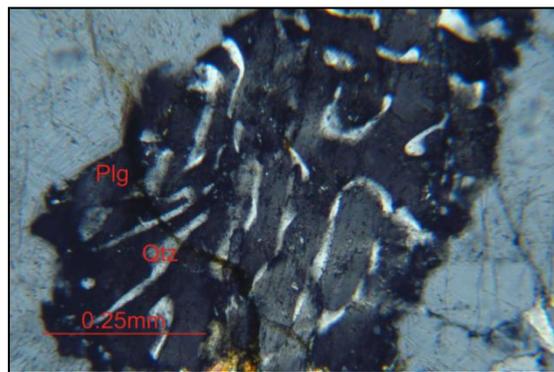


Fig. 3.1.6 Mirmechite in trondhjemite equigranulare (nicols incrociati).

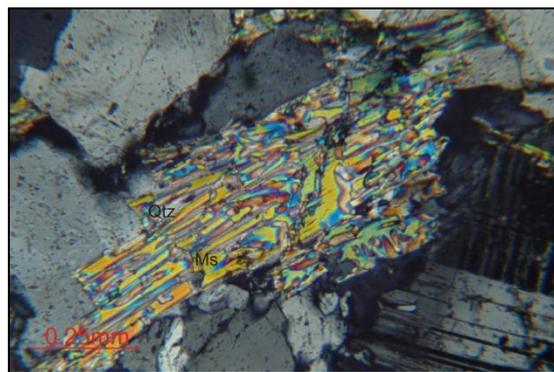


Fig. 3.1.7 Simplectite Qtz-Ms in trondhjemite equigranulare (nicols incrociati)

3.2 Caratteri petrografici dei graniti

I graniti hanno generalmente grana medio-grossa e struttura principalmente autoallotriomorfa e isotropa. Contengono plagioclasio con percentuale di An compresa tra il 5 e il 30%, abbondante feldspato potassico, in cristalli interstiziali o raramente come isole all'interno di plagioclasio, presente anche come ortoclasio micropertitico oltre che come microclino, quarzo con estinzione ondulata, biotite e muscovite. In ordine di abbondanza i minerali accessori sono: apatite, sillimanite, zircone e monazite, granato, rutilo, ilmenite, inoltre sono frequenti aggregati a struttura metamorfica. Le fasi secondarie sono: sericite, clorite e clinozoisite. Sulla base di uno studio modale che tiene conto della percentuale del feldspato potassico e del plagioclasio e di uno studio chimico su plagioclasio attraverso analisi al SEM, che tiene conto del contenuto anortitico, è stato possibile suddividere i graniti in tre gruppi: graniti a feldspati alcalini, sienograniti e monzograniti.

Il **gruppo dei graniti ad alcali feldspati** (fig. 3.2.1) è caratterizzato da abbondante ortoclasio a domini triclinalizzati e con o senza micropertiti e bassa percentuale modale di plagioclasio a basso contenuto anortitico con valori di An % compresi tra (6.84-16.02).

Il **gruppo dei sienograniti** (fig. 3.2.2) è caratterizzato da feldspato potassico nel quale, la struttura tende da monoclina a diventare triclinale (microclino). Allo stesso tempo, un maggiore sviluppo delle micropertiti, produce nei campioni una percentuale modale maggiore di plagioclasio con contenuto anortitico An % compreso tra (5.35-14.37), minore rispetto al gruppo dei graniti ad alcali feldspati.

Il **gruppo dei monzograniti** (fig. 3.2.3) è caratterizzato dall'assenza di ortoclasio, trasformatosi totalmente in microclino, e dalla presenza di megacristalli di plagioclasio dell'ordine del centimetro, nei quali il contenuto anortitico si colloca perfettamente all'interno del campo dell'oligoclasio, An % compreso tra (10-30).

Infine, nel passaggio da graniti ad alcali feldspati a monzograniti, è osservabile una presenza crescente di aggregati a struttura metamorfica e strutture mirmechitiche. Non rientrano tra i gruppi sopracitati, seppur appartenendo ai corpi granitici, i campioni A12 e V8B che presentano, quasi esclusivamente, struttura grafica, data da intercrescite di quarzo e feldspato potassico (fig. 3.2.4), la quale suggerisce una bassa profondità di messa in posto.

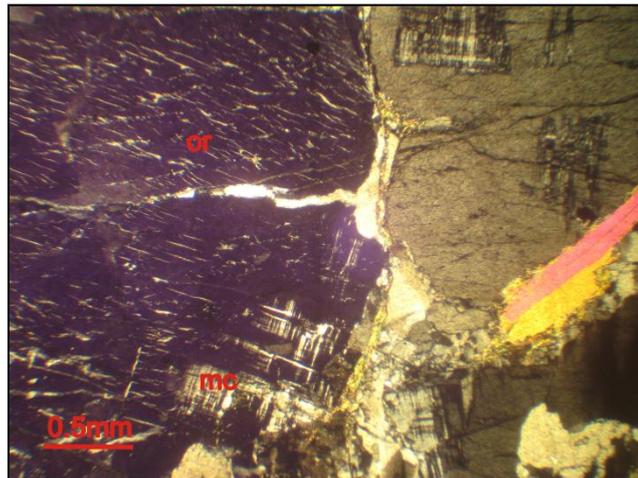


Fig. 3.2.1 Granito ad alcali feldspati (nicols incrociati).

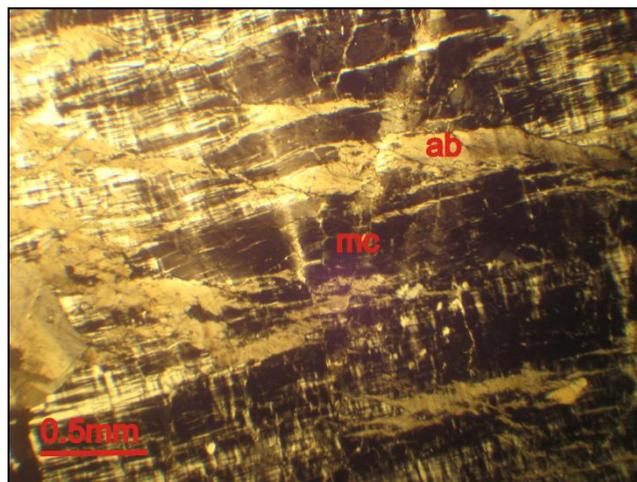


Fig. 3.2.2 Microclino micropertitico in sienogranito (nicols incrociati).

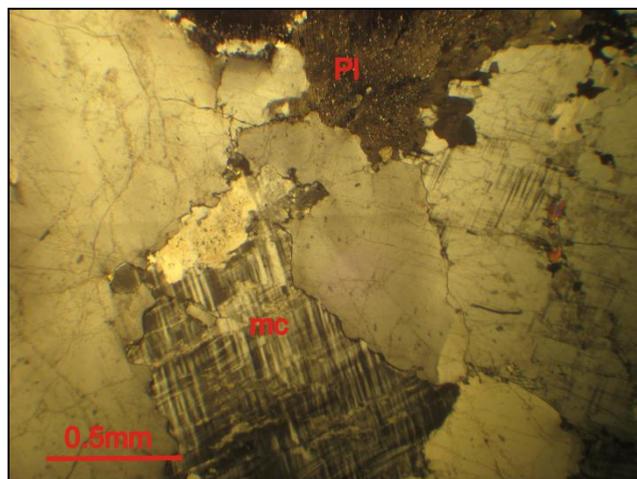


Fig. 3.2.3 Monzogranito (nicols incrociati).

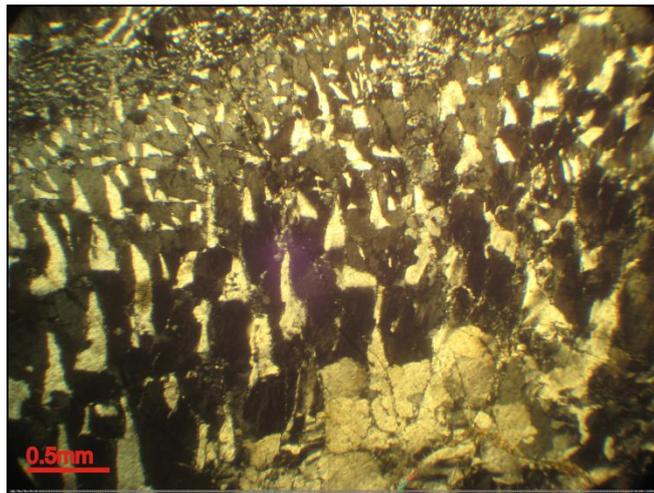


Fig. 3.2.4 Struttura grafica in granofiro (nicols incrociati).

3.3 Caratteri petrografici delle rocce transizionali

Alcuni dei campioni relativi ai corpi granitoidi, difficilmente distinguibili ad una osservazione mesoscopica durante il rilevamento geologico di campagna, sono stati raggruppati e definiti come rocce transizionali (fig. 3.3.1) perchè, nonostante le caratteristiche petrografiche ed i contenuti degli elementi maggiori rientrano all'interno del campo dei graniti, tali rocce, ricadono all'interno del campo delle trondhjemiti nel diagramma An-Ab-Or di Barker (1979) mostrato nel successivo capitolo. Presentano struttura autoalotriomorfa con grana medio-grossa. Lo studio modale ha evidenziato in particolare, caratteri intermedi tra le trondhjemiti basse in CaO e graniti, i quali sono dati dalla presenza maggiore di feldspato potassico rispetto alle trondhjemiti basse in CaO e minore invece di megacrystalli di plagioclasio. L'analisi chimica sui diversi tipi di plagioclasio attraverso il SEM, mette in rilievo le basse percentuali di anortite, comprese tra (3.32-12.93%), mostrate in particolare nei cristalli euedrali rispetto alla stessa tipologia di plagioclasio nelle trondhjemiti basse in CaO. Inoltre anche la maggior parte dei megacrystalli, a differenza del plagioclasio mirmechitico, si collocano nel campo dell'albite, fatta eccezione per alcuni cristalli che possono contenere intorno al 18% di An. Il feldspato potassico, è maggiormente presente, in percentuale, sottoforma interstiziale rispetto alle isole nei plagioclasti.

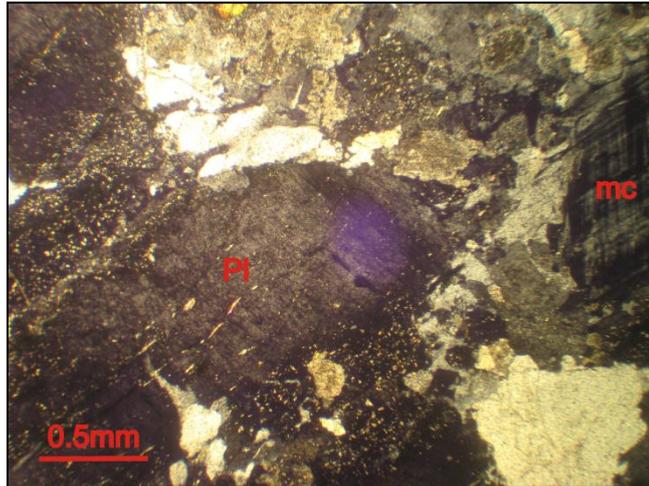


Fig. 3.3.1 Roccia transizionale (nicols incrociati).

3.4 Caratteri petrografici delle granodioriti

Il campione V33, di composizione granodioritica, è caratterizzato da una struttura ipidiomorfa con plagioclasti, quasi tutti con abito da euedrale a subedrale, mostrandoti nuclei alterati in sericite sui quali nuove crescite della stessa fase generano zonature ben visibili (fig. 3.4.1). Talvolta, i nuclei possono essere di forma triangolare (fig. 3.4.2) probabilmente legati allo sviluppo di due set coniugati di proto-shear band durante la deformazione sub-magmatica (Vegas et al., 2008). Maggiore risulta la percentuale di biotite rispetto ai graniti, la quale mostra peculiari aloni policroici determinati dalla presenza di zirconi inclusi; il quarzo non mostra estensione ondulata tranne che all'interno di una shear bands e la sillimanite, molto abbondante in questo campione, si presenta spesso sotto forma di aggregati fibrolitici che circondano il quarzo, la muscovite e i plagioclasti. Il K-feldspato si presenta sotto forma di grandi plaghe di ortoclasio caratterizzato da plagioclasti euedrali inclusi. La composizione dei plagioclasti è stata valutata tramite l'utilizzo del SEM (appendice A), su selezionati cristalli appartenenti a diversi gruppi. Le tipologie di plagioclasti analizzati sono: (1) cristalli euedrali, (2) cristalli euedrali inclusi in ortoclasio, (3) cristalli mirmechitici e (4) cristalli con nucleo triangolare. Generalmente, i cristalli euedrali mostrano un più alto contenuto in anortite al nucleo rispetto ai bordi, rientrando sempre nel campo dell'oligoclasio (appendice A). Simili percentuali in anortite si trovano nei cristalli inclusi in Or, collocandosi intorno al 29-30% di An. Quelli mirmechitici hanno contenuti più bassi in An, compresi tra (12-17 %) e quindi talora al limite con il campo dell'albite.

Infine rari nuclei triangolari mostrano contenuti in An, intorno al 46%, collocandosi fuori dal campo oligoclasico, mentre i bordi vi rientrano mostrando valori intorno al 21% in An. La composizione chimica del k-feldspato è stata studiata tramite SEM su selezionati cristalli. La percentuale di Or risulta intorno al 63%, quindi molto più bassa rispetto ai valori nella stessa fase minerale sia nei graniti che nelle trondhjemiti.

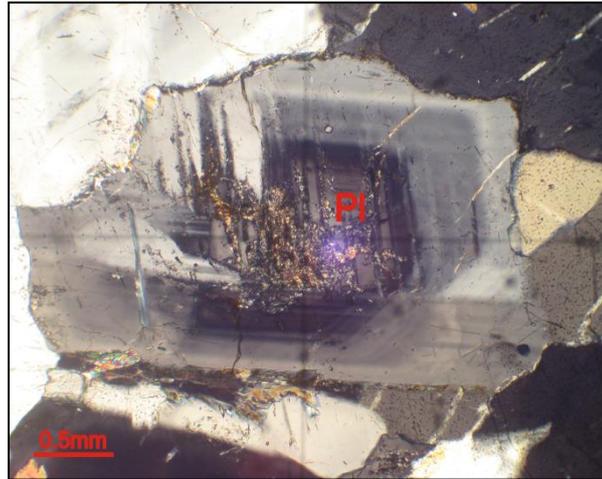


Fig. 3.4.1 Plagioclasio zonato in granodiorite (nicols incrociati)

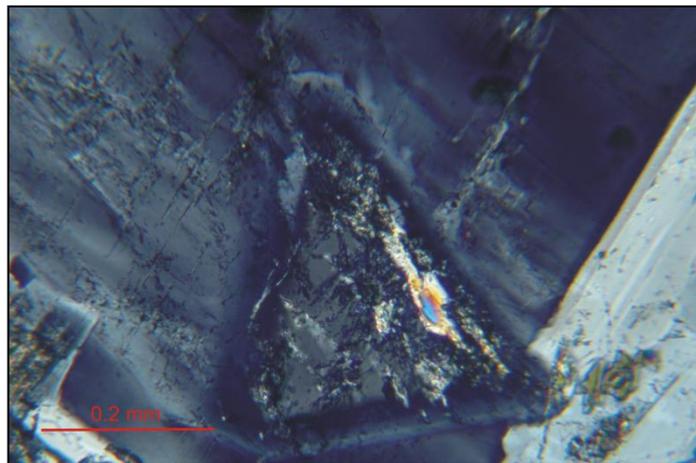


Fig. 3.4.2 Nucleo di Pl a forma triangolare in granodiorite (nicols incrociati)