



Riconoscibilità pre-archeometrica delle pietre verdi neolitiche.

Limiti, procedure e suggerimenti per il riconoscimento archeologico speditivo.

di Claudio D'Amico, Bologna

1 –Scopo - Richiami introduttivi

Questa nota ha lo scopo di fornire agli archeologi preistorici che si occupano di **rocce verdi** del Neolitico alcune informazioni sulla gamma compositiva e sulla corretta nomenclatura di queste. Per dare rigorose definizioni è necessario uno studio petroarcheometrico, che non sempre può essere a disposizione dell'archeologo, il quale tuttavia necessita di denominare e inquadrare le rocce verdi che studia nel modo più corretto possibile, senza ricorrere a nomi generici e limitativi come appunto "rocce verdi", o usanze errate notate in seguito (v. 2.2). Poiché lo studio completo di archeometria permette comparazioni sincroniche e diacroniche tra aree vicine e lontane permettendo deduzioni di pregnanza storica, è necessario che anche lo studio archeologico preliminare o privo di supporto archeometrico dia informazioni che permettano il massimo di comprensione della litologia e non introducano potenziali fraintendimenti, in modo che i pur limitati dati che potrà dare possano servire, per quanto possono, all'utilizzo comparativo ai fini di provenienza, circolazione materiale sincronica e diacronica, distribuzione geografica, potendo inoltre ispirare eventuali approfondimenti archeometrici. Si è cercato perciò, dopo un minimo di informazione petrografica che dia base razionale al discorso, definire cosa e come l'archeologo può correttamente dire nelle sue descrizioni pre-archeometriche.

E' noto che il termine "**pietre verdi**" definisce in Archeologia Preistorica una serie di manufatti di tale colore, soprattutto asce/accette di varie dimensioni; in minor misura scalpelli, anelloni o altri ornamenti e strumenti artigianali come levigatoi, brunitoi, martelli e simili, ottenuti soprattutto da asce/accette (o frammenti) consunti e fuori uso. Esse costituiscono la quasi totalità delle pietre d'uso nel Neolitico in Italia settentrionale. La loro provenienza geologica è il Nord-ovest Italiano, sia le Alpi Occidentali (Piemonte, Liguria, Val d'Aosta e Vallese) da masse HP-ofiolitiche primarie e depositi morenico-alluvionali derivati, sia dall'Appennino occidentale (Est-Liguria, Sud-Piemonte e Oltrepo Pavese) entro conglomerati oligocenici e loro depositi derivati.

La massima parte delle pietre verdi è data da rocce metamorfiche ofiolitiche di alta pressione (**HP-metaofioliti**), di grande pregio tecnico e in molti casi estetico. *Tecnico* perché, dure e molto tenaci, sono ideali per farne lame d'ascia/accetta per lavorare il legno (dalla deforestazione al lavoro di falegnameria ed ebanisteria) e pertanto vennero preferite in Italia settentrionale ad ogni altra roccia pur presente per tale uso, anche a costo di un import/export sulla scala di alcune centinaia di km. *Estetico* perché levigabili spesso fino a

lucidatura a specchio e, per la bellezza così acquisita, pregiate come oggetti simbolici di potere e ricchezza, in particolare se di grandi dimensioni (ca. dai 10 cm in su), ma anche miniaturizzate e come ornamento cerimoniale o funerario. L'esportazione di questi materiali di prestigio può raggiungere il paio di migliaia di km sia lungo la penisola italiana (distribuzione piuttosto occasionale) sia vistosamente verso l'Europa nord-occidentale. La loro presenza si prolunga anche, pur con sempre minor diffusione, all'Età dei Metalli e si può ritrovare anche, come oggetto da collezione in qualche villa romana.

Altre pietre di colore verde esistono in vari siti neolitici, ma in assai scarse quantità rispetto alle HP-metafolioli. Tra esse prasiniti o scisti verdi, cloritoscisti (solo ornamenti), nefriti ("giade anfiboliche"), diabasi (doleriti, basalti) appenninici del tutto anfibolizzati ed altri per lo più legati alla geologia locale.

In Italia settentrionale l'uso strumentale per lavorare il legno è prevalente fin dal Neolitico Antico, prolungandosi poi fino al tardo Neolitico. Tale utilizzo porta spesso alla consunzione e alla rottura dei manufatti, che si ritrovano perciò più spesso frammentati e/o consunti che interi e ben conservati, e normalmente fuori contesto, frequentemente nei campi arati. L'uso per lavoro richiede una levigatura limitata ai taglienti su corpi e talloni che restano più grezzi. La presenza dei molto meno frequenti manufatti molto o completamente levigati può trovarsi pure spesso fuori contesto, ma con più frequenza pure in ripostigli, siti funerari e scavi di abitato, permettendo in tal caso incroci interpretativi con pietra scheggiata e ceramica.

Fuori dell'Italia settentrionale prevalgono gli oggetti levigati, spesso splendidamente, ma non mancano, nella Francia sud-est e nella Germania sud-ovest, reperti spezzati e consunti del tipo dell'Italia del Nord. Altrove in Europa nord-occidentale si hanno solo oggetti interi (o intaccati da rotture successive) e completamente levigati, di grandi (fino a 40-50 cm) e piccole dimensioni. Queste sono le bellissime **Jade axes** dei Britannici, le **Haches d'Apparat** dei Francesi, le **Prunkbeile** dei Tedeschi. Più rari sono i reperti, solitamente interi e non sempre molto levigati più a est in Europa e nei Balcani, i quali sembrano per lo più prolungamenti di esportazione (doni, scambi) dall'Italia di Nord-est piuttosto che appositi trasporti dalla zone geologiche di produzione del NW Italiano.¹

Il capitolo 2 offre una minima base scientifica per l'archeologo per poter seguire razionalmente i suggerimenti applicativi che verranno dati nel cap. 3. Questi hanno lo scopo di guidare a corrette nomenclatura e descrizione speditiva, in mancanza o in precedenza di una eventuale consulenza archeometrica, che sarà in tutti i casi necessaria, come già ricordato, per dare consistenza scientifica e completamento dei dati archeologico-storici come l'interpretazione della provenienza, della circolazione dei materiali e delle analogie/differenze sincroniche e diacroniche tra sito e sito, come.

2 - Litologia e nomenclatura

2.1 - Generalità

Tra le HP-metaofioliti vanno distinti per l'uso archeometrico alcuni gruppi di diversa frequenza, aspetto, mineralogia, riassunti nella tabella 1 e brevemente descritti nel prosieguo. La loro precisa definizione offre comparazioni tra siti, informazioni su provenienze e circolazione materiale, permettendo di fare passi importanti nella conoscenza archeologica.

Alcuni criteri validi per tutte le HP-metaofioliti vanno introdotti. La **densità δ** delle più diffuse e di alcune altre (indicate con \wedge in tab.1) è più alta di tutte le rocce presenti in Italia settentrionale. *Questo è un carattere distintivo, dovuto ai componenti Na-pirosenici \pm Granati, più pesanti dei comuni minerali delle rocce.* Tutte le altre rocce usate nel Neolitico sono più leggere; la differenza può essere valutata con l'esperienza anche al solo soppeso, meglio se con δ misurata.

Carattere distintivo è anche quasi sempre la grana fine, salvo singoli eventuali cristalli maggiori. In particolare le eclogiti dei manufatti neolitici sono solo del tipo "alpino" a grana fine, distinte da eclogiti a grana maggiore di altre aree e altra genesi che non trovano uso nelle manifatture neolitiche.

Tabella 1 – Tipi di HP-metaofioliti nel Neolitico dell'Italia settentrionale

Gruppo litologico	Percentuali nell'area (da D'Amico, 2011)	Range di frequenza in singoli siti *	Densità
\wedge Eclogiti	44,3 %	(20) 30 – 60 %	3.1 – 3.5
\wedge Giade	22.1 %	12 – 30 %	3.1 – 3.4
\wedge Scisti omfacitici ** **	4.0 %	0 - 6 (18) %	3.1 – 3.3
Rocce glaucofaniche	5,6 %	0 – 3 (23) %	3.0 – 3.1
\wedge Altre HP-metaofioliti	2.9 %	0 - 7 %	3.0 – 3.2
Serpentiniti	7,9 %	1 - 13 (35) %	2.7 – 2.8
Scisti paragonitici ***	0,5 %	0 – 3 %	2.8 – 2.9
Altre litologie	12,7 %	0 – 12 (28) %	2.5 – 3.0

*In parentesi rari valori estremi

**Talora giadeitici

*** Metamorfiti HP, non metaofioliti

Altro carattere distintivo è il generale colore verde, da chiaro a molto scuro, tranne per le rocce glaucofaniche che hanno toni bluastri. I manufatti alterati e ossidati assumono colori rossastri o brunastrì e tendono a perdere la levigatura.

2.2 - Giade o Na-piroseniti

Sono il secondo gruppo per quantità di reperti (tab.1), ma servono a dare la necessaria base mineralogica anche per gli altri gruppi.

Le giade o Na-piroseniti sono costituite da Na-piroseni in quantità tra 90 (85)% e 99%. I sodio-piroseni sono tipiche “*miscele isomorfe*”, cioè minerali di composizione interna molto variabile per sostituzioni reticolari (cristallochimiche) di elementi chimici. Costituiscono un sistema chimicamente molto complesso, nel quale ci si può orientare distinguendo alcuni termini. Quello sodio-pirosenico puro è la *Giadeite*, di formula ideale $NaAlSi_2O_6$, verde chiaro fino a chiarissimo. Spesso *Al* può essere sostituito da Fe^{3+} in quantità variabili fino a circa la metà, con formula $Na(Al, Fe^{3+})Si_2O_6$, distinta come *Fe-giadeite*, di colore verde scuro. Tra i due sono comuni molte sfumature.

I termini di cui sopra definiscono *minerali*. I materiali archeologici sono in realtà *rocce (pietre)*, cioè aggregati di minerali, per le quali vanno correttamente usati, secondo l'uso petrografico, termini come **Giadeititi** e **Fe-giadeititi**. Per il colore i due termini sono facilmente distinguibili dagli archeologi o per il colore da molto chiaro a molto scuro con continue sfumature intermedie. Entrambe sono spesso traslucide, luminose ed esteticamente pregevoli se levigate o iperlevigate.

Il secondo termine mineralogico è più complesso nella sua variabilità interna e corrisponde alla denominazione di *Omfacite* (Na-Ca-piroseno) con variabile rapporto sia *Na/Ca* sia *Al/Fe³* che *Mg/Fe²*. Ne nasce un sistema di ampia varietà compositiva su una gamma di composizioni sfumate verso le giadeititi da un lato e verso Ca-piroseni poveri di Na dall'altro, e contemporaneamente con variabile rapporto *Mg/Fe²*. L'omfacite trova la sintesi nella formula generale $(Na, Ca)(Al, Fe^3)(Mg, Fe^2)Si_2O_6$.

Le *rocce (pietre)* con *omfacite* prevalente vanno correttamente chiamate, con lo stesso criterio visto sopra, **Omfacititi** e possono essere *verde chiaro(-medio)* se povere in Fe oppure in verde scuro fino a molto scuro se ricche in Fe. Si riconoscono quindi facilmente **Mg-Omfacititi** da **Fe-omfacititi** con le ovvie sfumature intermedie e connessi problemi di sicura nomenclatura.

In moltissime Na-piroseniti si ha coesistenza di giadeite e omfacite, in zonature dei cristalli, macchie o granuli separati nella tessitura. Se prevale l'uno o l'altro componente (ca.90:10%) si usa l'uno o l'altro dei termini di base. Se invece tutti due i termini sono più abbondanti del 10-20%, caso assai frequente, allora va usato un terzo termine: “**giade miste**”, nel quale sarà possibile specificare “tendente a giadeite” ovvero “a omfacite” se si hanno i dati archeometrici. Giustetto & Compagnoni (2014, Eur.J.Mineral. 26,635-642) danno il nome *Na-piroseniti miste* con limite al 5%. Per ragioni di omogeneità internazionale sembra preferibile usare il termine immediatamente comprensibile di **giade miste**.

In conclusione, si possono distinguere tre sottogruppi di giade. **Giadeititi** e **Omfacititi**, vicine ai termini di base (90-100% giadeite o omfacite) e **Giade miste**, ove giadeite e omfacite sono associate in modo vario nella stessa pietra. Tutti i tre termini sono frequenti

e sfumati tra loro. La composizione dei tre gruppi è ovviamente variabile entro i limiti dati dalle formula-base e sarà solo definibile archeometricamente, in particolare attraverso l'esame X-diffrattometrico, più il colore secondo quanto evidenziato sopra. Quest'ultimo carattere potrà essere facilmente distinto anche dall'Archeologo, che immediatamente potrà distinguere Giade povere in ferro da Fe-giade, salvo le incertezze per i colori intermedi.

Poiché l'archeologo senza supporto petroarcheometrico non potrà andare oltre questa distinzione si suggerisce che si limiti ad un termine generale come **Na-pirossenite** o (molto meglio) **Giada**, accompagnato eventualmente dalle osservazioni che ogni singolo caso stimolerà. Questo per evitare le ambiguità potenzialmente travisatrici dell'uso invalso (fortunatamente in via di lento superamento) in alcuni archeologi meno aggiornati di indicare come giadeiti (errore!) o giadeititi (OK) tutte le giade chiare che però possono essere anche giade miste o omfacititi, e il termine omfacite (errore!) o omfacitite (OK) per tutti i termini scuri, che possono anche essere Fe-giadititi o Fe-giade miste o Fe-omfacititi (talora anche Fe-eclogiti. Un cenno al termine *cloromelanite* (desueto per *Fe-omfacite*) trovabile in vecchi lavori o Musei non aggiornati e da eliminare totalmente.

Minerali minori, primari o secondari, accompagnano in varia misura i prevalenti Na-pirosseni, Praticamente sempre i minerali di titanio *rutilo ilmenite (solo nelle Fe-giade) o titanite, paragonite (Na-mica)* e talora *muscovite (K-mica), albite e analcime e prehnite (secondari), clorite, talore zoisite, epidoti, lawsonite*, spesso e tipicamente *zircono*.

In realtà per le teste d'ascia cerimoniali molto lucidate e traslucide esistono tendenze, non sufficienti a dare definizioni, ma solo a suggerire una probabilità, che indicano una prevalenza di **giadeititi** (o **Fe-giadeititi**) oppure **giade miste ricche in giadeite** sulle altre litologie. Lo stesso criterio vale invece poco per le teste d'ascia rotte e consunte usate per la lavorazione del legno, ove la selezione estetica è più trascurata..

2.3 - Eclogiti

Le eclogiti sono costituite da *Omfacite* (non di rado accompagnata o talora sostituita da *Giadeite*) in quantità che usualmente superano il 50%, fino all'80 % dell'associazione mineralogica, associata a *Granati* in quantità tra 50% e 5% circa, usualmente 15 – 30%.

Dei *Sodio-pirosseni* si è detto in 2.2 e non occorre ripetersi. Nelle eclogiti per colore si distinguono **Mg-eclogiti** chiare da **Fe-eclogiti** scure, con sfumature.

I *Granati* sono anch'essi miscele isomorfe come i Na-pirosseni, avendo composizione generale $(Mg, Fe^2, Ca, Mn)_3(Al, Fe^3)_2 Si_3O_{12}$, di solito più ricchi in Fe che in Mg, abbastanza in Ca e con variabili quantità di Mn. Le loro dimensioni vanno da alcuni (fino a parecchi) mm a 0.01 mm (o meno). Appaiono come punti rossastri o bruno-rossicci ad aspetto cristallino sulla superficie degli oggetti. La loro presenza nella matrice Na-pirossenica permette la loro facile riconoscibilità, a meno che, di rado, non siano di dimensioni minime. I più visibili granati multi millimetrici fino a centimetrici vengono denominati *oloblasti* e sono rari ma molto distintivi da notare..

Molti minerali minori, primari o secondari, accompagnanti i principali sono quelli visti per le giade, con più frequenza di *cloriti*, *albite*, *zoisite*, *epidoti*, *lawsonite*, *prehnite*, mentre lo *zircon* è più scarso. La cloritizzazione dei granati è comune e talora completa, con mantenimento o meno delle forme originarie divenute di colore verde, ma spesso riconoscibili al microscopio. La forte cloritizzazione può rendere difficile all'archeologo il riconoscimento.

2.4 – Scisti omfacitici (-giadeitici)

Si potrebbero approssimativamente configurare come eclogiti prive di granati, definibili solo con studio archeometrico. Hanno quasi sempre tessitura molto deformata e sono confondibili abbastanza facilmente, ad occhio nudo, con le eclogiti con granati finissimi, deformate o anche con giade impure esteticamente scadenti. Non sono previsti nelle catalogazioni petrografiche. Il nome è stato introdotto empiricamente, da D'Amico et al. (1997, Miner. Petrogr. Acta, 9, 385-426), per definire, nella collezione di Sammardenchia, HP-metaofioliti non assimilabili propriamente né a eclogiti né a giade; il nome è stato accettato peraltro da altri Autori. I minerali accompagnanti la prevalente (50-80%) omfacite (\pm giadeite) sono soprattutto *clorite*, *paragonite*, *zoisite*, *epidoti* in eterogenea associazione.

2.5 - Rocce glaucofaniche

Quantitativamente limitate o assenti nei siti, sono eccezionalmente abbondanti (23%, v.tab. 1) nell'atelier di Rivanazzano (D'Amico & Starnini, 2006, 2012). Rappresentano un metamorfismo *HP* di minor pressione delle precedenti, ove l'anfibolo sodico glaucofane (o i più ferriferi *crossite* e *Mg-riebeckite*) sostituisce il pirosseno sodico. Non è raro che eclogiti e giade durante la loro storia metamorfica di risalita crostale attraversino condizioni che portino a parziale reazione da Na-pirosseni a Na-anfiboli (trasformazione retromorfica). Comunemente le rocce glaucofaniche si formano direttamente nelle condizioni proprie; più raramente da una facies eclogitica retromorfosata. Tali casi sono conoscibili solo archeometricamente.

Sarà tuttavia facile per l'archeologo definire la presenza di glaucofane in base al colore bluastra a varia sfumature. L'unico caso, raro, di possibile ambiguità è dato da alcune Fe-eclogiti e Fe-giade aventi Fe-omfacite bluastra.

Minerali accompagnanti il glaucofane sono, in varia proporzione e associazione, *clorite*, *granati*, *albite*, *rutilo* o *ilmenite*, *epidoti* e altri più rari, oltre a eventuali *residui Na-pirossenici*.

2.6 - Scisti verdi retromorfici da eclogiti

Sono rari o assenti tra i manufatti, salvo in qualche sito (p. es. Alba, D'Amico et al. 2000, Miner. Petrogr. Acta 13, 178-206), di solito molto scistosi e finissimi, definibili solo archeometricamente. Non vanno confusi con gli *scisti verdi* o *prasiniti*, di pressione

metamorfica media o bassa propri di altre regioni geologiche, usati peraltro in modo molto più limitato per fare utensili neolitici.

2.7 – Serpentiniti e varianti

Sono relativamente abbondanti indistinguibili tra HP-metaofioliti e ofioliti di bassa pressione delle associazioni ofiolitiche appenniniche, salvo sofisticate operazioni diffrattometriche

Prevalentemente verde scuro e picchiettate di grumi neri di magnetite, possono però essere anche maculate e retinate in chiaro e scuro, raramente tutte chiare. Si riconoscono immediatamente però per il loro basso peso specifico (v. tab. 1) e per la loro bassa durezza (scalino 4 della scala Mohs contro scalino 6.5-7. di giade e eclogiti). Per questa sono raramente usate per lame d'ascia, ma piuttosto per ornamenti, levigatoi, brunitoi, battitoi.

Una variante è data dalle tenerissime steatiti a talco molto abbondante, usate per ornamenti o levigatoi per ceramiche.

2.8 – Altre litologie

Qui appena accennate perché variabilmente presenti in singoli siti e legate al territorio, non discusse perché fuori dal tema dato. Si ricordano litologie come arenarie, calcari, tufiti, vulcaniti acide e basiche.

Si ricordano inoltre, da altre provenienze geologiche e in forma di lame d'ascia verdi, le poche **nefriti** (“giade anfiboliche”) di probabile provenienza svizzera (Vallese e Grigioni) presenti occasionalmente in qualche sito; e i rari **scisti actinolitico-orneblendici** di tipo danubiano e provenienza centro-est-europea, presenti di rado nei siti alpini trentini e giuliani.

3 – Criteri per un primo approccio litologico corretto alle rocce verdi in fase di studio preliminare e senza supporto archeometrico.

3.1 – Scopo

Se i capitoli che precedono hanno il fine di dare una base razionale alle indicazioni che seguono, questo capitolo 3 ha invece lo scopo pratico, su quella base e contestualizzando concetti già accennati, di dare suggerimenti agli archeologi neolitici per una corretta nomenclatura e prima descrizione dei termini litologici da usare nel momento delle fasi esplorative o di prima definizione in tutti i casi ove manchi o si attenda un apporto petroarcheometrico per una conoscenza più completa e fondata.

3.2 – Distinzione generale delle principali rocce verdi dalle altre litologie

Eclogiti, giade e scisti omfacitici hanno alto peso specifico o densità δ (tab. 1) superiore a 3, solitamente tra 3.2 e 3.5, Le serpentiniti sono invece leggere, avendo δ attorno a



2.6-2.8, le rocce glaucofaniche e gli scisti verdi retromorfici attorno a 3. i calcari attorno a 2.5, le calcareniti attorno a 2.2- 2.5. le arenarie attorno a 2.5-2.7, le vulcaniti acide attorno a 2.6-2.7, le magmatiti basiche attorno a 2.9-3,0. Tranne poche eccezioni (p. es. pietre fortemente alterate) le HP-ofioliti sono quindi abbastanza agevolmente distinguibili dalle altre litologie dei manufatti già ad un primo esame qualitativo, se si ha un minimo di esperienza e sensibilità di soppeso,

Il colore delle HP-metaofioliti è sempre verde (escluse le litologie ricche di glaucofane) con varie tonalità, da chiarissimo a verde nerastro, con sfumature. Macchie di impregnazione della pietra o più o meno terrose di colore rossastro e brunastro sono dovute all'alterazione nel terreno e sono sovrapposizioni non diagnostiche.

3.3 – Varietà di colore

Il verde delle comuni HP-metaofioliti varia da molto chiaro a scurissimo, omogeneo o variamente macchiettato in funzione della bassa (chiaro) o alta (scuro) quantità di ferro, con molte sfumature intermedie. Questo è un dato diagnostico rilevabile facilmente anche ad un primo sguardo. L'archeologo speditivo potrà quindi facilmente distinguere la scure **Fe-giade** e **Fe-eclogiti** dalle chiare **giade** povere in Fe e dalle **Mg-eclogiti**. Naturalmente si potranno anche distinguere più generiche **giade ed eclogiti intermedie** che lasceranno incertezze di posizionamento. Verdi sono anche le serpentiniti e le steatiti, distinguibili per la loro bassa densità. Nettamente diverse perchè bluastre le rocce glaucofaniche o porzioni bluastre nelle rocce verdi parzialmente glaucofanizzate per retromorfismo.

3.4 - Distinzione delle eclogiti

Le eclogiti si distinguono facilmente, all'80-90% di probabilità, dalle altre rocce verdi per la presenza di **granati** quasi sempre visibili ad occhio nudo (in quantità >5 – 50%, solitamente 10-30 %), come forme di aspetto cristallino tendenzialmente isodiametriche di colore rossastro o brucicco, dimensionate da pochi mm (molto raramente sul cm) a decimi o centesimi di mm, Alcuni casi di dimensioni finissime risultano invisibili a occhio nudo ma sono rilevabili allo stereomicroscopio. L'eventuale rosso di ematiti/limonite per ossidazione alterativa è facilmente distinguibile perchè diverso dalla cristallinità dei granati ed invece di aspetto pulverulento. I granati maggiori (molti mm o > 1 cm) prendono il nome di *oloblasti*. Se solo parzialmente cloritizzati per retrometamorfismo (caso frequente) i granati sono ugualmente visibili come detto sopra, ma non nei casi di **cloritizzazione** completa o quasi, quando le loro forme assumono il colore verde della clorite. che si confonde con la matrice. In questo caso la definizione ad occhio risulta incerta o impossibile, mentre allo stereomicroscopio si possono riconoscere le forme tondeggianti dell'originario granato. Pur essendo i granati resistenti alle deformazioni invasive, e quindi potendosi mantenere visibili, le deformazioni molto forti fino alla milonisi producono una finezza tessiturale tale da rendere difficile il riconoscimento. In tal caso, il confondimento con scisti omfacitici o eventualmente con giade di scarsa qualità è possibile.



Entro le eclogiti sono facilmente distinguibili per colore le **Mg-eclogiti**, chiare, dalla **Fe-eclogiti scure**. Dati i moltissimi casi a colore intermedio è in uso il termine **eclogiti intermedie**, che sono spesso sfumature tra i due estremi, ma talora un reale terzo gruppo, non raro ad Alba (D'Amico et al. 2000, *op.cit.*) e più occasionale altrove. Queste definizioni possono essere solo archeometriche.

3.5 – Scisti omfacitici (-giadeitici)

Pochi ma presenti in quasi tutti i siti, hanno aspetto simile a eclogiti senza granati. Tessituralmente sono assai confuse, sempre deformate. Per lo più si può escludere che derivino da retrometamorfismo deformativo da eclogiti, anche se qualche caso può essere ambiguo. In esse sono abbastanza spesso riconoscibili minerali come cloriti, paragonite, zoisite, epidoti residui o cresciuti nella matrice deformata. Ad occhio sono dubitativamente definibili solo per esclusione e quindi la loro eventuale definizione speditiva va fatta con prudenza.

3.6 - Giade

Criterio base è la mancanza di granati, l'aspetto monomineralico, la tessitura che può essere microgranulare (saccaroide) o variamente deformata fino a milonitica finissima. In tal caso non mancano strie e macchie sfumate. Sono facilmente levigabili, fino a lucidatura a specchio, e in tal caso risultano anche traslucide, qualità talora rilevabile anche nelle giade grezze.

Si è visto nel cap. 2 che solo uno studio archeometrico (in particolare XRD) può permettere con sicurezza la definizione al loro interno di **Giadeititi, Omfacititi o Giade miste** sia tra le Giade chiare, che tra le Fe-giade scure e in quelle intermedie. Quindi l'archeologo eviti le definizioni precise e usi il termine generico di **Giada** (Fe-giada) se non è in possesso di dati archeometrici, evitando il *mal-uso* ripetuto in parecchi lavori archeologici (fortunatamente in via di superamento) ricordato in 2.2.

Tuttavia esistono tendenze che anche l'esame speditivo potrebbe far rilevare con prudenza e solo per probabilità tendenziale. E' più probabile (ma non generalizzabile) che le Giadeititi e le Fe-giadeititi o le Giade miste ricche in termine giadeitico siano più lucidabili e traslucide delle Omfacititi o Giade miste ricche in termine omfacitico. Ciò vale in particolare per le litologie saccaroidi o milonitiche finissime. Si tenga conto che, per quanto più rare, non sono assenti anche eclogiti lucidate a specchio.

Alcune Giade ("impure"), in particolare tra quella mal levigate, potrebbero essere meno spintamente monomineraliche e avere quindi con aspetto confondibile con scisti omfacitico-giadeitici o eclogiti a granati non riconoscibili. Questi casi lasceranno incertezze e richiederanno particolare prudenza di definizione e descrizione..

3.7 - Scisti verdi retromorfici da eclogiti

Alquanto rari tra i reperti, l'archeologo in via speditiva potrebbe con tutta prudenza riconoscerli per la grana finissima, i granati minuti (lente), e la loro evidente scistosità. Possono però scambiarsi con rare eclogiti minute e scistose e con scisti omfacitici. Se contengono glaucofane fanno passaggio agli scisti glaucofanici.

3.8 – Litologie glaucofaniche

Le **glaucofaniti** (massive, a glaucofane prevalente) e gli **scisti glaucofanici** sono di colore bluastro (talora a nuances violacee) da medio a scuro

Possono avere mescolanze di verde per presenza di relitti Na-pirossenici (retromorfismo da eclogiti o giade) e/o di clorite abbondante, in tal caso sfumando a scisti verdi. Le rocce glaucofaniche hanno ampie varietà compositive, definibili con uno studio archeometrico, ma tutte facilmente definibili litologicamente per il colore bluastro.

Anche alcune giade e eclogiti possono assumere strie o porzioni bluastre per parziale retrometamorfismo glaucofanico. Tuttavia in alcune rare Fe-eclogiti il colore bluastro potrebbe essere dato da Fe-omfacite primaria. La distinzione in tal caso può essere solo archeometrica.

3.9 – Serpentiniti e varianti

E' sufficiente quanto scritto in 2.7: leggerezza $\delta = 2,7-2,8$, tenerezza, colori verde scuro o screziato con chiazze nere di magnetite

3.10 – Criteri per le asce di prestigio

Tra tutte le litologie ricordate le **giade**, e in minor misura alcune **eclogiti** furono selezionate per le asce cerimoniali e di prestigio perché più compiutamente levigabili fino a lucidatura a specchio che ne esaltava il valore estetico e simbolico. Non mancano tuttavia in Europa più rare asce cerimoniali fatte con gruppi litologici diversi da questi, Non mancano anche *ornamenti* in giada o eclogite, come asce miniaturizzate e levigate, o anelloni, anche se per questi ultimi prevalgono altre litologie più tenere e lavorabili come scisti paragonitici, cloritoscisti, serpentiniti.

NOTE

¹ *Notizie più ampiamente discusse e dimostrative di quanto sopra si trovano in numerosi lavori, di cui qui si espone una breve lista selezionata di reviews.*

D'AMICO, C., STARNINI, E., GASPAROTTO, G. & GHEDINI, M. 2004, *Eclogites, jades and other HP-metaophiolites employed for prehistoric polished stone implements in Italy and Europe*, Periodico di Mineralogia, 73 (2003), Special Issue 3: *A showcase of the Italian research in applied petrology*, Roma, 17-42,.

D'AMICO C., STARNINI E. (2006), *L'atelier di Rivanazzano (PV): un'associazione litologica insolita nel quadro della "pietra verde" levigata in Italia*, in P. Visentini et A. Pessina eds., *Preistoria dell'Italia settentrionale. Studi in ricordo di Bernardino Bagolini*, Atti del Convegno, Udine, 37-54.

D'AMICO C., STARNINI E. (2006), *Prehistoric polished stone artefacts in Italy: a petrographic and archaeological assessment*, in : M. Maggetti and B. Messiga eds., *Geomaterials in Cultural Heritage*, Geological Society London, Archaeometric Special Publication, 257-272.

D'AMICO C. 2011, *Greenstones employed for axe-blades and other prehistoric polished implements in Italy and Europe*. MARMORA, 6 (2010), 47-81, F. Serra Ed., Pisa.

D'AMICO C. and STARNINI E. 2012, *Circulation and provenance of the Neolithic "greenstones" in Italy*. In *JADE Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* 1504 pp., coordinated by P Pétréquin, S : Cassen, M. Errera, L. Klassen, A. Sheridan and A.M. Pétréquin., Chapitre 12, 728-748. Cahiers de la MSHE Ledoux n. 17, Dynamiques territoriales n. 6, Besançon, Presses Universitaires de Franche-Comté.

D'AMICO C. and STARNINI, E., 2012, *La production d'outils de pierre en Italie du Nord vue depuis l'atelier de Rivanazzano (proviene de Pavie, Lombardie): matières premières et chaîne opératoire*. Actes de la Table Ronde de Saint-Germain-en-Laye mars 2007. Paris, Société Préhistorique Française 2012, 17-25.

Per amplissime notizie sulle asce cerimoniali europee si vedano i due volumi:

AA.VV. 2012 *JADE – Grandes haches alpines du Néolithique Européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* P. Pétréquin et al. Ed. Les Cahiers de la MSHE Ledoux. Presses Universitaires de la Franche-Comté, 1518 pp.