



uniss
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI

La Preistoria e la Storia dell'Uomo attraverso il Microscopio Polarizzatore



Piano Nazionale
Lauree Scientifiche

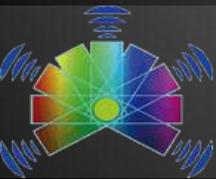
Progetto:

Scienze Naturali e Ambientali

PAOLA MAMELI

COS'E'

IL MICROSCOPIO POLARIZZATORE?



Piano Lauree Scientifiche

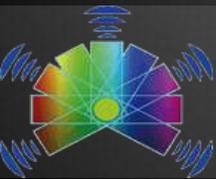
PLS

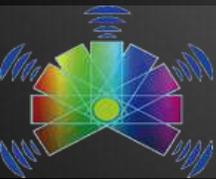
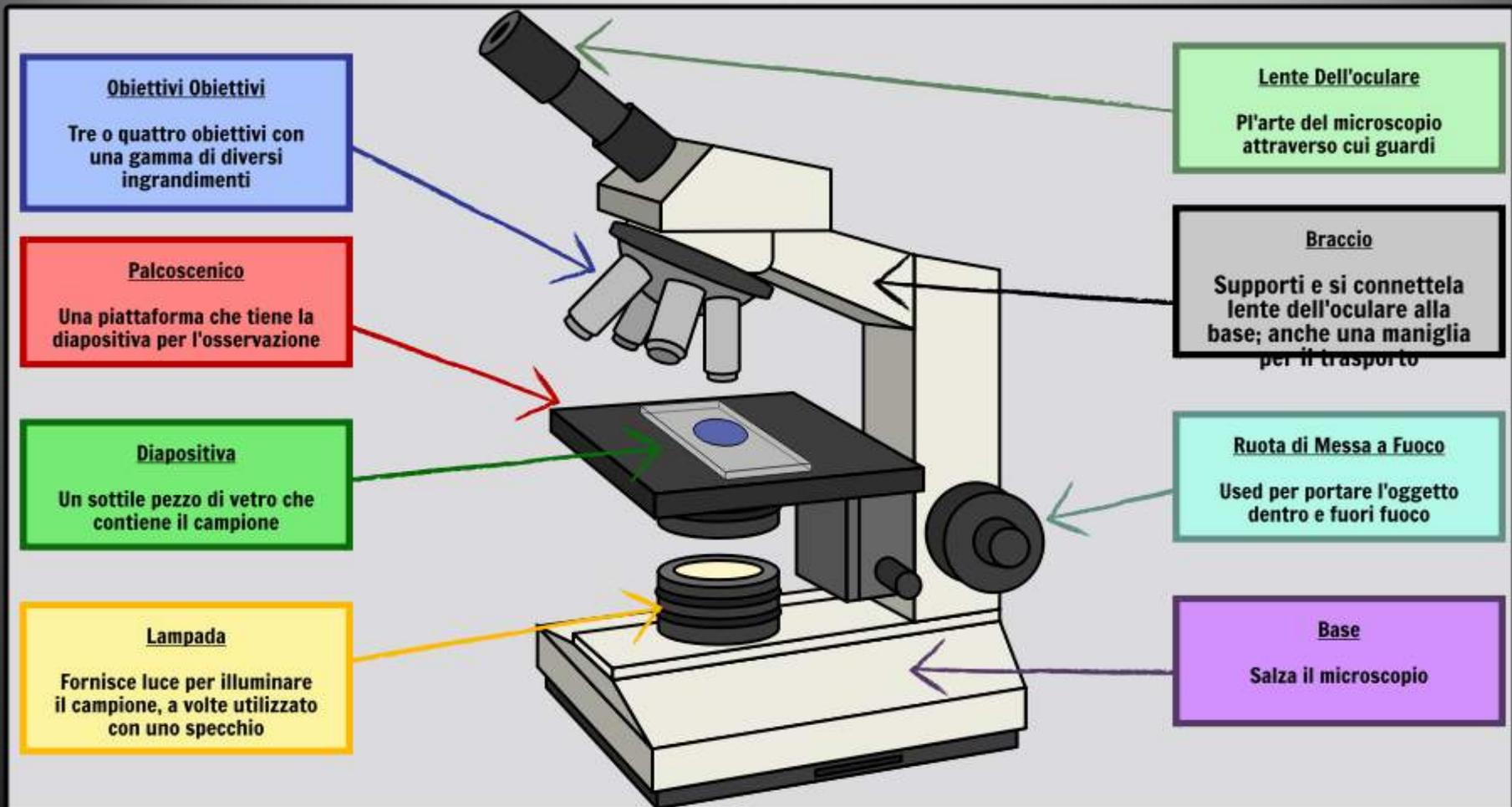
Tutti sapete che il

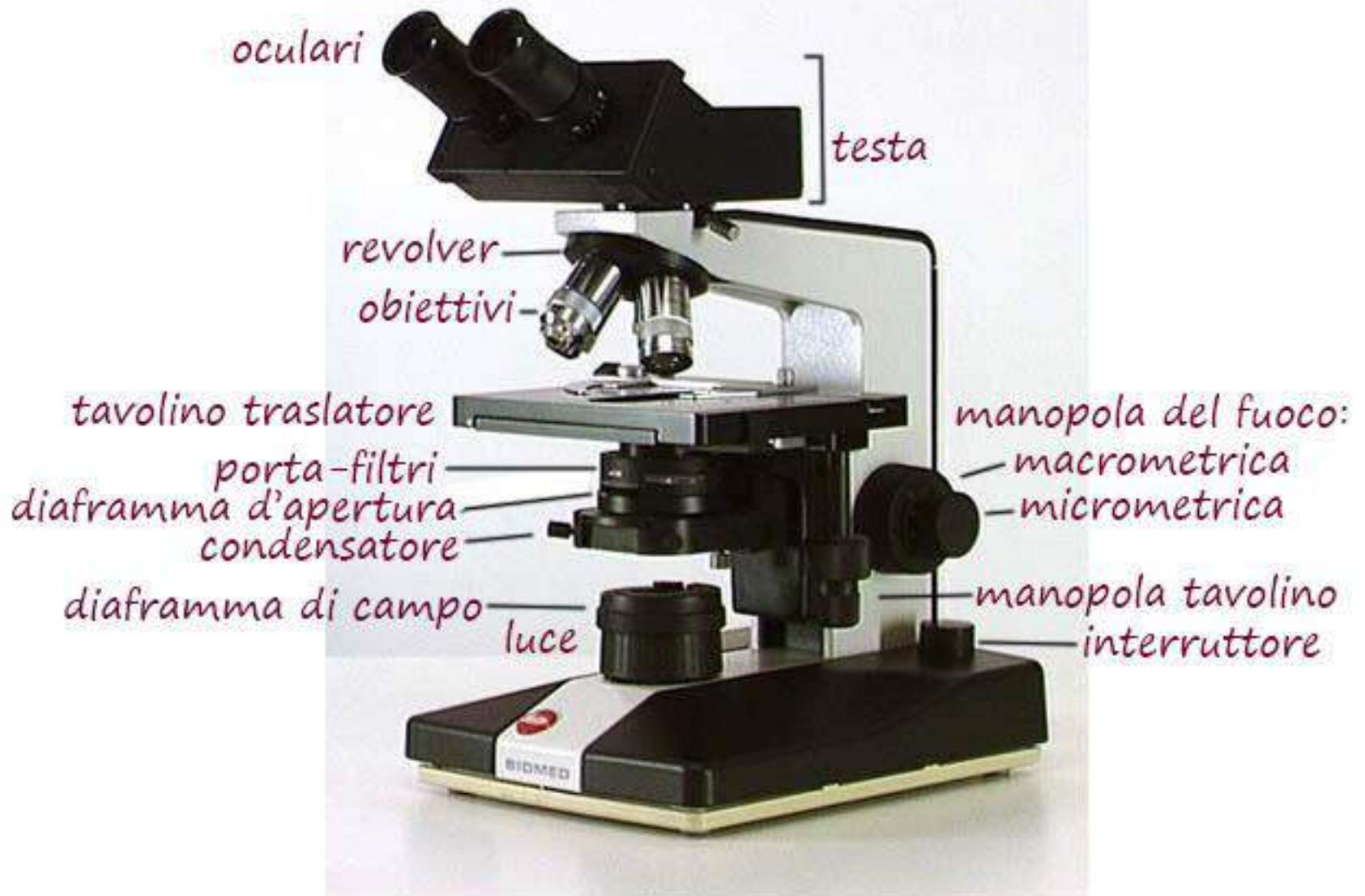
MICROSCOPIO E'



**UNO STRUMENTO ATTO A DARE
IMMAGINI INGRANDITE DI OGGETTI
MOLTO PICCOLI.**





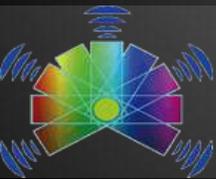


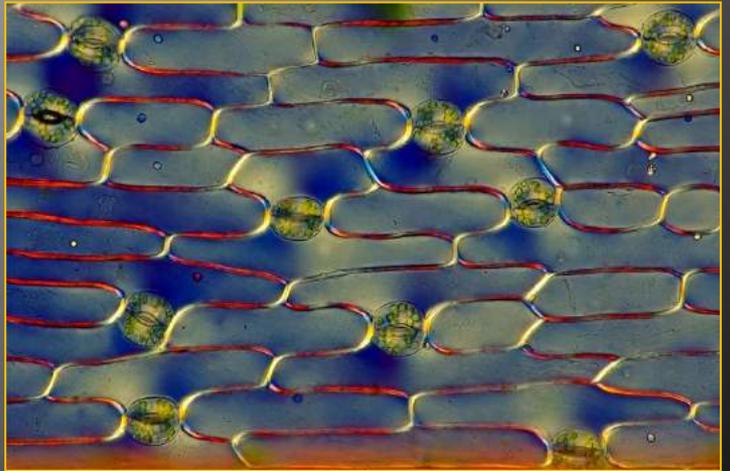
MICROSCOPI



OTTICI

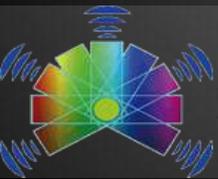
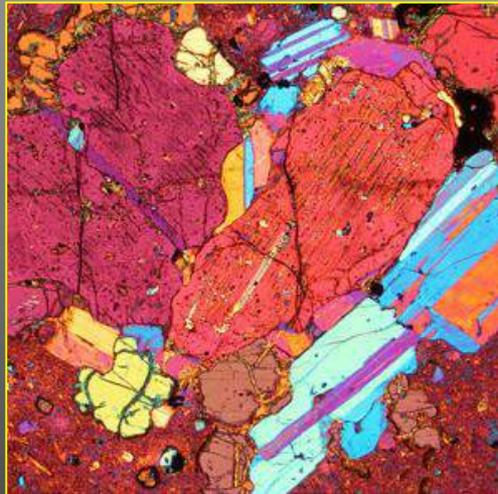
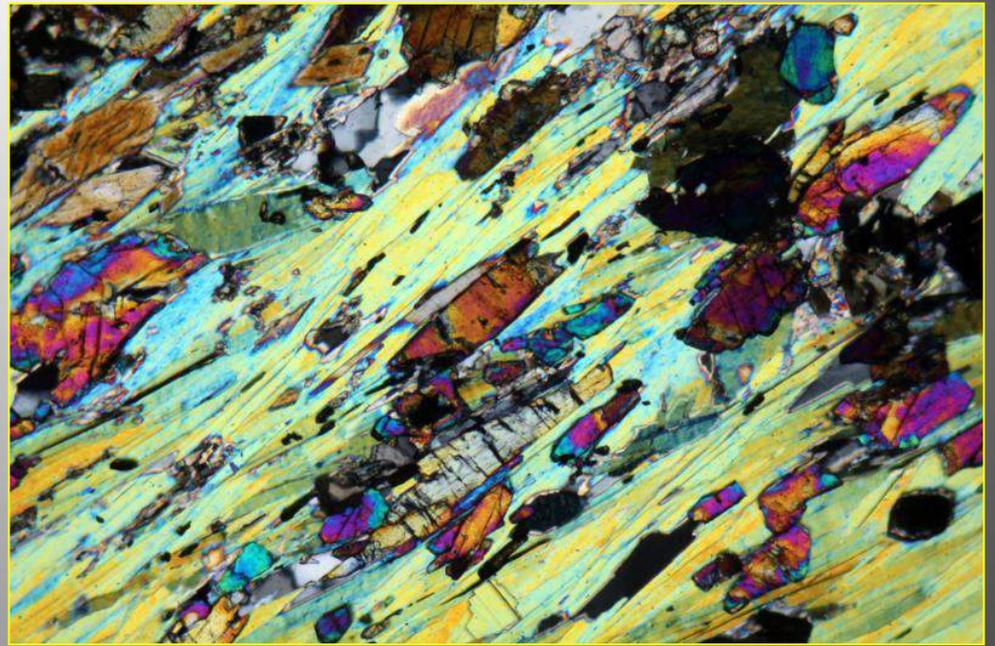
ELETTRONICI





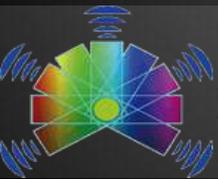
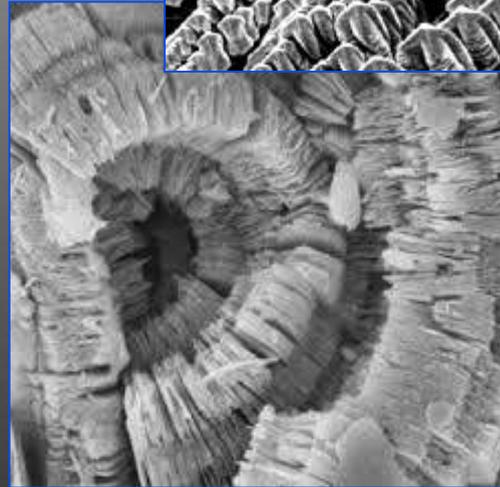
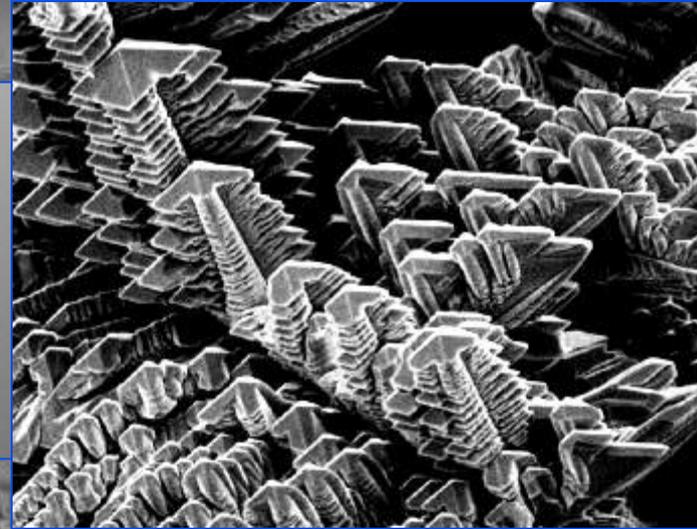
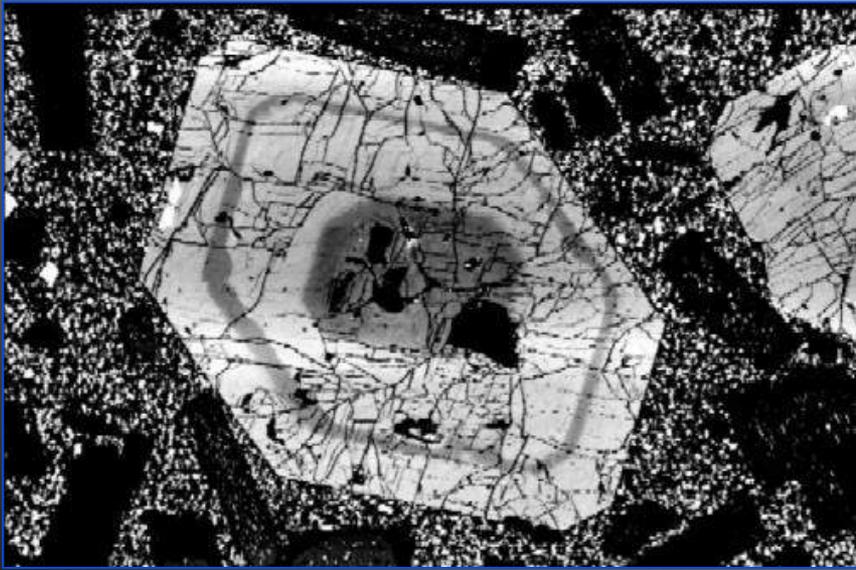
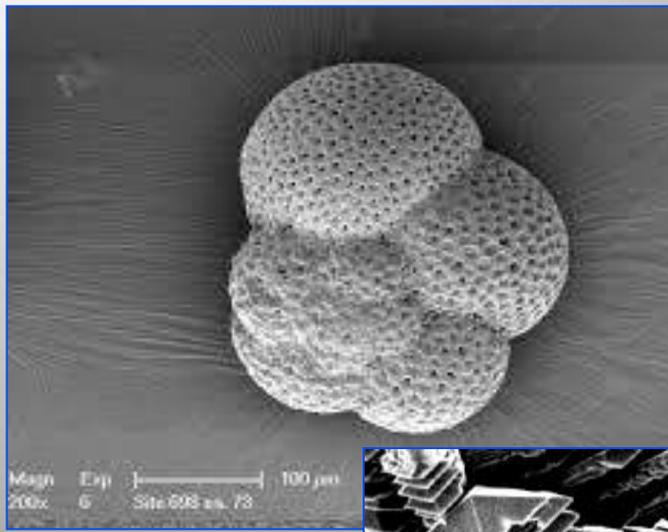
Piano Lauree Scientifiche

PLS



Piano Lauree Scientifiche

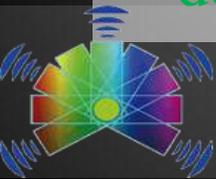
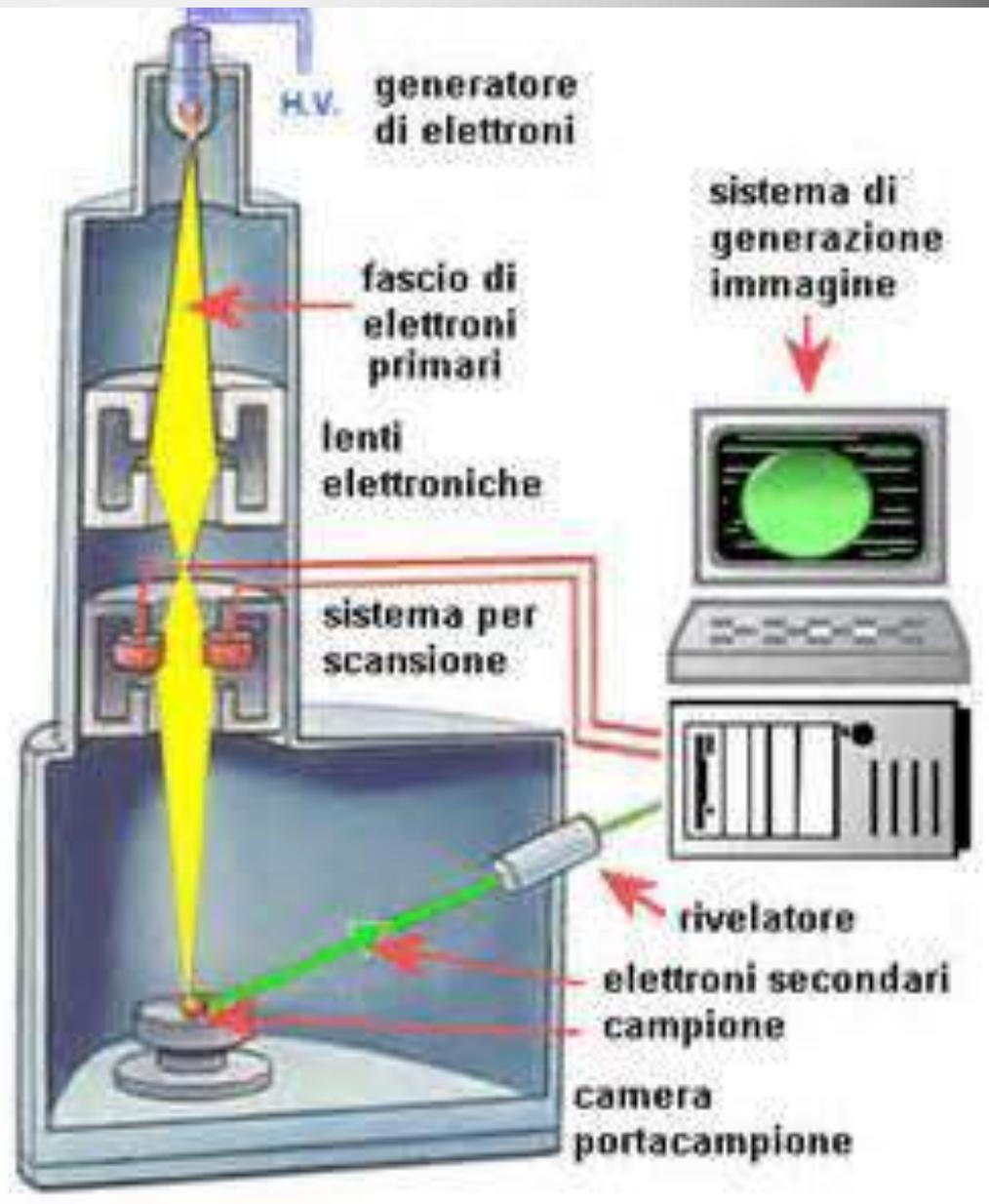
PLS



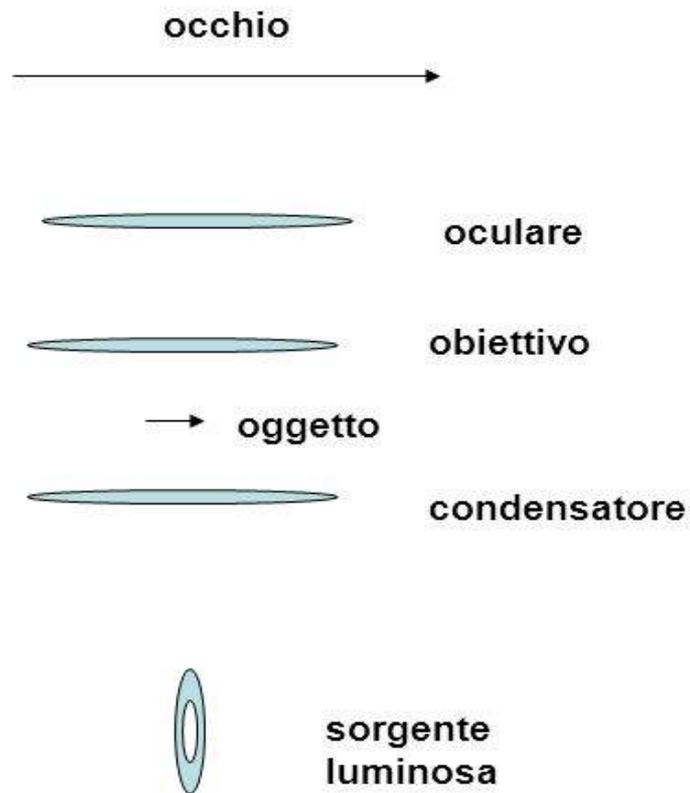
Piano Lauree Scientifiche *PLS*

Il SEM è costituito da quattro parti essenziali:

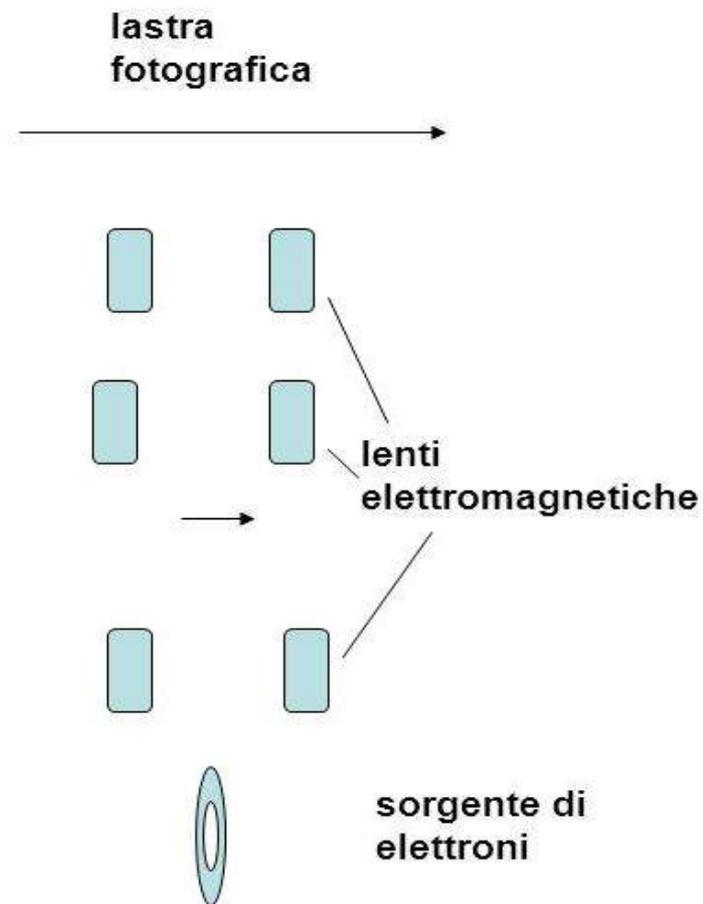
- il sistema ottico-elettronico;
- la camera portacampione;
- il sistema rivelatore degli elettroni;
- il sistema di presentazione dell'immagine.



microscopio ottico



microscopio elettronico



DIMENSIONI

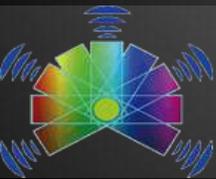
	Potere di risoluzione
Occhio nudo	100 micron
Microscopio ottico	0,2 micron
Microscopio elettronico	0,4 nm



IL MICROSCOPIO OTTICO POLARIZZATORE



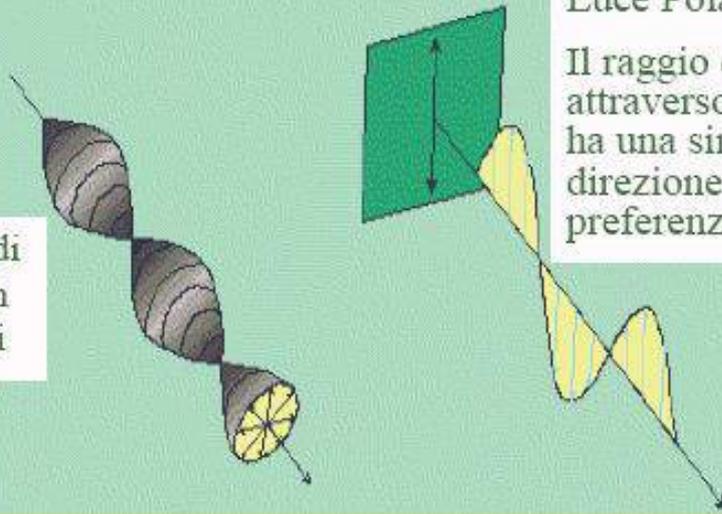
Il microscopio ottico polarizzatore, detto anche da mineralogia, deve assolvere alla duplice funzione di fornire un'immagine ingrandita del preparato, che permetta di studiarne i particolari invisibili ad occhio nudo, e di consentire l'esame delle caratteristiche (quali ad esempio colore, piano di vibrazione, ecc.) dei raggi che hanno attraversato il cristallo in esame.



Questa tecnica rende possibile la caratterizzazione mineralogico-petrografica del materiale lapideo e/o litoide. I minerali grazie alle loro proprietà ottiche, quando sono attraversati da luce polarizzata (cioè vibrante in un solo

POLARIZZAZIONE DELLA LUCE

Singolo raggio di luce che vibra in tutte le direzioni



Luce Polarizzata

Il raggio di luce passa attraverso un filtro che ha una singola direzione di vibrazione preferenziale

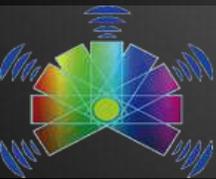
piano), assumono ciascuno, oltre ad un colore caratteristico che è detto di interferenza, tutta una serie di proprietà ottiche

distintive che ne permettono il riconoscimento, definendo così la composizione mineralogica del materiale.

PER ESSERE ANALIZZATI I CAMPIONI DEVONO
ESSERE RIDOTTI IN

SEZIONI SOTTILI

TALI SEZIONI DEVONO ESSERE SPESSE $30\ \mu\text{m}$, CIOE'
3 centesimi di millimetro



PREPARAZIONE DI SEZIONI SOTTILI



Piano Lauree Scientifiche

PLS

IL CAMPIONE VIENE RIDOTTO DI DIMENSIONI TRAMITE
TAGLIO CON SEGA CIRCOLARE DIAMANTATA



IL CAMPIONE, SE E' POSSIBILE, VIENE RIDOTTO IN PICCOLI PARALLELEPIPEDI DI CIRCA 5 X 10 X 1 CM.
SE E' NECESSARIO IL CAMPIONE VA INGLOBATO O CONSOLIDATO.



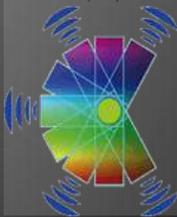
IL CAMPIONE VIENE ULTERIORMENTE RIDOTTO DI DIMENSIONI TRAMITE TAGLIO CON SEGA CIRCOLARE DIAMANTATA DI DIAMETRO PIU' PICCOLO RISPETTO ALLA PRECEDENTE

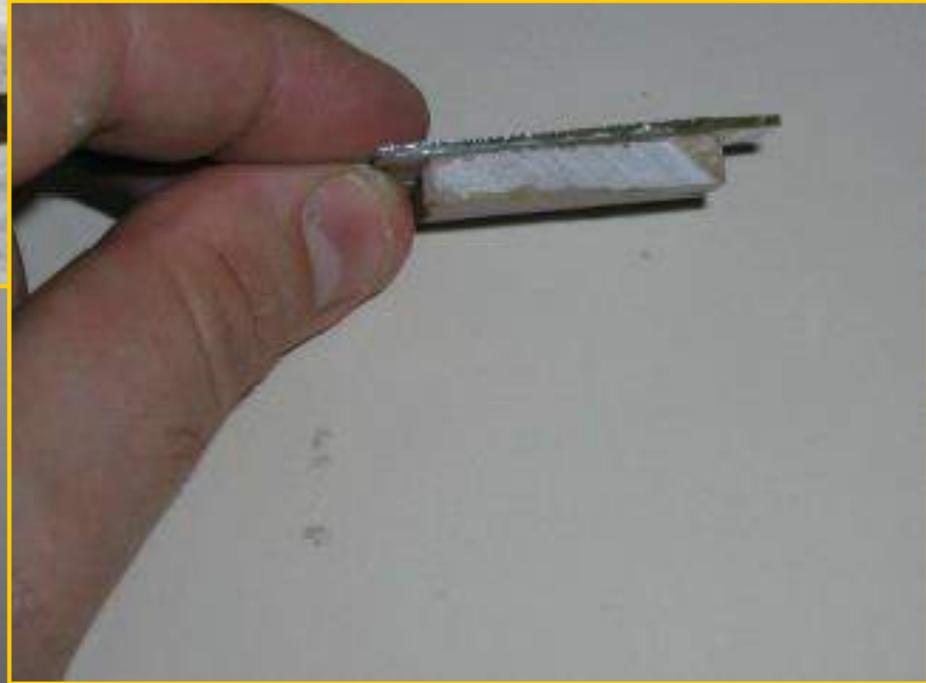


I “MATTONCINI” COSI’ OTTENUTI SONO QUASI PRONTI PER ESSERE INCOLLATI AI VETRINI



QUASI PRONTI PERCHE' E' NECESSARIO LUCIDARE I "MATTONCINI" PRIMA CHE QUESTI VENGANO INCOLLATI AI VETRINI. UNA MOLA, CON L'AUSILIO DI PASTE ABRASIVE, E' LO STRUMENTO CHE VIENE UTILIZZATO IN QUESTA FASE.





I “MATTONCINI” LUCIDATI VENGONO INCOLLATI SUI VETRINI E LA COLLA VIENE LASCIATA ASCIUGARE SOTTO UNA PRESSA



LO SPESSORE DEI “MATTONCINI” INCOLLATI SUI VETRINI VIENE ULTERIORMENTE RIDOTTO, DA CIRCA 1 CM A CIRCA 2-3 MM, GRAZIE ALLA SEGA CIRCOLARE



.....E A 0,5 MM UTILIZZANDO LA MOLA ED APPOSITI SMERIGLI:

LA SEZIONE SOTTILE E' QUASI ULTIMATA!!!



L'ULTIMO PASSAGGIO E' LA LUCIDATURA FINALE EFFETTUATA SIA A MANO (CON PASTE ABRASIVE SU UNA LASTRA DI VETRO).....



.....SIA TRAMITE APPOSITI MACCHINARI
(CHIAMATI LAPPATRICI)



**Sezione
sottile**

Mattoncino

**Campione
di roccia**



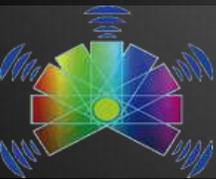
Da G. Negretti, *Fondamenti di Petrografia*, McGraw Hill ed., 2003

Con questa tecnica si effettua inoltre la caratterizzazione petrografica valutando la struttura e la tessitura dei materiali lapidei e/o litoidi.

DESCRIZIONE DEI MINERALI

Per descrivere un minerale e quindi per identificarlo correttamente, bisogna essere capaci di:

- › **Descrivere la forma e l'abito dei cristalli;**
- › **Notare il loro colore e qualsiasi cambiamento di tonalità al ruotare del tavolino in luce polarizzata;**
- › **Notare la presenza di fratture o di uno o più sistemi di clivaggio;**
- › **Determinare il rilievo (differenze degli indici di rifrazione);**
- › **Osservare il colore di interferenza con nicol incrociati e identificare il massimo colore di interferenza;**
- › **Determinare il segno ottico;**
- › **Notare la relazione tra la posizione di estinzione e qualsiasi sistema di clivaggio o tracce di facce cristallografiche (angolo di estinzione);**
- › **Osservare geminazioni o zonature del cristallo.**

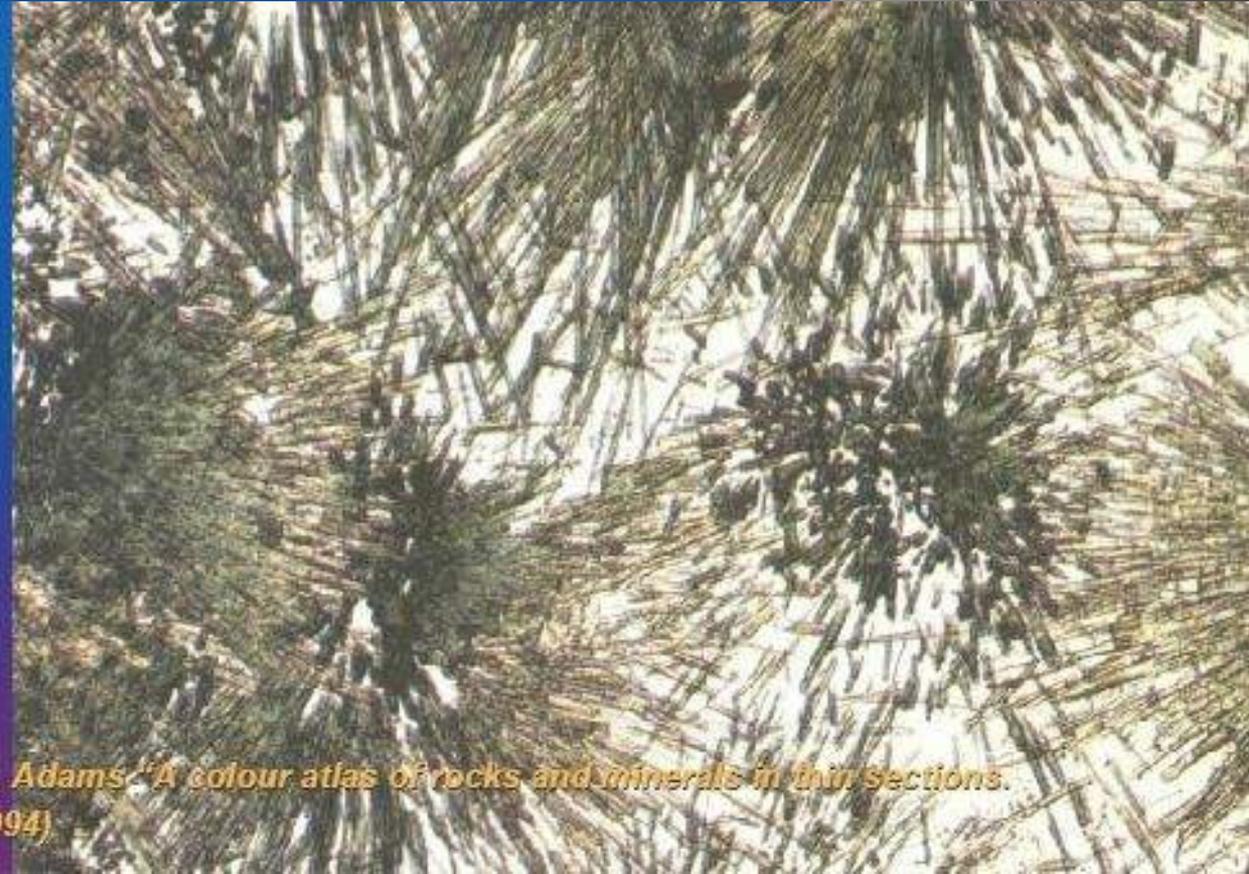


Forma ed abito dei cristalli

Il termine *abito* viene usato per indicare la figura geometrica di riferimento per il cristallo. I seguenti termini vengono usati: ***aciculare, prismatico, tabulare, rombico, etc.***

**ABITO
ACICULARE**

TORMALINA



Da: W.S. MacKenzie e A.E. Adams: "A colour atlas of rocks and minerals in thin sections. Manson Publishing ed. (1994)

PLS

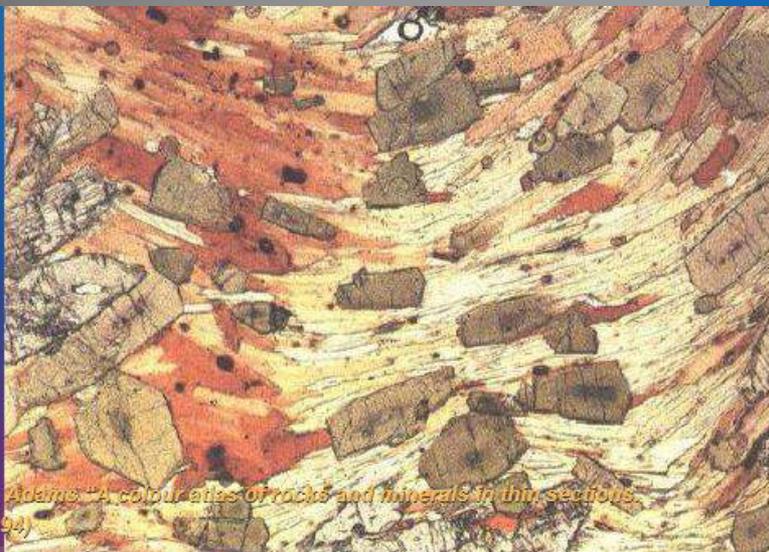
Piano Lauree Scientifiche



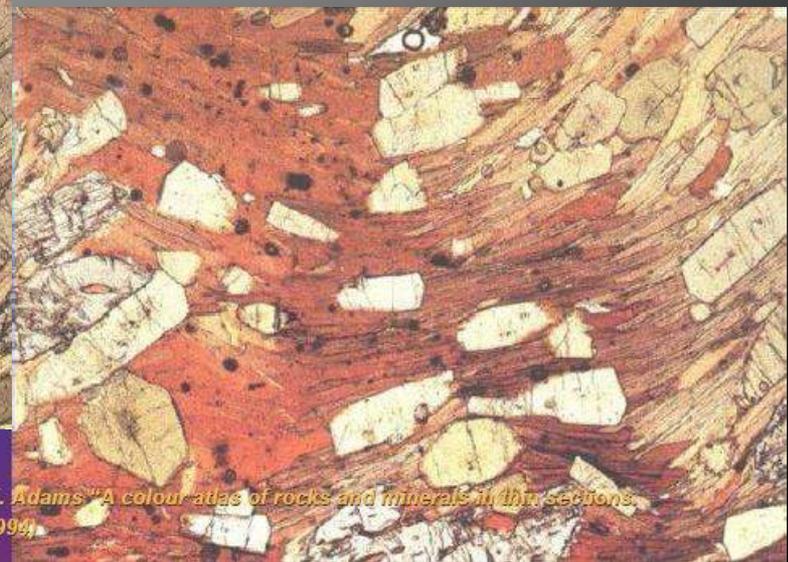
Colore e Pleocroismo

Il fenomeno della variazione di colore in funzione dell'orientazione del cristallo rispetto al piano di polarizzazione della luce è chiamato **pleocroismo**. Questa è una proprietà diagnostica molto utile per alcuni minerali.

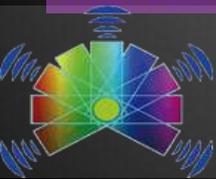
Pleocroismo (Biotite e Tormalina)

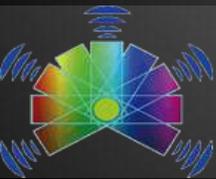
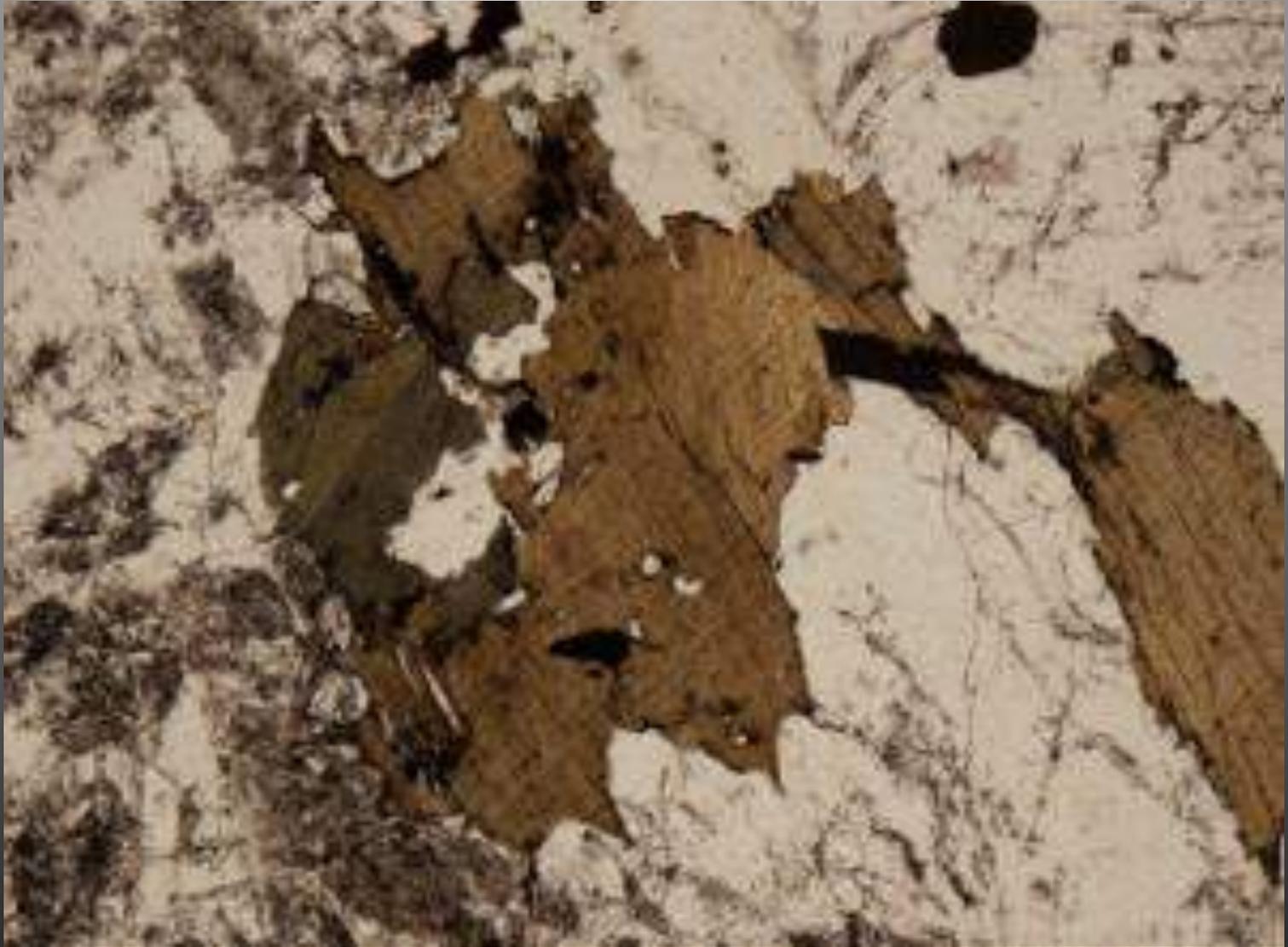


Da: W.S. MacKenzie e A.E. Adams "A colour atlas of rocks and minerals in thin sections, Manson Publishing ed. (1994)



Da: W.S. MacKenzie e A.E. Adams "A colour atlas of rocks and minerals in thin sections, Manson Publishing ed. (1994)



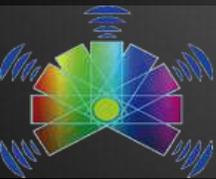


Piano Lauree Scientifiche *PLS*

Rilievo

Più alto è l'indice di rifrazione di un minerale, più bassa è la velocità con cui la luce riesce a passare attraverso esso.

Se un certo minerale ha un indice di rifrazione maggiore di un altro minerale, allora esso apparirà come se avesse un maggiore *rilievo*.

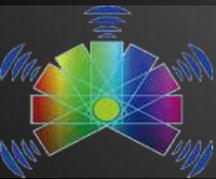


DESCRIZIONE DELLE ROCCE

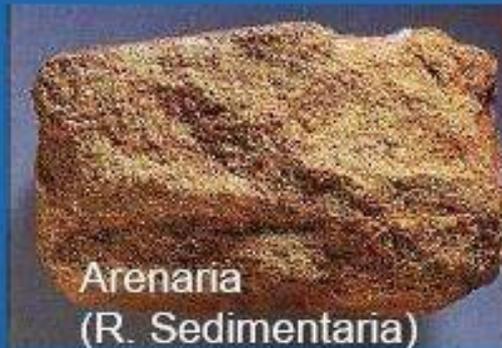
Una volta identificati i minerali, dovremo classificare la paragenesi e dare un nome alla roccia che stiamo studiando.

Per fare questo bisogna esprimere l'abbondanza dei singoli minerali in modo (semi)quantitativo e studiare le relazioni tra i minerali. Dovremo quindi studiare le

TESSITURE E STRUTTURE DELLE ROCCE



Tutte queste sono rocce composte da quarzo, feldspato alcalino e plagioclasti (più altri minerali) in variabile proporzione.



Arenaria
(R. Sedimentaria)



Grovacca (R. Sedimentaria)



Riolite (R. Ignea Effusiva)



Granito (R. Ignea Intrusiva)

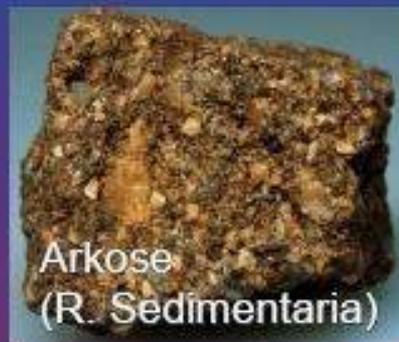


Riolite (R. Ignea Effusiva)

Quello che le differenzia (e che permette una loro precisa catalogazione) è la **struttura** e la **tessitura**.



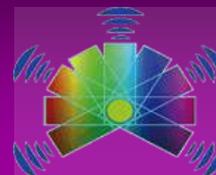
Gneiss (R. Metamorfica)



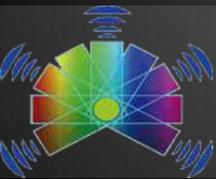
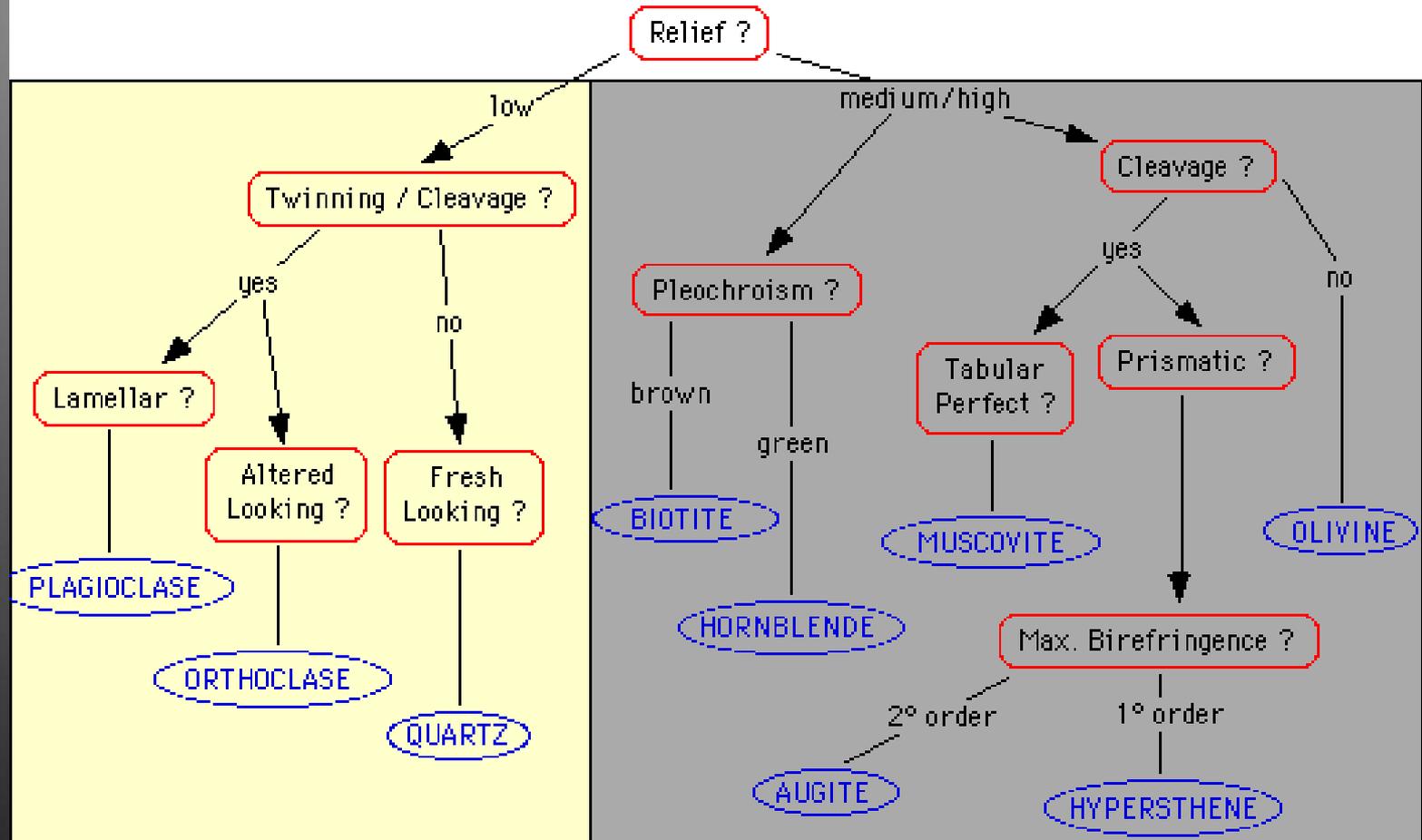
Arkose (R. Sedimentaria)



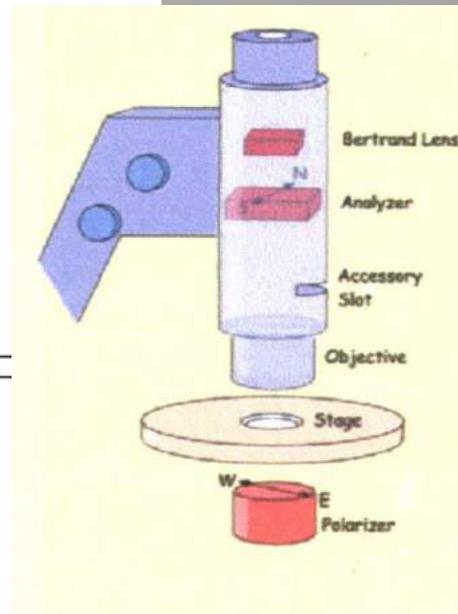
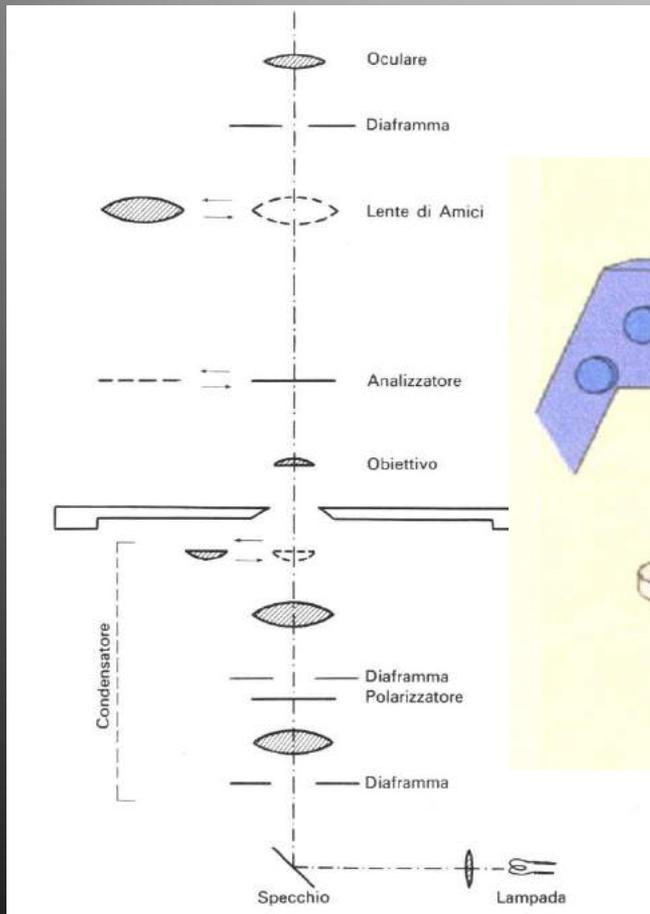
Riolite (R. Ignea Effusiva)



IGNEOUS ROCK-FORMING MINERALS IN THIN SECTION



RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DELLE PARTI COSTITUENTI UN MICROSCOPIO DA MINERALOGIA



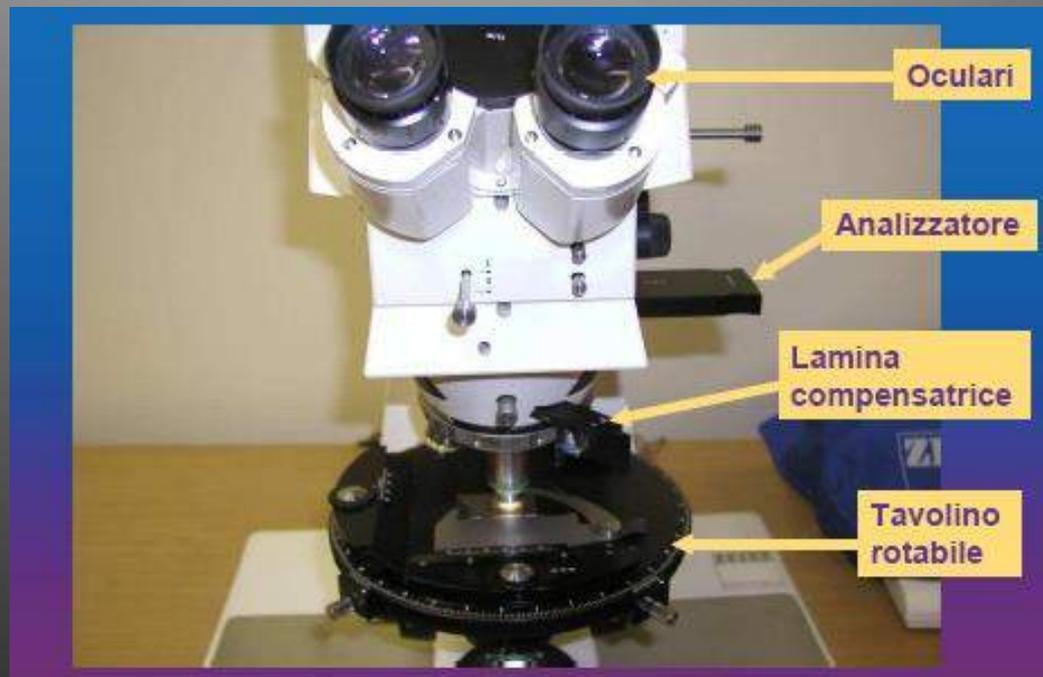
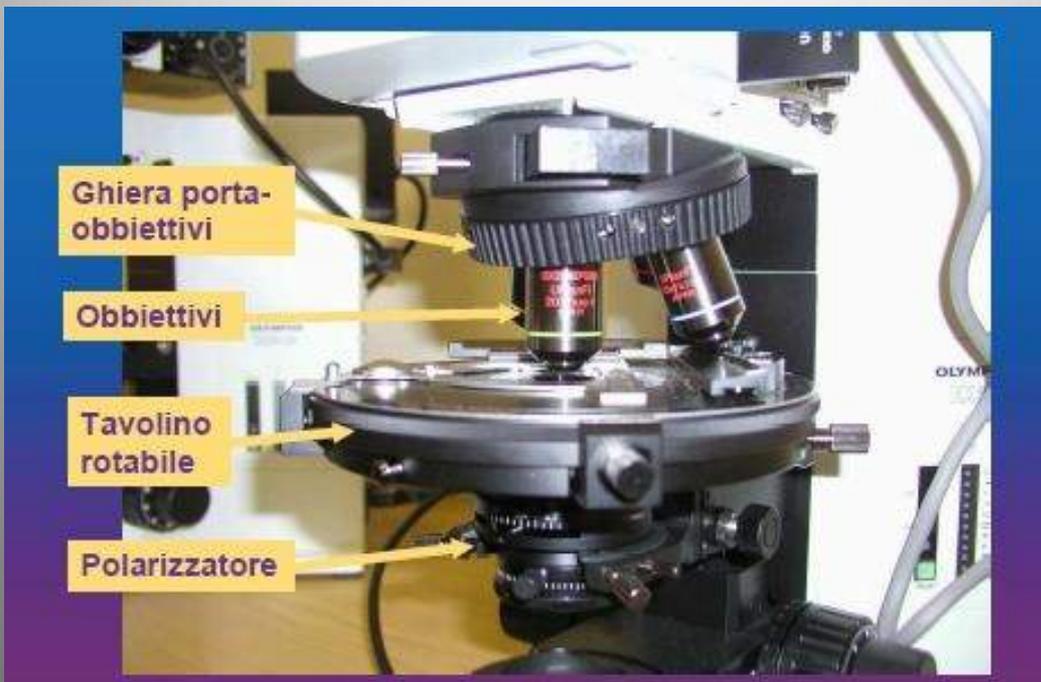
1. Bertrand Lens: used for obtaining interference figures.

2. Analyzer: allows only light polarized N-S to pass.

3. Accessory Slot: to insert crystals with known birefringence.

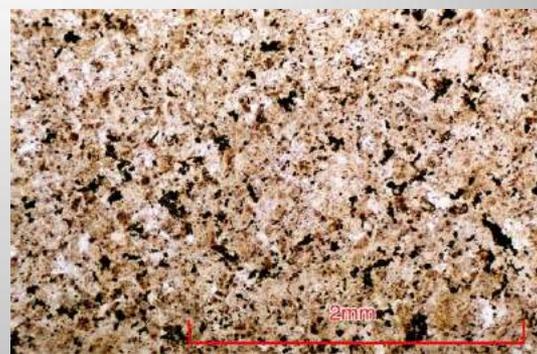
4. Stage: to hold and rotate the sample.

5. Polarizer: allows only light polarized E-W to pass.



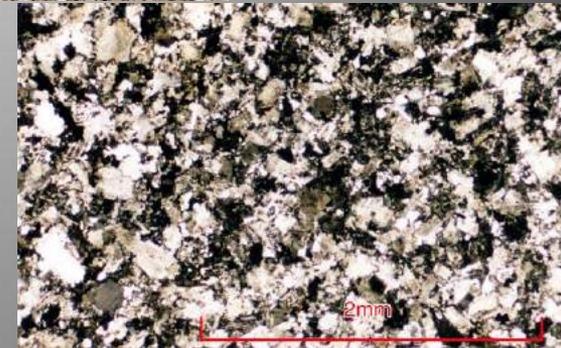


5cm



2mm

RIOLITE

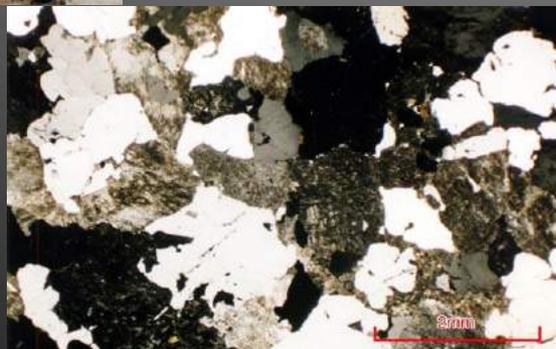


2mm



2mm

GRANITO

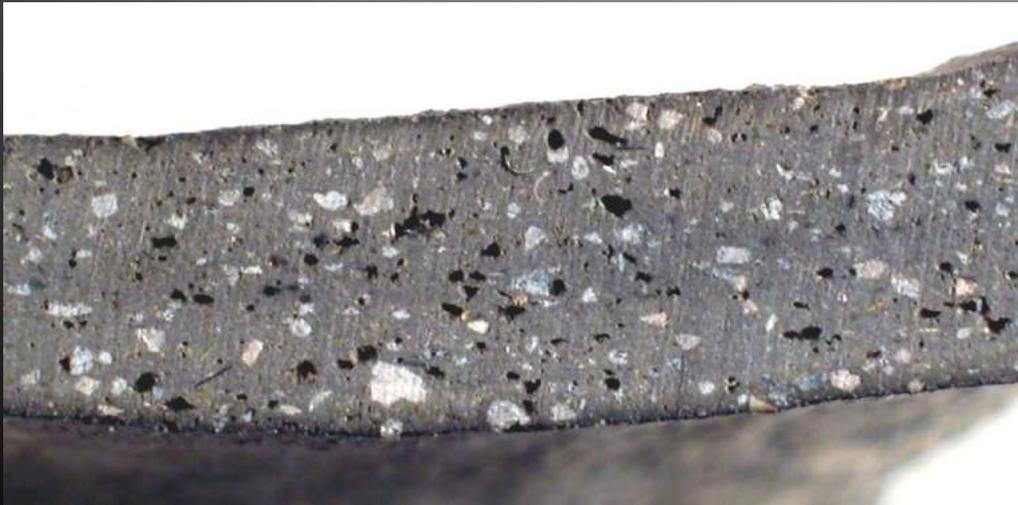


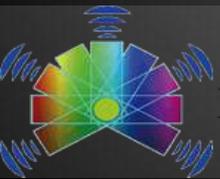
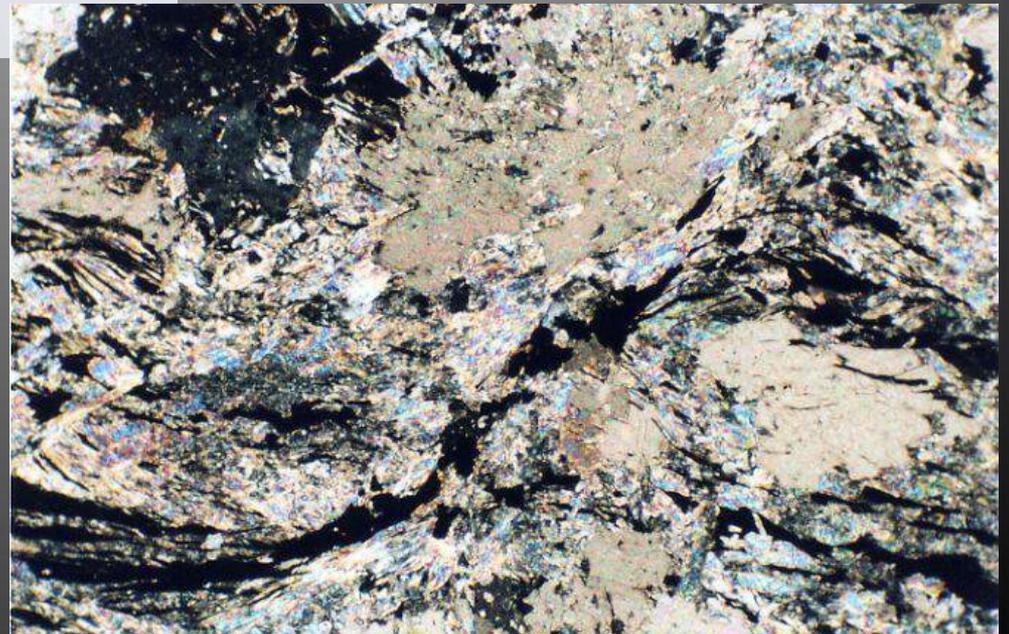
2mm



5 cm

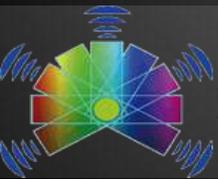
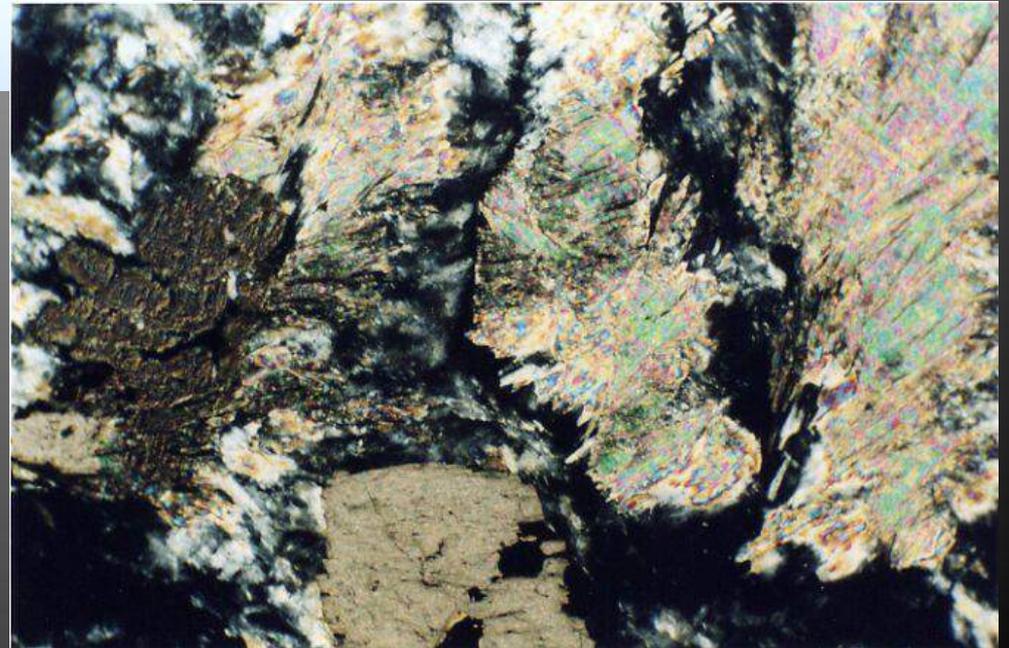






Piano Lauree Scientifiche

PLS

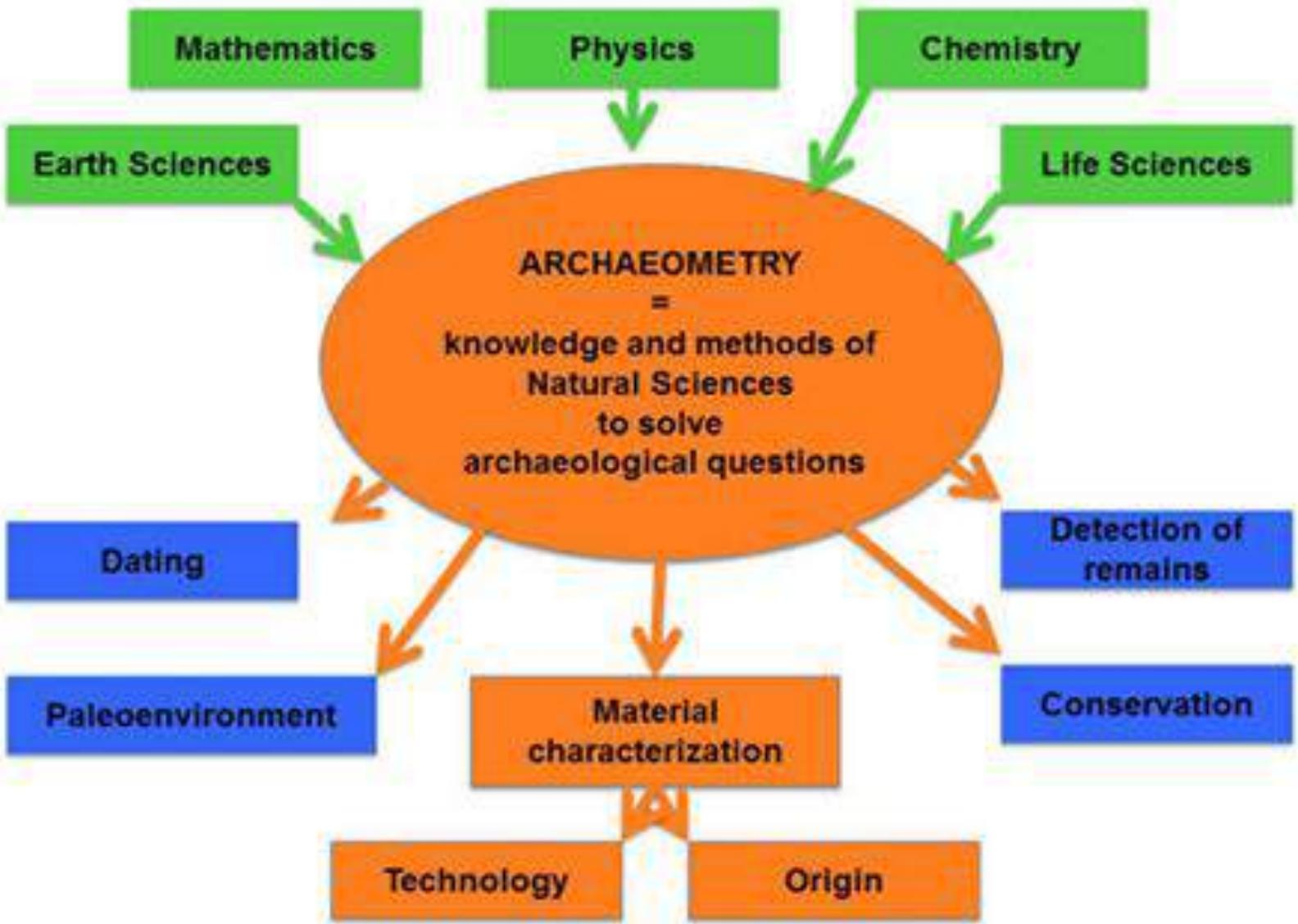


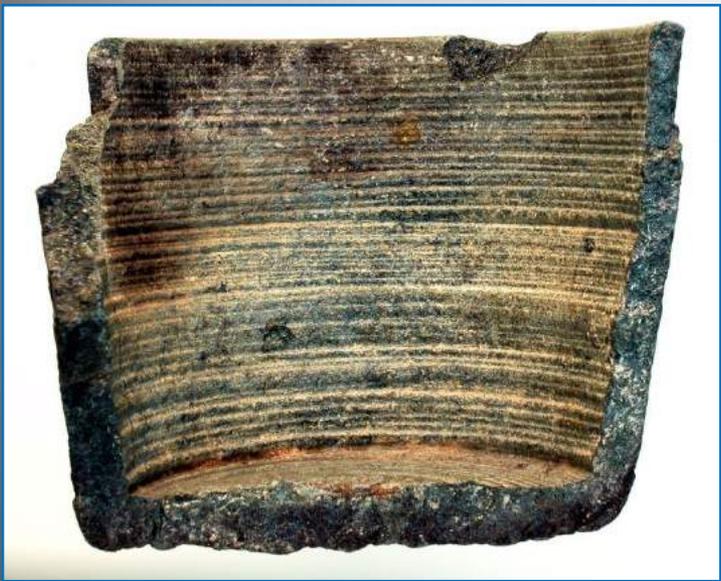
Piano Lauree Scientifiche

PLS

ARCHEOMETRIA

DISCIPLINA CHE SI OCCUPA DELLO STUDIO SCIENTIFICO DEI MATERIALI DI CUI I BENI DI INTERESSE STORICO, ARCHEOLOGICO, ARTISTICO ED ARCHITETTONICO SONO COSTITUITI E DEI CONTESTI NATURALI IN CUI TALI BENI SI SONO RITROVATI NEL TEMPO (*da AIAr*).







Santa Filitica – Sorso
V-VII sec.



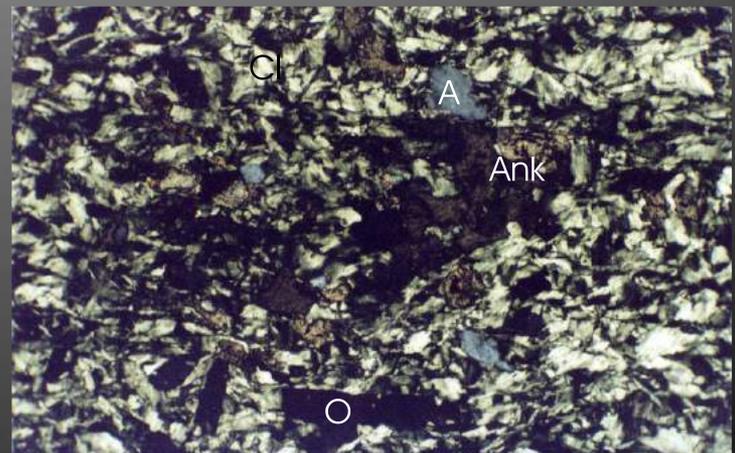
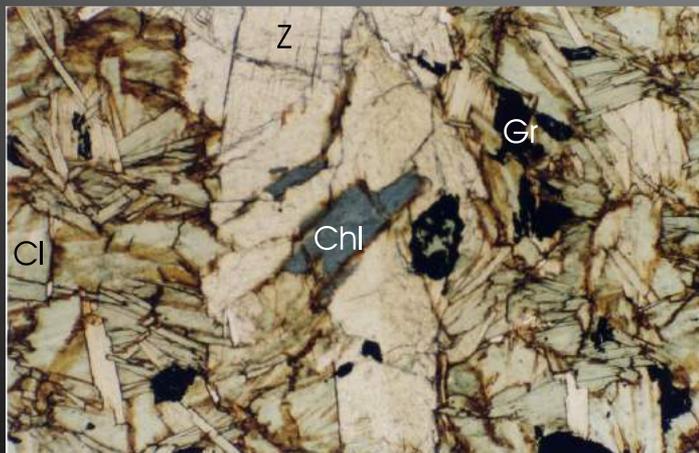
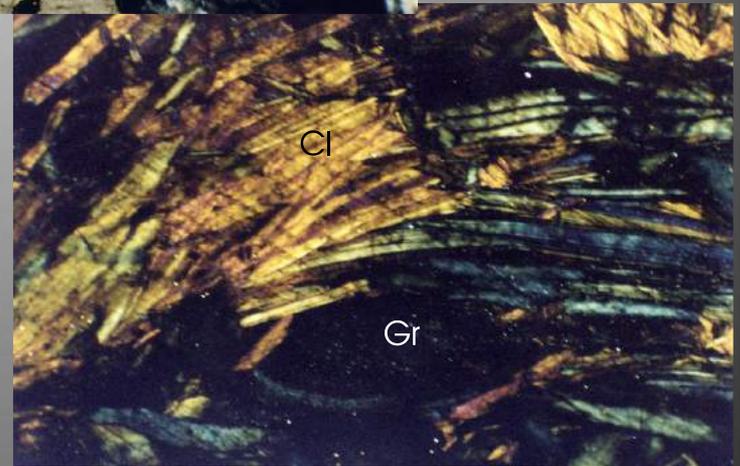
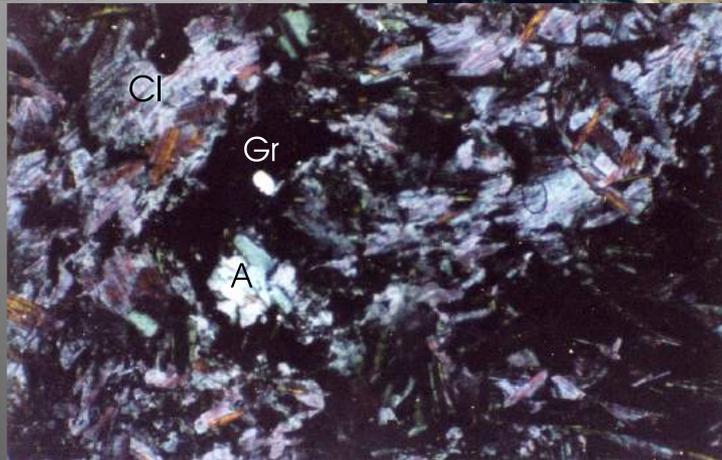
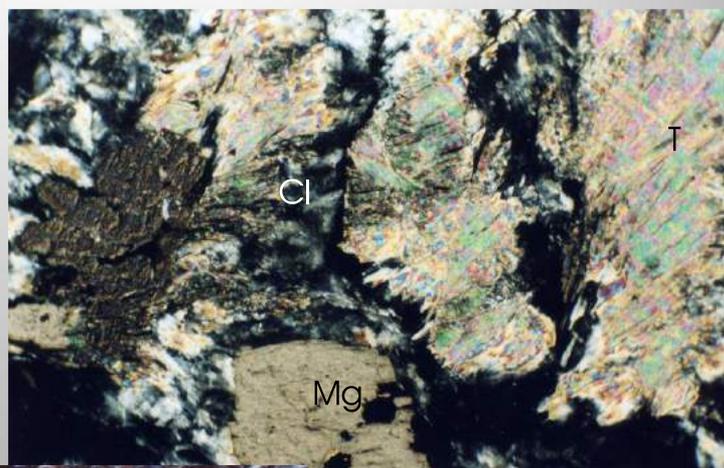
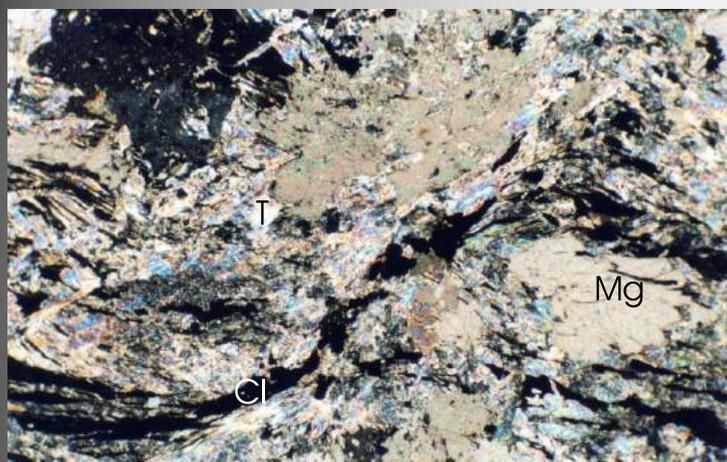
Sant'Imbenia – Alghero
VI sec. ?



Saccargia – Codrongianos
X sec.?



Tunnel - Olbia
X sec.?

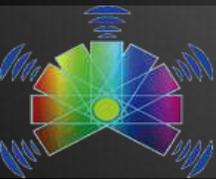


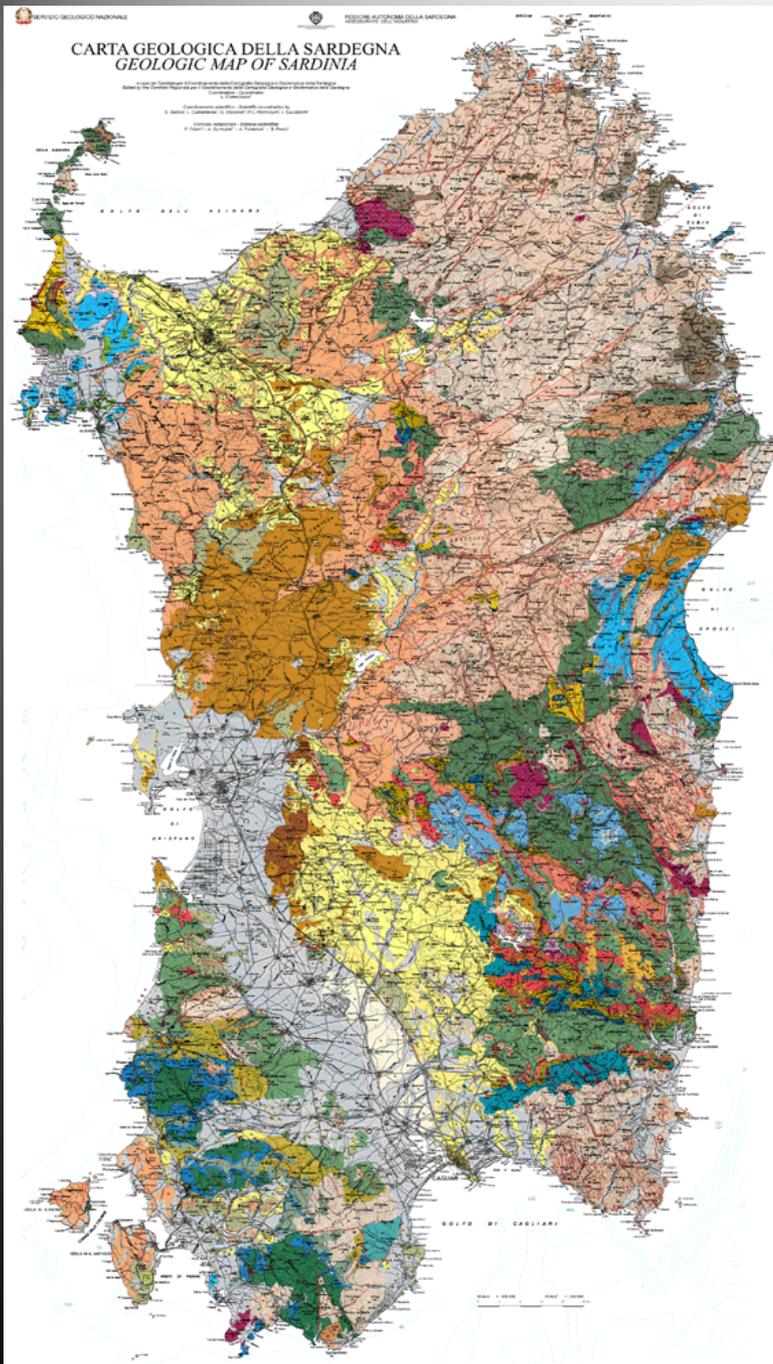
PIETRA OLLARE

Questo termine non corrisponde ad un litotipo ben preciso.

La definizione “pietra ollare” è puramente merceologica, atta ad accomunare rocce metamorfiche di composizione, colore ed aspetto alquanto diversi, ma con precise caratteristiche fisiche e chimiche.

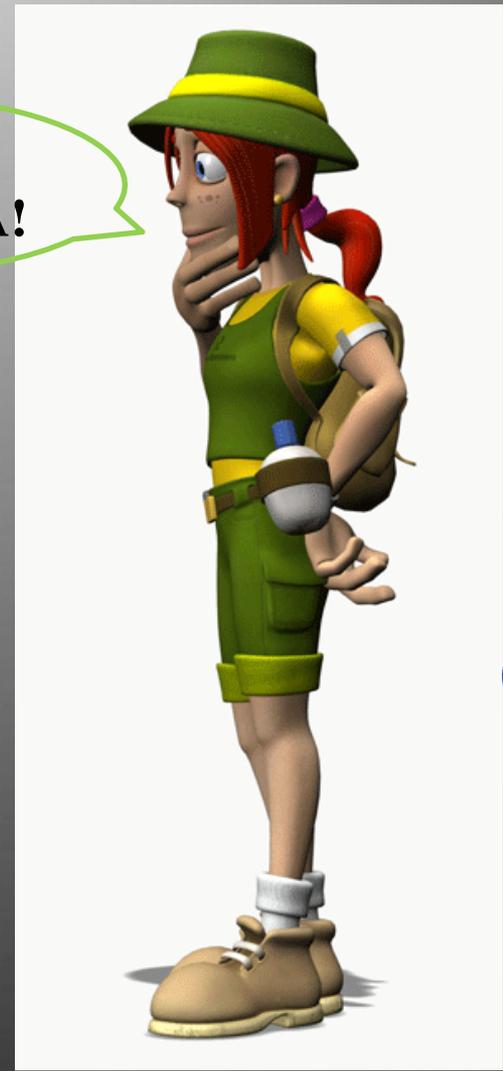
In particolare la facile lavorabilità, l’elevata refrattarietà, la bassa porosità e la stabilità chimica dei minerali che costituiscono queste rocce





PIETRA
OLLARE?

NON IN
SARDEGNA!





Agenzia per la Protezione dell' Ambiente e per i Servizi Tecnici



Dipartimento Difesa del Suolo
Servizio Geologico d'Italia

GEOLOGICAL MAP OF ITALY

1:1 250 000 Scale

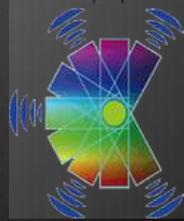


DOVE?



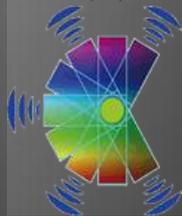
PLS

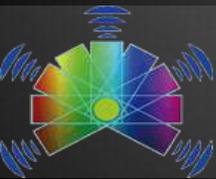
Piano Lauree Scientifiche





**Rocce di questo tipo,
che derivano dal metamorfismo di ofioliti,
affiorano lungo l'intero arco alpino, sebbene la quasi totalità dei
giacimenti e dei centri di lavorazione
noti in letteratura siano circoscritti alle
Alpi Centrali ed Occidentali**



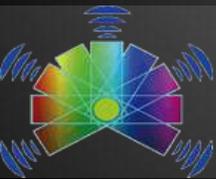


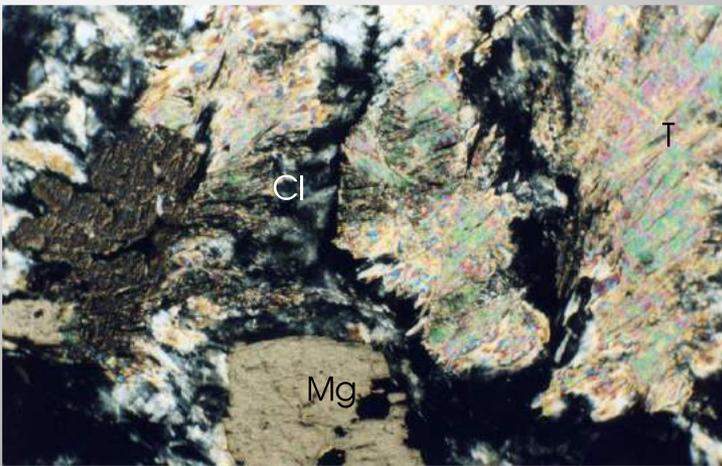
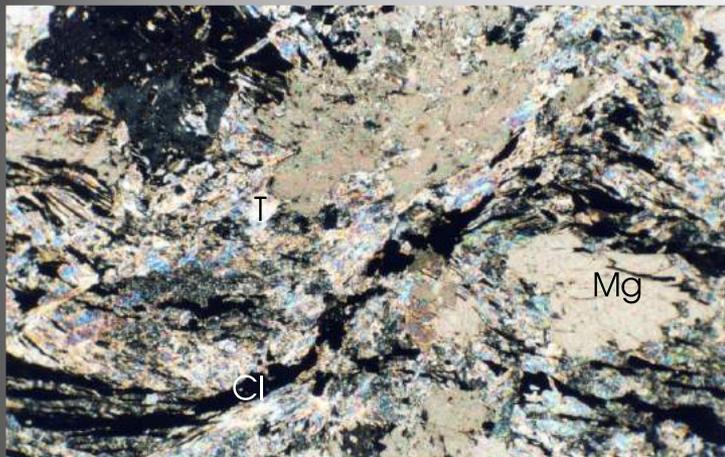
Piano Lauree Scientifiche *PLS*



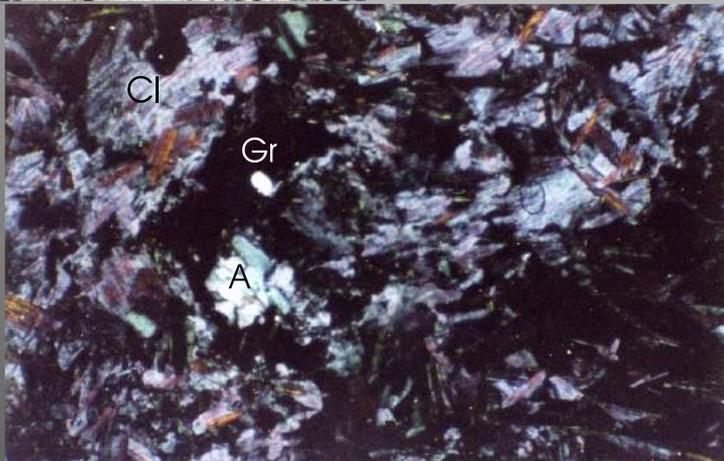
Mannoni et al. (1987) hanno riconosciuto, a partire dallo studio di 400 giacimenti di pietra ollare di cui 195 con tracce di sfruttamento, 11 diversi litotipi.

Le associazioni mineralogiche che caratterizzano questi materiali sono alquanto varie sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo, con predominanza di talco, clorite e carbonati (specialmente magnesite e dolomite).

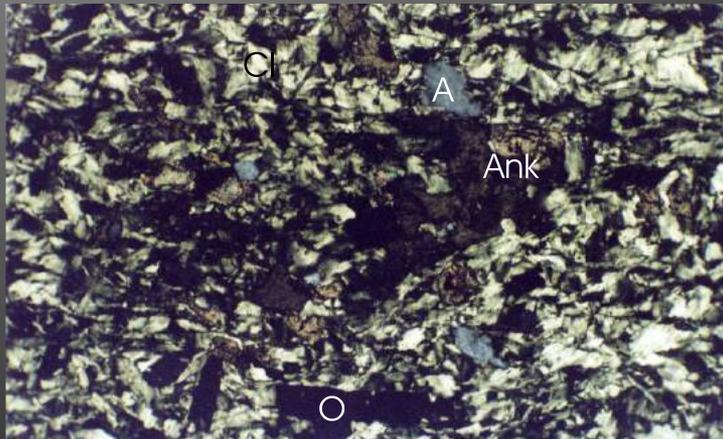
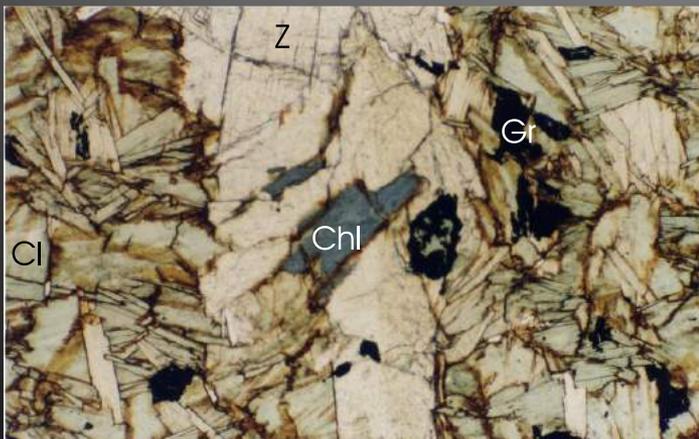
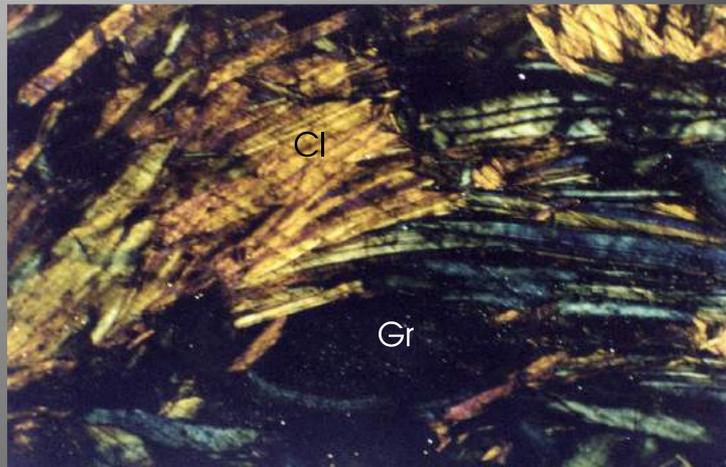




LITOTIPI C e D

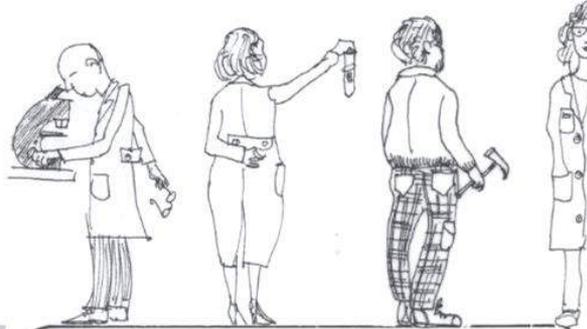


LITOTIPI G e/o F





archeologo



fisico, chimico, geologo ...

questioni storiche

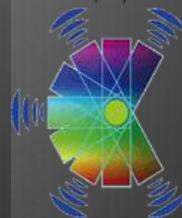
scelta dei campioni

scelta delle analisi

discussione dei risultati



conclusioni

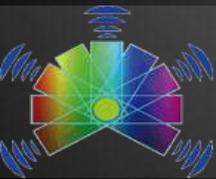


LA CERAMICA

“Qualsiasi materiale inorganico, formato a freddo da polveri essenzialmente non metalliche, consolidato a caldo, generalmente fragile e provvisto di rilevanti requisiti funzionali”.

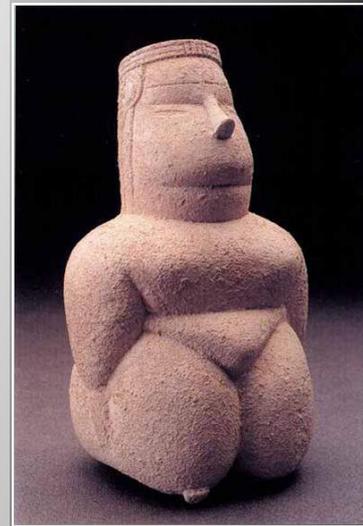
**LA CERAMICA E' IL PRIMO
MATERIALE SINTETICO
PRODOTTO DALL'UOMO**

COS'E?

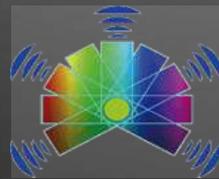


LA COSTRUZIONE DI PRODOTTI FITTILI EBBE LUOGO IN SEGUITO ALLA SCOPERTA CHE L'ARGILLA, SOTTO L'AZIONE DEL CALORE, PUÒ MUTARE LE SUE CARATTERISTICHE FISICHE.

E' PROBABILE CHE I PRIMI PRODOTTI CERAMICI SIANO STATI ALCUNE STATUETTE ANTROPOMORFE E ZOOMORFE, A DESTINAZIONE RITUALE, CUI FECE SEGUITO LA FABBRICAZIONE DI RECIPIENTI ATTI ALLA RACCOLTA DELL'ACQUA, ALLA COTTURA DEI CIBI E ALLA CONSERVAZIONE DEI SEMI E DELLE DERRATE.



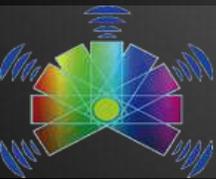
DOLNI VESTONICE. 30000 A.C.



Piano Lauree Scientifiche

PLS

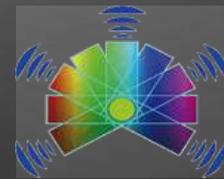
**UN REPERTO CERAMICO E' IL RISULTATO
FINALE DI UN PROCESSO ATTRAVERSO IL
QUALE LA MATERIA PRIMA, INFORME E
PRIVA DI CONSISTENZA, VIENE
TRASFORMATA IN UN OGGETTO CON
FORMA E ASPETTO DESIDERATI**



SEQUENZA CRONOLOGICA DELLO SVILUPPO NELLA TECNOLOGIA CERAMICA

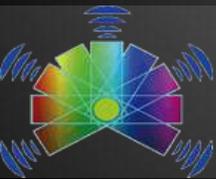
Development	Europe	Near East	Far East	Western Hemisphere
Fired clay figurines	Dolní Věstonice, Czechoslovakia, 30000 B.C.			
Terra-cotta	Neolithic	Anatolia, 8500-8000 B.C.	Japan, 10000 B.C.	Various, 3000-2500 B.C.
Kiln	[England, late 1 st millennium B.C.]	Iran, 7 th millennium B.C.	China, 4800-4200 B.C.	Mexico, A.D. 500
Wheel	Greece, 500 B.C.	3500 B.C.	China, 2600-1700 B.C.	[16 th century A.D.]
Brick-adobe	Neolithic	Zagros, 7500-6300 B.C.		Coastal Peru, 1,900 B.C.
Brick-fired Stoneware	Neolithic Germany, 14 th century	Sumer, 1500 B.C.	China, 1400-1200 B.C.	Mexico, 900-800 B.C. Mexico, A.D. 600-900
Porcelain	Germany 1709 France 1768		China, 9-10 th century Japan, 1616	
Bone china	England, late 18 th century			<i>(Memmi 2002)</i>

Il ciclo produttivo della ceramica implica la scelta e il reperimento della materia prima, la lavorazione dell'impasto, la foggatura, la cottura ed il raffreddamento del manufatto.



DIFFERENZE FONDAMENTALI

- TIPO DI IMPASTO
- PRESENZA DI RIVESTIMENTO E/O DECORAZIONE
- TECNICHE DI COTTURA

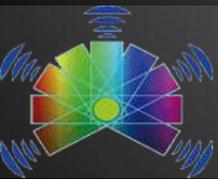




DOVE?

COME?

QUANDO?

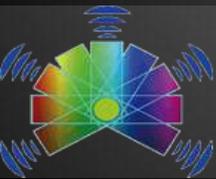


DOVE?

La domanda “dove?” si può articolare in:

- a) dove è stata reperita la materia prima utilizzata?
- b) dove è stato prodotto il manufatto in esame?

IL LUOGO DI APPROVVIGIONAMENTO DELLA MATERIA PRIMA ED IL LUOGO DI PRODUZIONE NON NECESSARIAMENTE COINCIDONO



PUO' ESSERE UTILE

IL MICROSCOPIO OTTICO

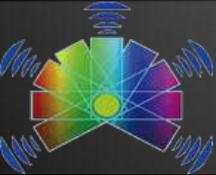
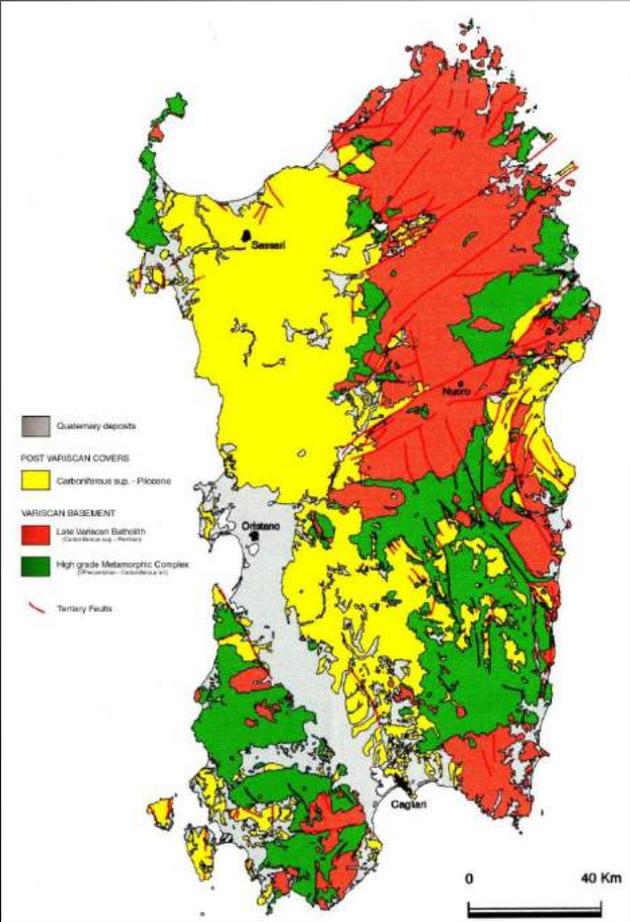
POLARIZZATORE

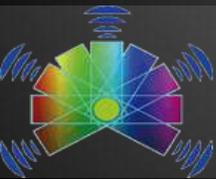
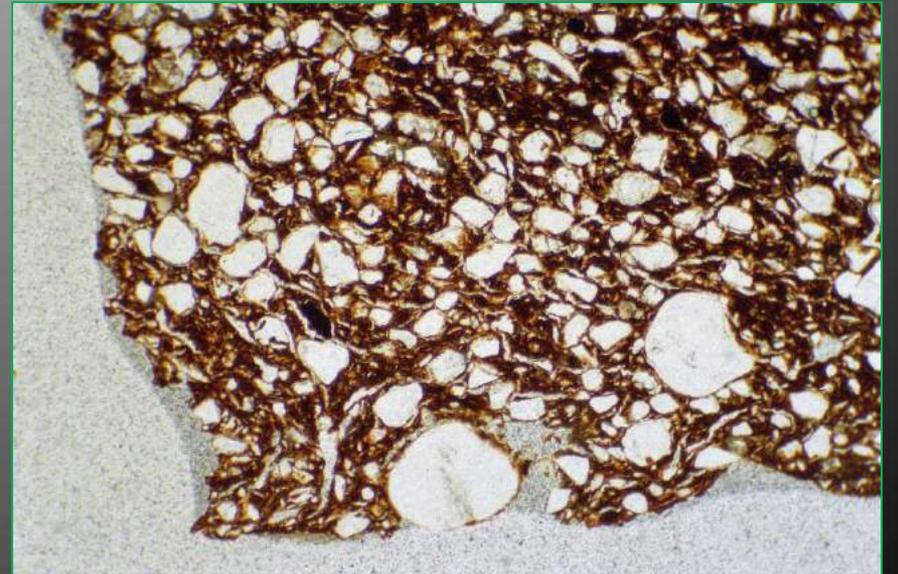
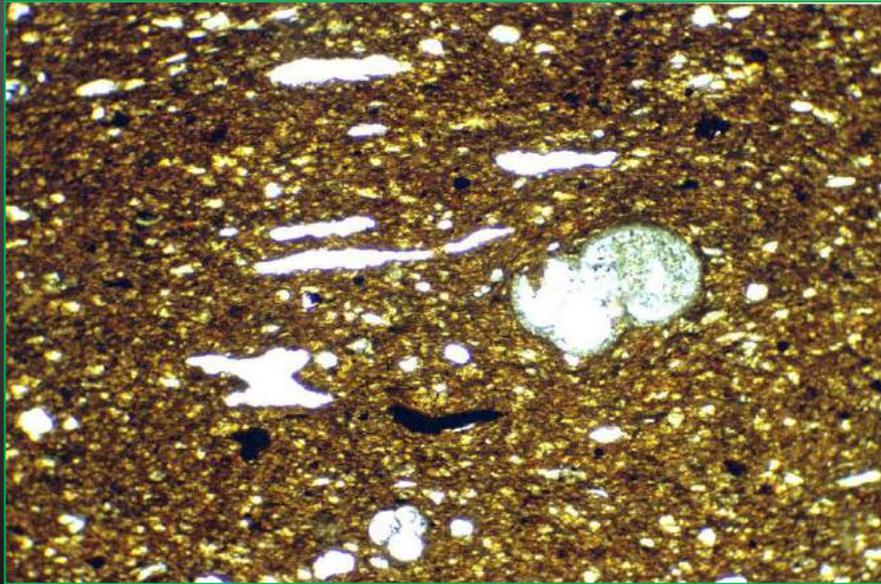
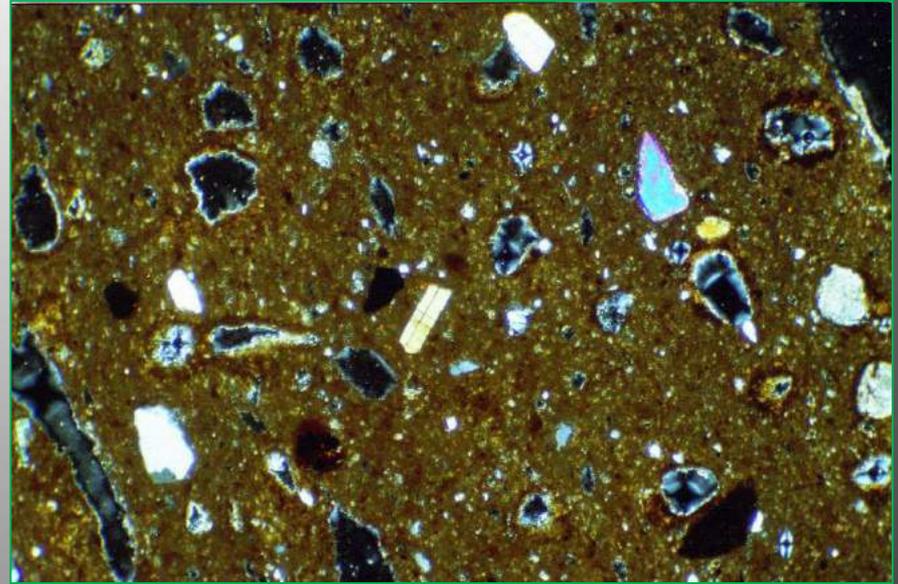
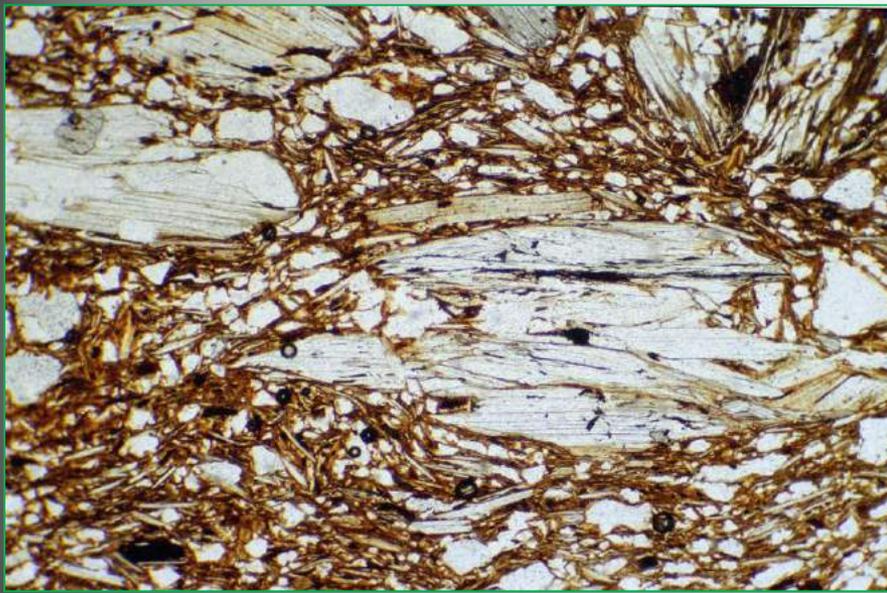
PER RISPONDERE A QUESTA DOMANDA?

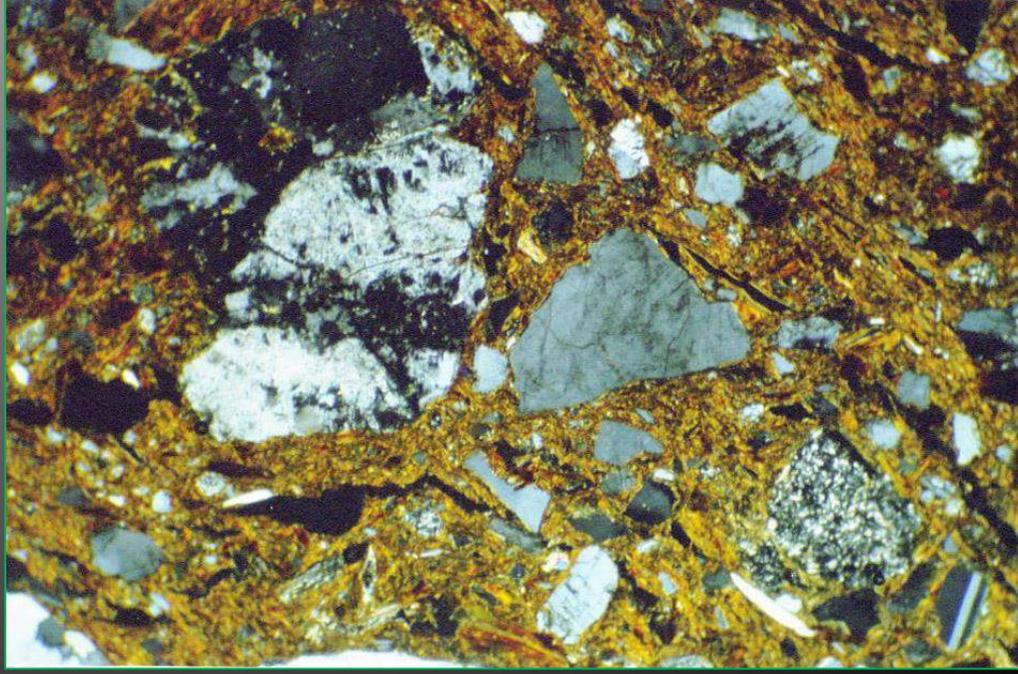
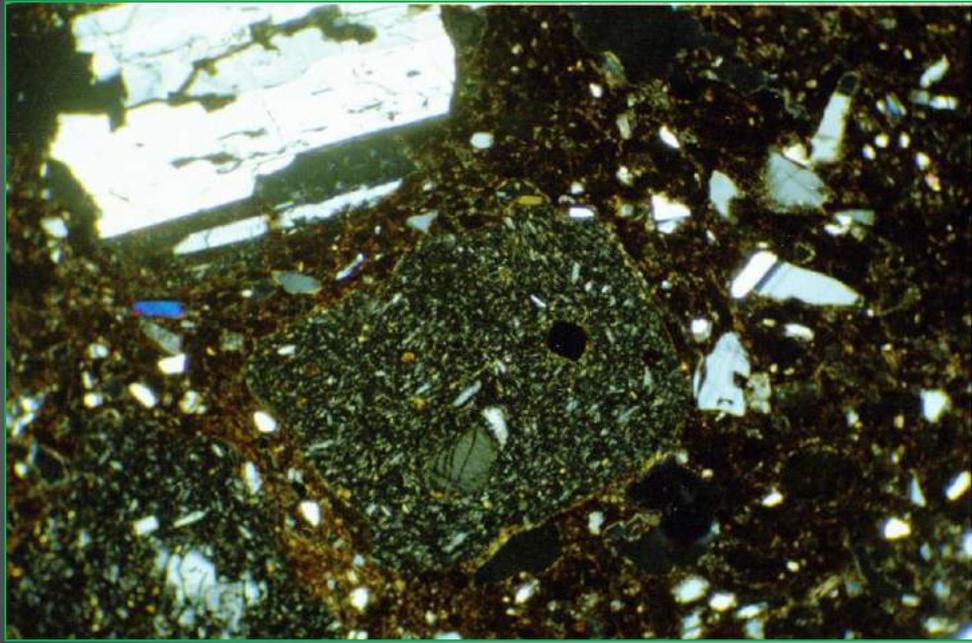
SI



SANTA FILITICA



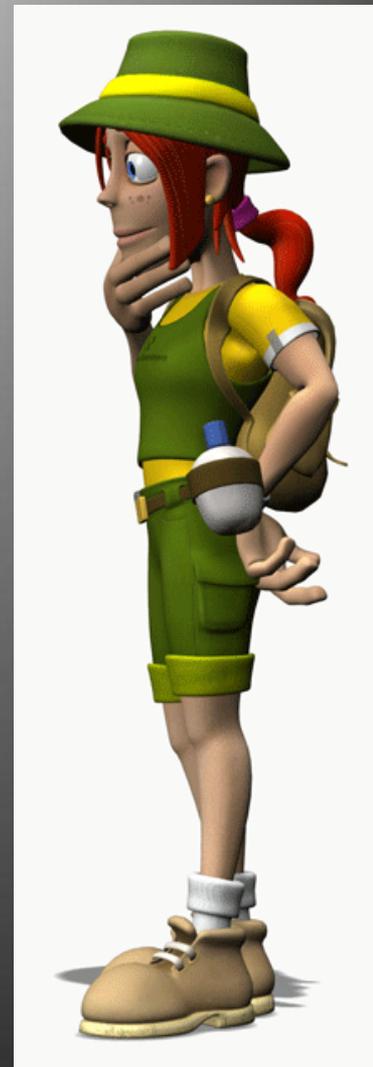




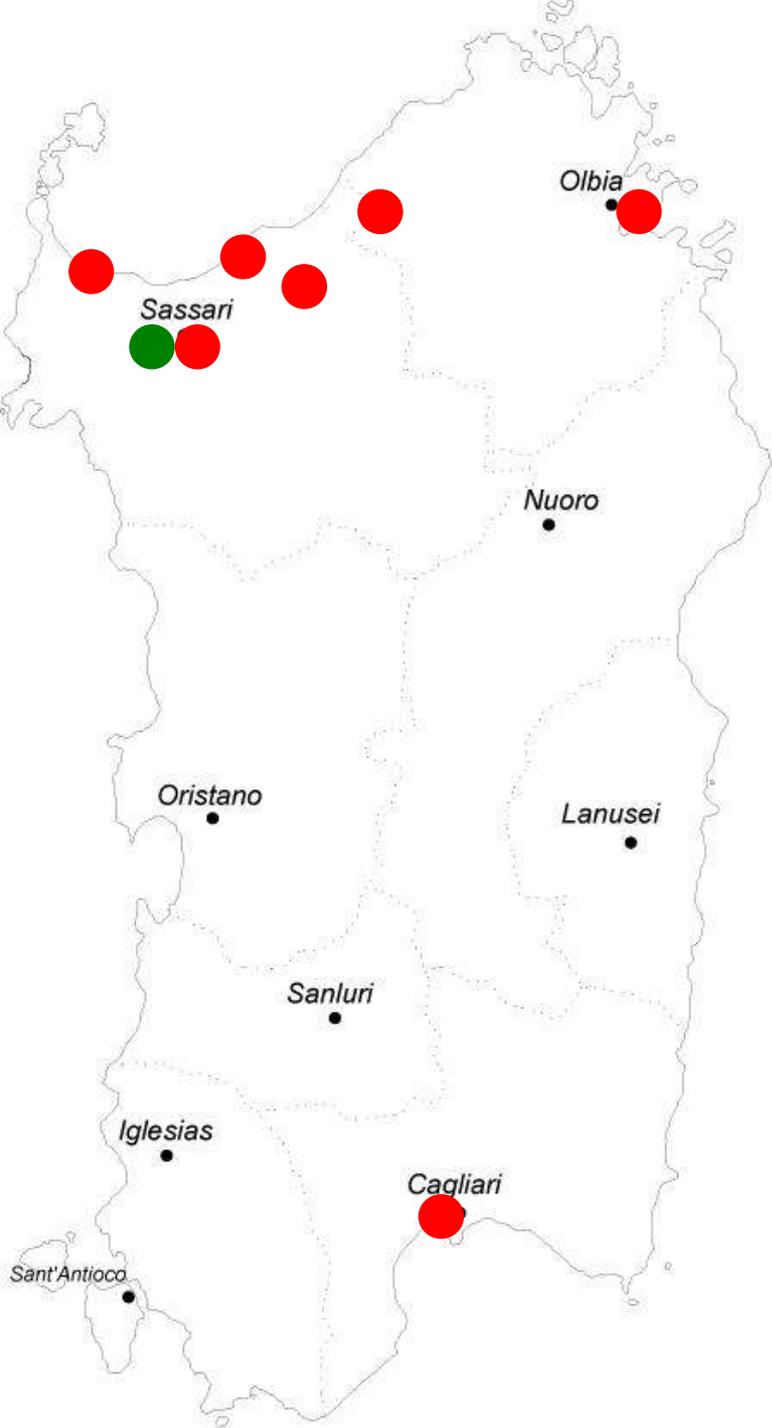


Ceramiche invetriate medievali (Forum Ware)

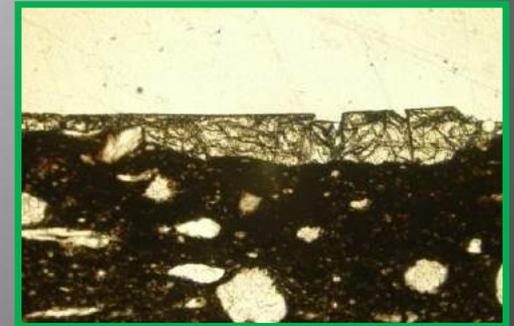




Piazza Duomo. Associazione ceramica fasi X-XI secolo



Forum Ware. Rinvenimenti regionali



BASAMENTO METAMORFICO

ANDESITI E IGNIMBRITI

BASAMENTO METAMORFICO

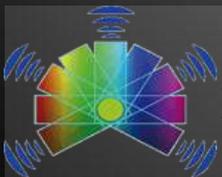
CALCARI E MARNE



INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio di Sassari è situato su calcari e marne mioceniche cui si intercalano sabbie che provengono dallo smantellamento di un basamento metamorfico. Le aree costiere a NE dell'abitato sono caratterizzate anche da alluvioni che drenano sia andesiti che ignimbriti, sempre di età miocenica.

Forum Ware da Piazza Duomo

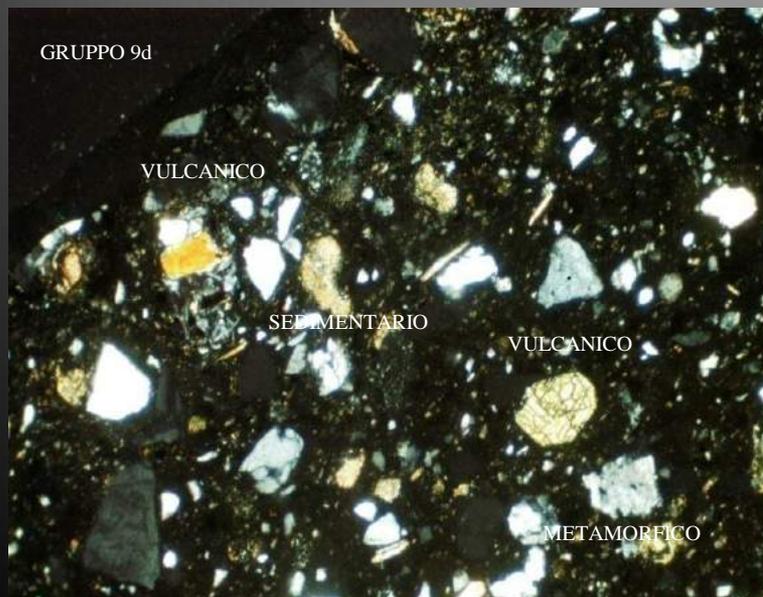


Piano Lauree Scientifiche

PLS

ANALISI MINERO-PETROGRAFICHE

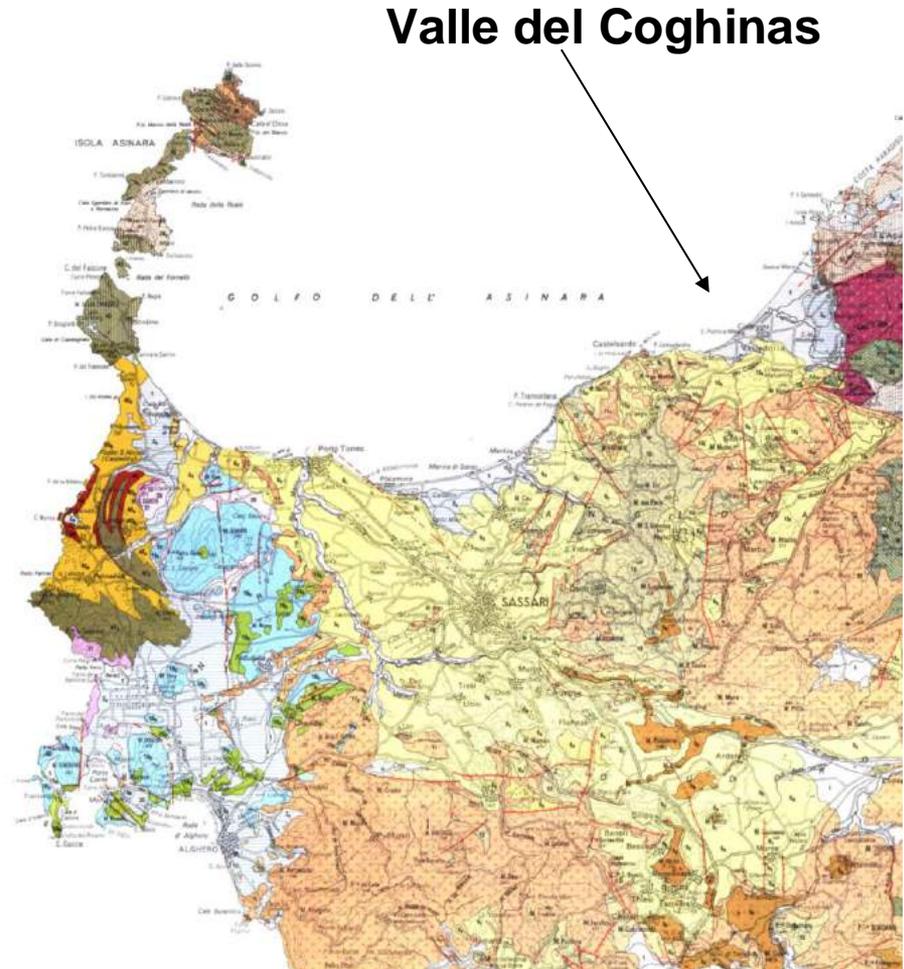
Le indagini effettuate hanno permesso di riferire la maggior parte degli impasti osservati al GRUPPO 11i di Sfrecola (1992), caratterizzati da un'impronta petrografica metamorfico-sedimentaria.



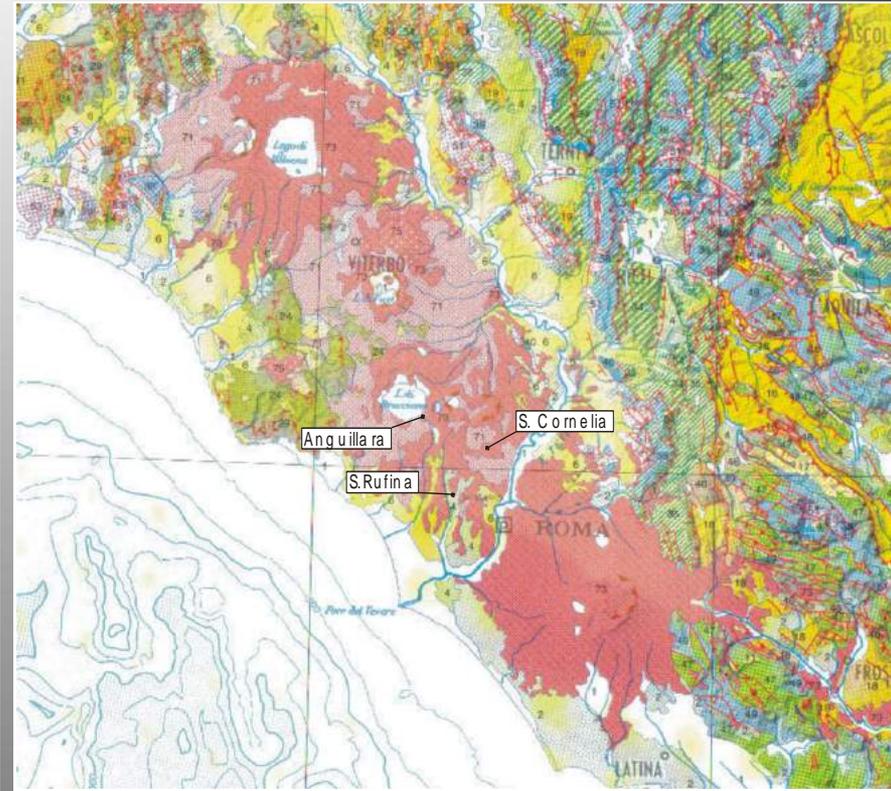
Da questa tipologia si discostano solo tre campioni, sui 12 analizzati:

- Due sono caratterizzati da un impasto vulcano-sedimentario-metamorfico e sono riferibili rispettivamente ai GRUPPI 9d e 9f.

Le indagini effettuate permettono di riferire quasi tutti gli impasti al Gruppo 11-i di Sfrecola (1992). Tali argille definite metamorfico-sedimentarie trovano riscontro solo in via teorica con la geologia di alcune aree metamorfiche della Sardegna (in particolare con la Valle del Coghinas, dove alcune alluvioni potrebbero contenere selci unitamente ad apporti da un basamento metamorfico). D'altra parte questi impasti trovano un'ampia diffusione nell'area Tirrenica occidentale, dove sono comunque diffuse associazioni di rocce di questo tipo, dalla Provenza alle Alpi Apuane come anche nell'arco alpino, nella Sila e nei Peloritani.

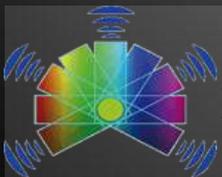


Resta problematica la larga incidenza quantitativa di questi manufatti a Santa Rufina, in una regione dove non affiorano rocce metamorfiche e dove abbondano rocce della provincia vulcanica laziale. Solo una campionatura sistematica di argille che predatano le vulcaniti laziali nei dintorni di Santa Rufina potrà confermare una provenienza prossima a questo sito ritenuto il più importante per la produzione di Forum Ware.



LEGENDA

- 1 - Depositi alluvionali. *Olocene*
- 4 - Peliti, sabbie e conglomerati. *Pliocene-Pleistocene*
- 6 - Calcari detritici ed organogeni, peliti, sabbie e conglomerati. *Pliocene-Pleistocene*
- 71 - Rioliti, riolaciti, trachiti e latiti: lave e rocce piroclastiche. *Pleistocene-Olocene*
- 73 - Tefriti, K-tefriti fonolitiche, K-fonoliti, foiditi, melilititi e carbonatiti: lave, ialoclastiche. *Pleistocene-Olocene*



Piano Lauree Scientifiche

PLS

COME?



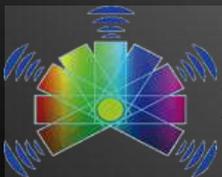
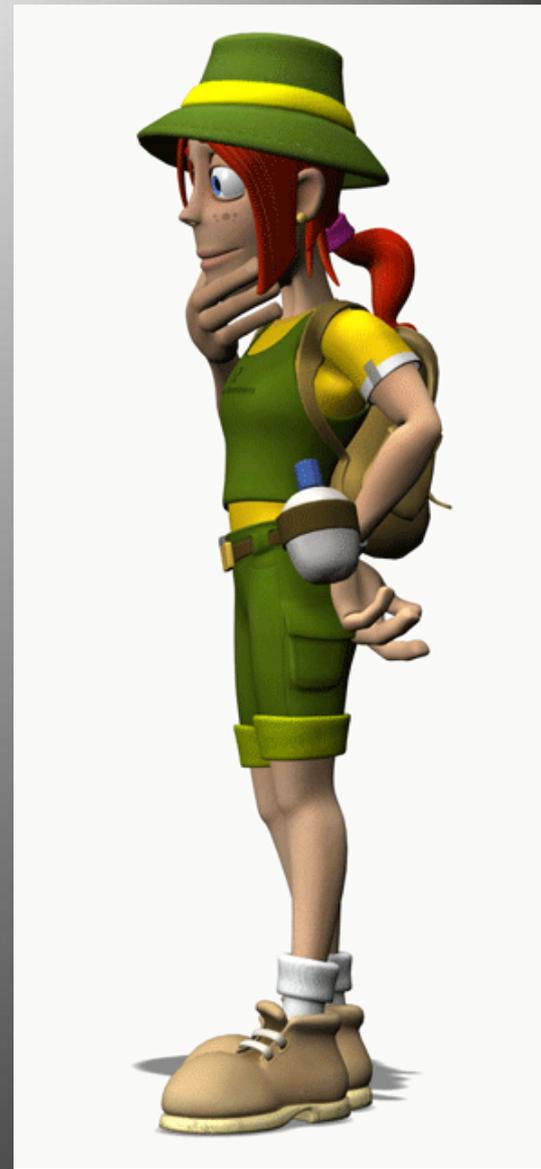
Le principali domande a cui rispondere sono:

- a) Quale materia prima è stata impiegata per produrre il corpo ceramico ed il rivestimento?
- b) Come è stato preparato l'impasto ceramico? Hanno utilizzato la materia prima tal quale o hanno addizionato l'impasto con fondenti e/o smagranti?
- c) Come è stato preparato il rivestimento? Come è stato applicato al corpo ceramico ed in quale fase del ciclo produttivo?
- d) Quali erano le condizioni di cottura e raffreddamento (principalmente atmosfera, temperatura, durata) del corpo ceramico e del rivestimento?

Lo studio delle tecnologie utilizzate per la produzione di ceramiche antiche, oltre a permettere di ricostruire le tecnologie stesse e di confrontare ceramiche prodotte in siti e periodi diversi, può dare utili informazioni per gli studi di provenienza.

Le proprietà tecnologiche delle ceramiche includono:

- proprietà fisiche (colore, porosità, durezza, resistenza)
- proprietà mineralogiche (sia delle argille che degli smagranti)



PUO' ESSERE UTILE

IL MICROSCOPIO OTTICO

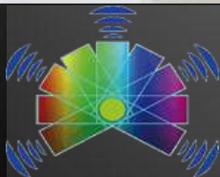
POLARIZZATORE

PER RISPONDERE A QUESTA DOMANDA?

SI



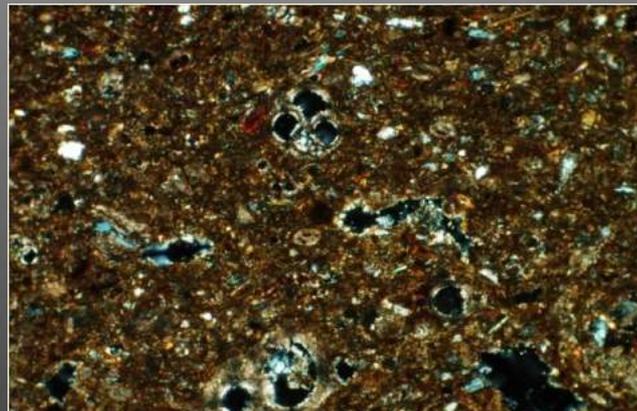
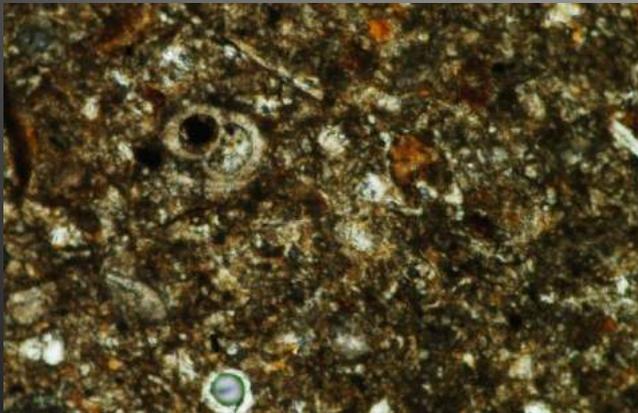
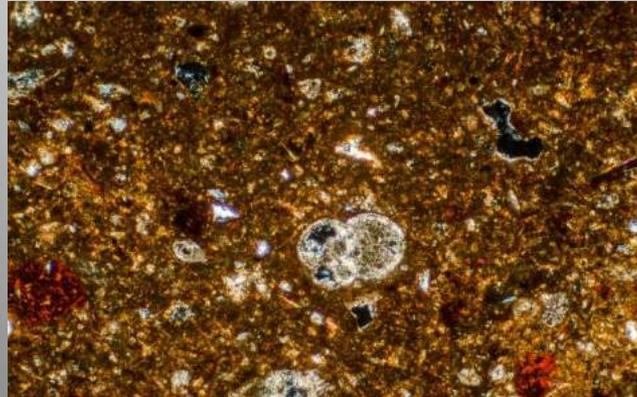
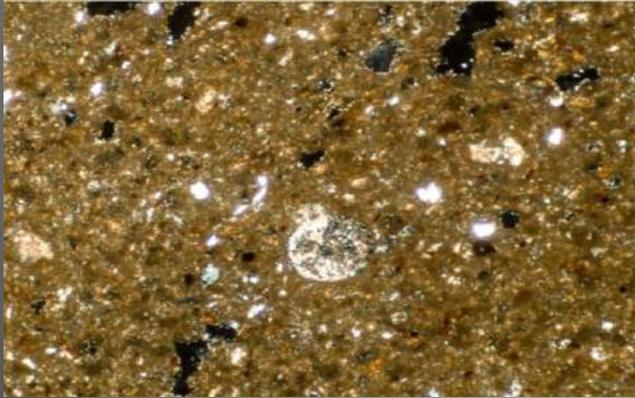
LA MAJOLICA SASSARESE



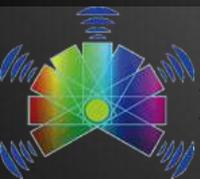


ANALISI MINERO-PETROGRAFICHE

CAMPIONI ARCHEOLOGICI



RIPRODUZIONI



Piano Lauree Scientifiche

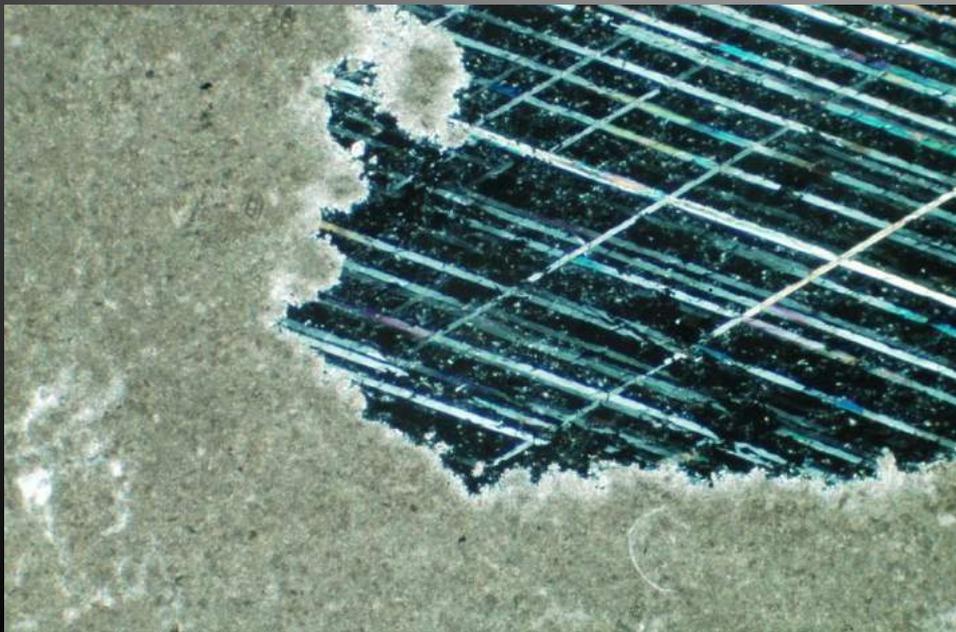
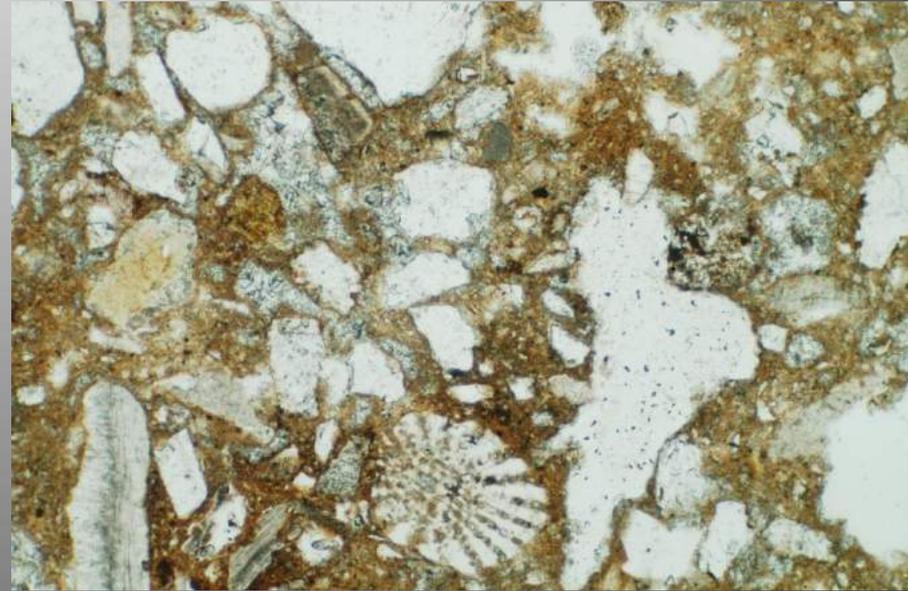
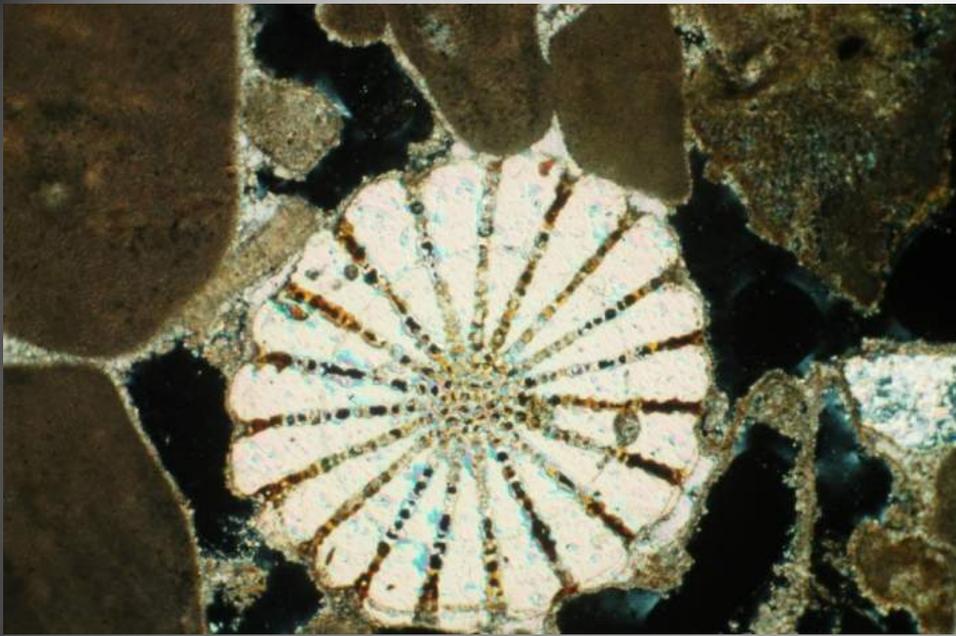
PLS

....ALTRI CASI DI STUDIO

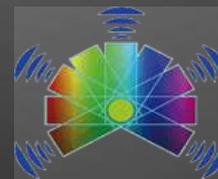
NURAGHE PALMAVERA



OSSERVAZIONI CON IL MICROSCOPIO POLARIZZATORE...



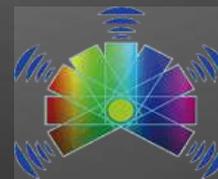
...PER CARATTERIZZARE I
LITOTIPI ED INDIVIDUARE I
SITI DI
APPROVVIGIONAMENTO



Piano Lauree Scientifiche

PLS

IL CASTRUM ROMANO DI OSCHIRI

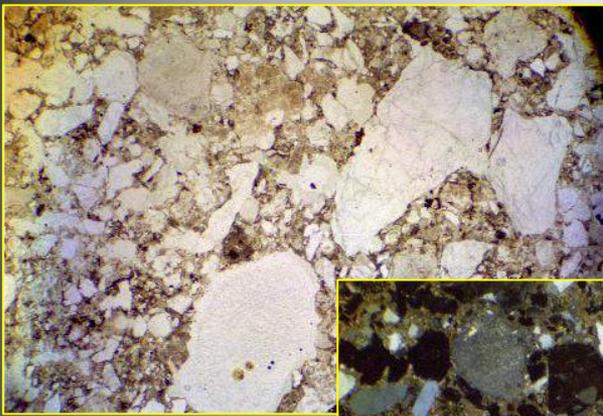


Piano Lauree Scientifiche

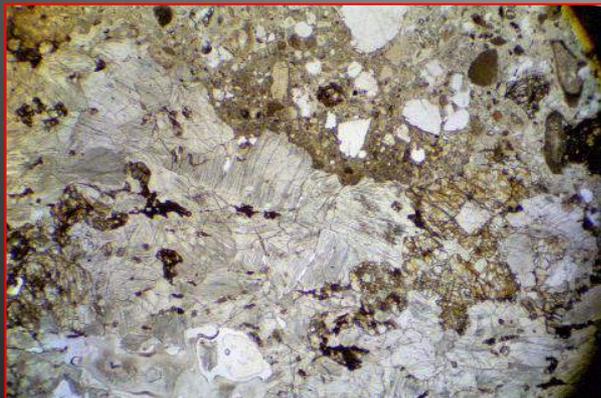
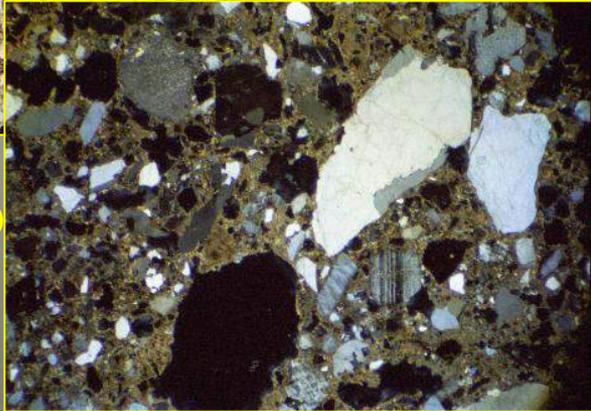
PLS

OSSERVAZIONI CON IL MICROSCOPIO POLARIZZATORE...

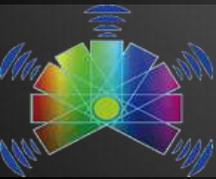
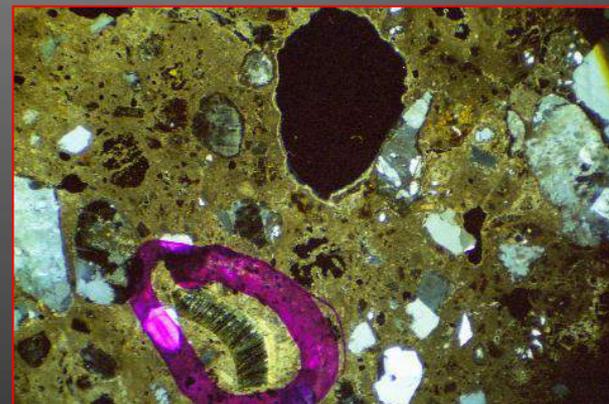
....PER INDIVIDUARE
I SITI DI
APPROVVIGIONAMENTO
DELLE MATERIE PRIME
UTILIZZATE PER LA
PRODUZIONE DELLE MALTE
E PER SCOPRIRE LA
«RICETTA» (L/A) UTILIZZATA



AGGREGATO
(A)



LEGANTE
(L)



QUANDO?



I frammenti ceramici sono i reperti più abbondanti in tutti i siti archeologici e la ceramica è lo strumento fondamentale per delineare i cambiamenti stilistici avvenuti nel tempo.

Per questo motivo la ceramica viene utilizzata per datare anche gli altri reperti archeologici che si trovano nel contesto studiato.

Anche in archeologia la datazione può essere:

- **relativa**
- **assoluta (metodo del radiocarbonio, termoluminescenza, ecc.)**

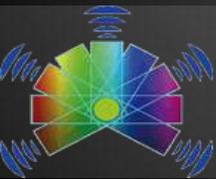
PUO' ESSERE UTILE

IL MICROSCOPIO OTTICO

POLARIZZATORE

PER RISPONDERE A QUESTA DOMANDA?

NO



CONCLUDENDO.... L'UTILIZZO DEL MICROSCOPIO POLARIZZATORE PUO' ESSERE UTILE PER

- IDENTIFICARE E CARATTERIZZARE IL MATERIALE USATO
- COMPRENDERE LE TECNICHE DI LAVORAZIONE DELLE MATERIE PRIME
- IPOTIZZARE LA PROVENIENZA DEI MATERIALI USATI
- INDAGARE LO STATO DI CONSERVAZIONE E DI DEGRADO
- IPOTIZZARE SOLUZIONI PER IL RESTAURO

- IPOTIZZARE RICOSTRUZIONI STORICHE
- INDIRIZZARE GLI INTERVENTI DI RESTAURO

