diesse
Didattica e Innovazione Scolastica
Centro per la formazione e l'aggiornamento

diesse
Le Botteghe
dell'Insegnare

COSA SONO I SASSI CHE RACCOGLIAMO ?

Prof. Maurizio Scacchetti
(I.C. «Manzoni»
Reggio Emilia)

Convention Diesse, Castel san Pietro Terme, 20 ottobre 2019

COSA SONO I “SASSI” CHE RACCOGLIAMO DURANTE LE NOSTRE ESCURSIONI ?

ROCCE

MINERALI

ROCCE

Miscugli eterogenei di vari minerali (spesso)

Magmatiche

Sedimentarie

Metamorfiche

diesse Le Botteghe dell'insegnare
diesse Didattica e Innovazione Scolastica Centro per la formazione e l'aggiornamento
www.diesse.org

In base al processo genetico possiamo distinguere

Rocce magmatiche

intrusive | **effusive**

prodotte dalla solidificazione di un magma

Rocce sedimentarie

prodotte da un processo di deposito e litificazione di sedimenti

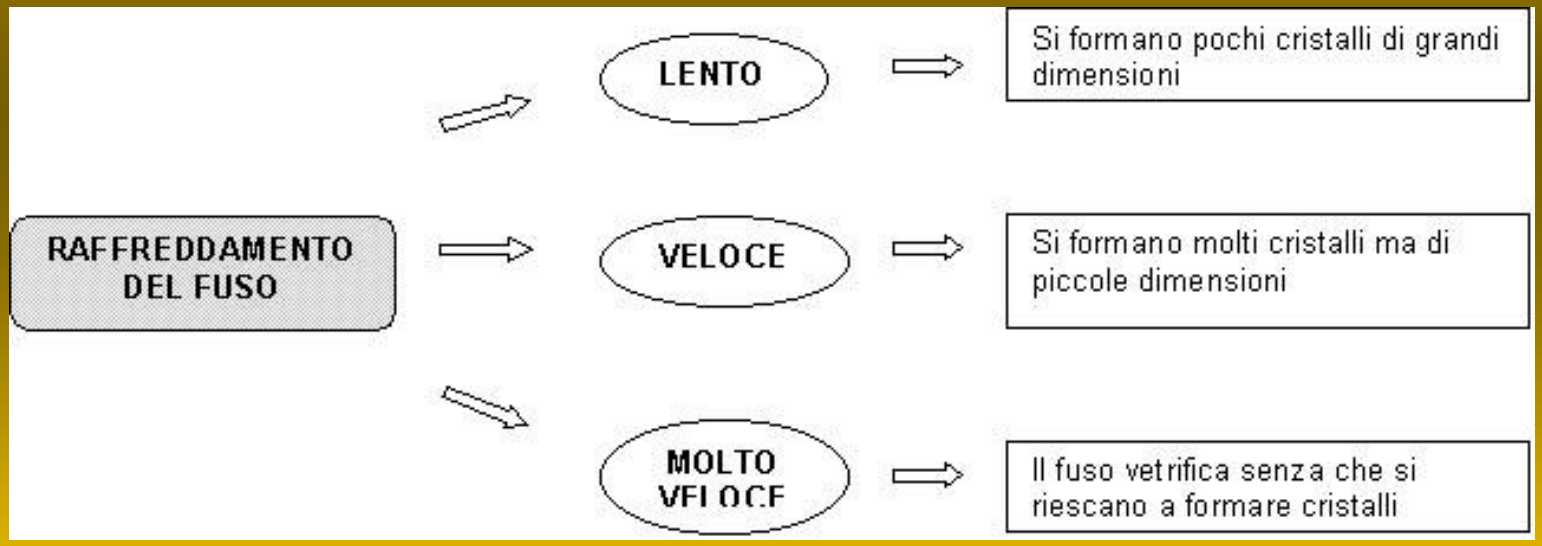
Rocce metamorfiche

prodotte da processi di trasformazione allo stato solido di rocce preesistenti ad opera di elevate temperature e/o pressioni

LE ROCCE MAGMATICHE

Le rocce magmatiche, o ignee, sono il prodotto della solidificazione di un **magma***

La velocità di raffreddamento del magma determina la struttura della roccia che ne deriva



* Il **magma** è una massa a temperatura elevata formata da un miscuglio di liquido, gas e cristalli, più o meno viscoso, di composizione generalmente silicatica

diesse Le Botteghe dell'Insegnare
diesse Didattica e Innovazione Scolastica Centro per la formazione e l'aggiornamento
www.diesse.org

In condizioni **INTRUSIVE**, cioè all'interno della crosta terrestre, il raffreddamento del magma è **lento e i** minerali hanno il tempo di cristallizzare completamente. La struttura delle rocce che si formano, chiamate rocce magmatiche intrusive o plutoniche, è macrocristallina e i minerali sono ben distinguibili.

Esempi di rocce magmatiche intrusive sono graniti, dioriti, gabbri, peridotiti

granito

diorite

gabbro

peridotite

In condizioni **EFFUSIVE**, cioè quando il magma fuoriesce sulla superficie terrestre, il raffreddamento è **veloce.** I cristalli che si formano sono molto piccoli e la struttura della rocce è microcristallina.
Le rocce che si formano prendono il nome di rocce magmatiche effusive o rocce vulcaniche

Esempi di rocce effusive sono rioliti, trachiti, andesiti, basalti

Se il raffreddamento è molto veloce può formarsi una pasta vetrosa (es. ossidiana), mentre se il contenuto di gas nel magma è elevato si possono formare pomici

trachite

ossidiana

pomice

Uno stesso tipo di magma può dare origine a rocce di tipo diverso a seconda che il raffreddamento avvenga in condizioni intrusive o effusive

CONDIZIONI INTRUSIVE

granito

Magma acido
(silice > 65%)

CONDIZIONI EFFUSIVE

riolite

LE ROCCE SEDIMENTARIE

Le rocce sedimentarie sono il risultato dell'accumulo e diagenesi (compattazione e cementazione) di sedimenti di vario tipo.
Si distinguono:

Rocce sedimentarie clastiche (o detritiche o terrigene)

prodotte dalla erosione di materiali da rocce preesistenti, trasporto e sedimentazione degli stessi

Rocce sedimentarie organogene (o biochimiche)

prodotte dalla deposizione (successiva ad eventuale trasporto) di gusci e spoglie di organismi

Rocce sedimentarie chimiche

prodotte dalla precipitazione chimica diretta di minerali disciolti

LE ROCCE SEDIMENTARIE CLASTICHE

Le rocce sedimentarie clastiche derivano dalla EROSIONE di rocce preesistenti ad opera degli agenti esogeni (pioggia, vento, alternanza di gelo e disgelo, ecc.), dal TRASPORTO dei frammenti ad opera di corsi d'acqua, vento, maree, correnti, ghiacciai, fino ad un luogo di SEDIMENTAZIONE, che può essere marino o continentale.

Si classificano in base alla dimensione dei frammenti, o clasti:

- **BRECCE e CONGLOMERATI** se il diametro è maggiore di 2 mm.
- **ARENARIE** se il diametro è compreso tra i 2 mm e 0.062 mm.
- **PELITI** se hanno un diametro più piccolo di 0.062 mm.
  (a loro volta si distinguono in **siltiti** se il diametro è compreso tra 0.062 mm e 0.0039 mm; **argilliti** se le dimensioni sono inferiori a 0.0039 mm)

Conglomerati di Portofino, tra Camogli e San Fruttuoso

diesse Le Botteghe dell'Insegnare
diesse Didattica e Innovazione Scolastica Centro per la formazione e l'aggiornamento
www.diesse.org

Le arenarie sono sabbie cementate, con il diametro dei granuli, compreso tra i 2 mm e 0.062 mm

Arenaria silicoclastica dagli Schiocchi del Cerreto

I granuli possono avere composizione diversa: le arenarie silicoclastiche sono costituite da granuli di rocce feldspatiche e da quarzo

ARGILLE

Le argille sono sedimenti con granuli di dimensioni inferiori a 0,00039 mm.

Come riconoscerle, con un metodo 'speditivo' : assaggiando un pizzico di argilla pura non si sente scricchiolare sotto i denti, mentre questoavviene se l'argilla contiene silt (diametro compreso tra 0.062 mm e 0.0039 mm)

Le formazioni argillose sono responsabili della maggior parte dei fenomeni franosi del nostro Appennino e la morfologia caratteristica cui danno luogo è quella dei CALANCHI

ROCCE SEDIMENTARIE BIOCHIMICHE

Le rocce che derivano dalla precipitazione di resti silicei o carbonatici di organismi sono in genere radiolariti, o diaspri, e calcari. Sono rocce generalmente ben stratificate.
Il diaspro, spesso colorato di rosso o verde, è costituito da silice, pertanto non reagisce all'acido cloridrico e, molto duro, non viene rigato da una lama metallica.

Diaspro

Calcare

La caratteristica che permette di distinguere un calcare è la reazione di effervescenza che si sviluppa a contato con acido cloridrico (di solito si usa una diluizione al 10%).

ROCCE SEDIMENTARIE DI ORIGINE CHIMICA

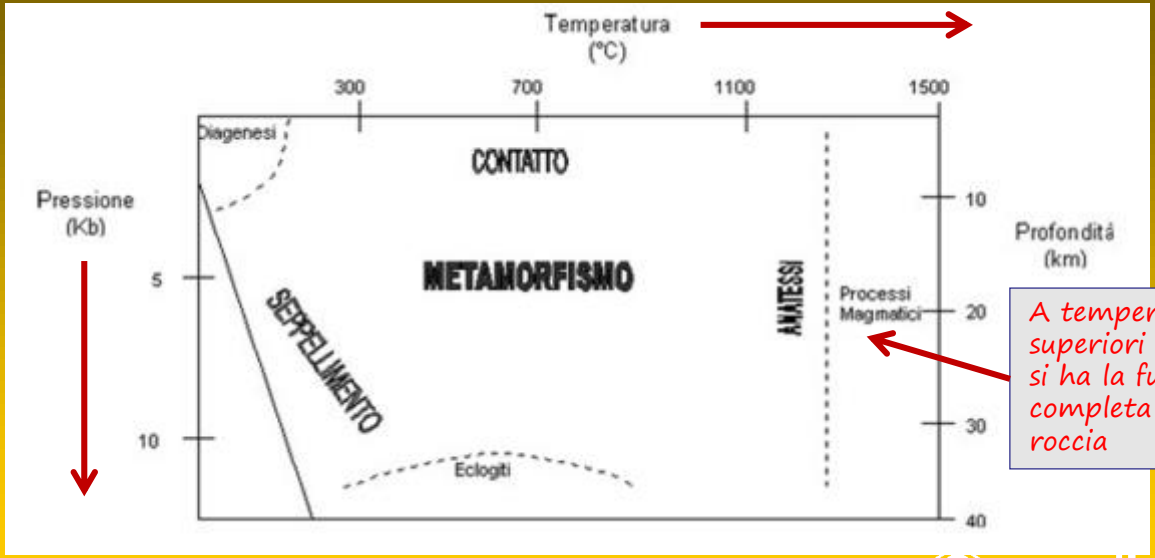
Questo gruppo comprende tutte quelle rocce che si sono deposte per fenomeni chimici. Il più evidente tra questi è la precipitazione, sul fondo di bacini marini o lacustri, di composti sciolti nell'acqua quando la loro quantità supera il limite di solubilità, il che avviene più facilmente se vi è intensa evaporazione

Calcare travertino, precipitazione chimica di $CaCO_3$ presso sorgenti calde

LE ROCCE METAMORFICHE

Le rocce metamorfiche sono il prodotto di trasformazioni mineralogiche allo stato solido di rocce preesistenti, di qualunque tipologia, per effetto di un aumento di temperatura e/o pressione

Le temperature elevate si incontrano in prossimità di grandi corpi magmatici (metamorfismo di **contatto**), mentre elevate pressioni si registrano a grande profondità nella crosta (metamorfismo di **seppellimento**)



A temperature superiori ai 1200 °C si ha la fusione completa della roccia

Le trasformazioni riguardano sia i minerali (i cui atomi si riordinano secondo un diverso reticolo cristallino, dando origine a minerali nuovi), sia la struttura della roccia, cioè il modo in cui i minerali sono disposti

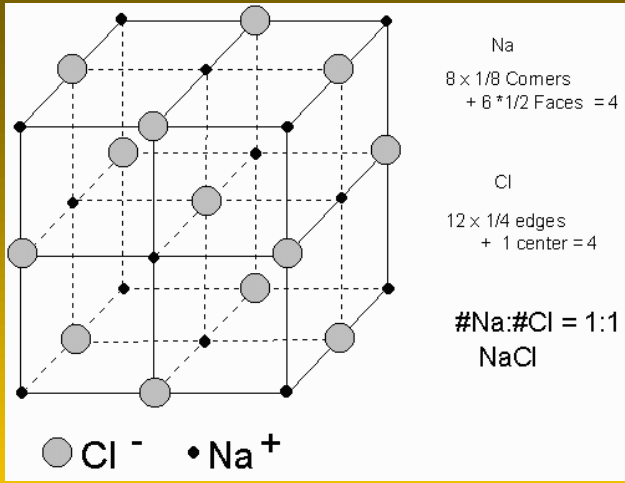
Un calcare può ricristallizzare completamente, dando origine ad un marmo, dalla tipica struttura saccaroide (che ricorda, cioè, lo zucchero)

Una roccia di tipo granitico sotto l'azione di forti pressioni può dare origine ad uno gneiss: i minerali ricristallizzano, si appiattiscono e si allineano lungo piani preferenziali

MINERALI

Composti chimici di origine naturale, solidi, con composizione costante

Es.: NaCl
(Cloruro di sodio, sale da cucina, halite)



Materiali occorrenti per alcuni riconoscimenti di minerali

IN ESCURSIONE:

- Martello o piccozza da 1,5 kg (sufficiente per rompere i “sassi”)
- Uno o più scalpelli con punta d’acciaio
- Occhiali paraschegge e guanti da lavoro
- Lente portatile (almeno 5x)
- Piccolo spazzolino (es. da denti vecchio)
- Boccetto di vetro con reagente acido (es. anticalcare)
- Alcuni sacchetti di plastica resistente ed un pennarello, giornali vecchi e nastro da pacco, per deporre eventuali campioni nello zaino

A CASA:

- Bilancia e recipiente graduato
- Lampada UV raggi lunghi
- Bilanciere per ridurre i pezzi
- Microscopio ottico tridimensionale

PROPRIETA' FISICHE/CHIMICHE DEI MINERALI

1) DUREZZA

Consiste nel lasciarsi scalfire più o meno facilmente da altri materiali; una scala empirica ma efficace (scala di Mohs) dei minerali ha 10 gradini, in cui un minerale abbastanza diffuso, presente su un gradino, scalfisce quello del gradino inferiore, ma viene scalfito da quello superiore

Mineral	Mohs relative Hardness	Scratch Test	Rosiwal absolute Hardness	Vickers kp / mm^2
Talc	1	scrapeable with fingernail	0.03	2,4
Gypsum	2	scratcheable with fingern.	1.25	36
Calcite	3	scr. with copper coin	4.5	109
Fluorite	4	easily scr. with knife	5	189
Apatite	5	still scr. with knife	6.5	536
Orthoclase	6	scr. with steel file	37	795
Quartz	7	scratches window glass	120	1,120
Topaz	8	scratches quartz	175	1,427
Corundum	9	scratches topaz	1,000	2,060
Diamond	10	scratches corundum	140,000	10,060

2) DENSITA’

Si calcola dividendo la massa del minerale per il suo volume:

Densità = Massa : Volume

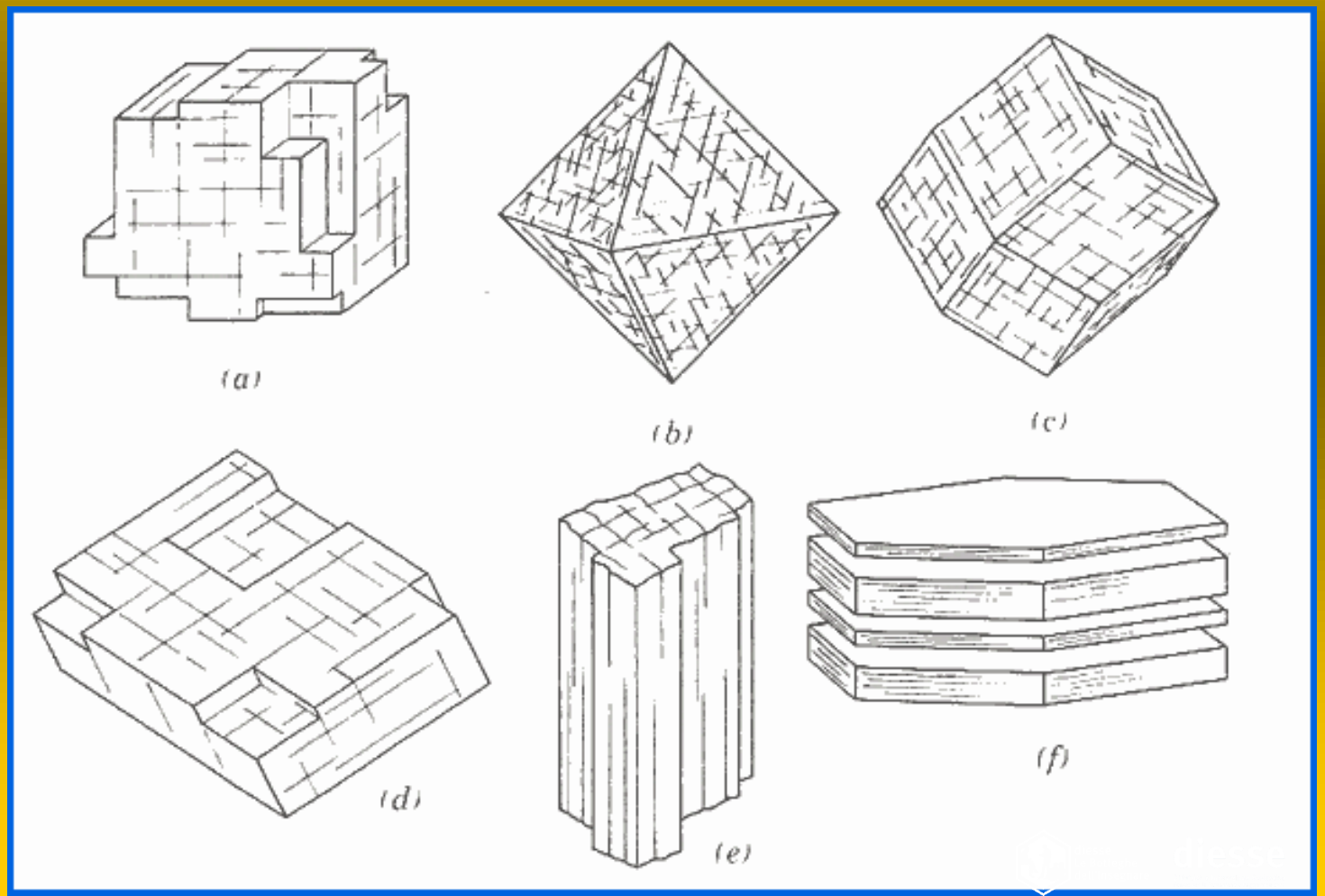
Si misura con una bilancia da cucina

Si misura con un recipiente graduato e un liquido, di solito acqua

3) ALTRE PROPRIETA’

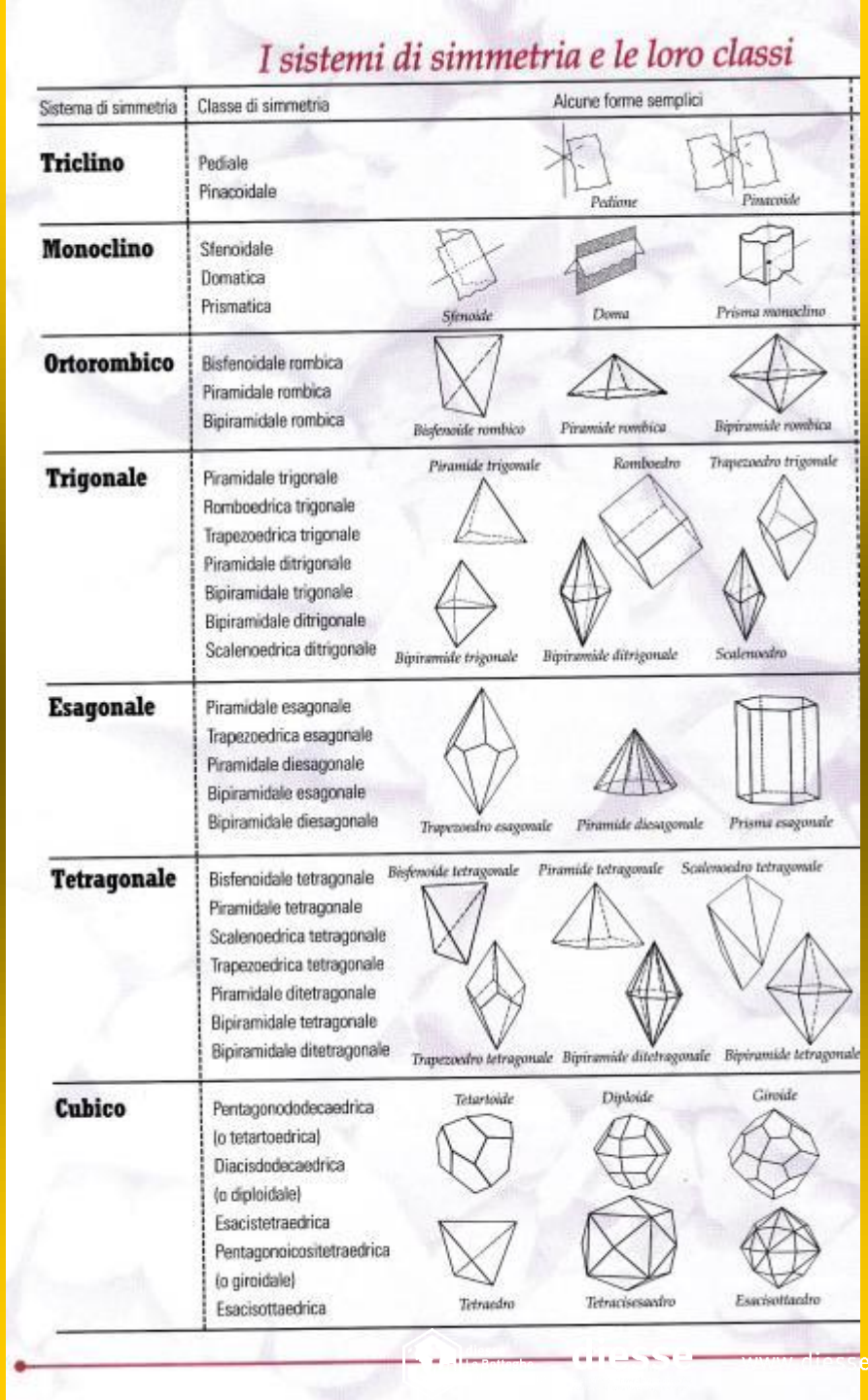
SFALDATURA

Consiste nel rompersi, a seguito di forse ben direzionate, secondo direzioni o figure geometriche solide ben precise; anche la sua assenza può essere un indice diagnostico importante



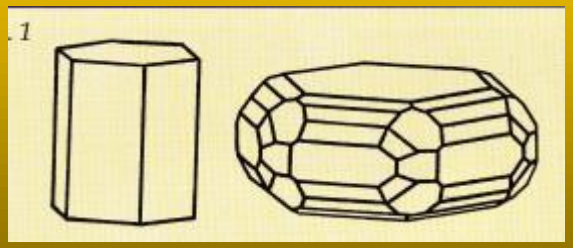
ABITO (FORMA) CRISTALLINO
E' la forma geometrica in cui i minerali si presentano, ed è il "risultato" di precise leggi geometriche in cui dominano i vari elementi di simmetria tipici della classe a cui appartiene quel minerale

Ma….



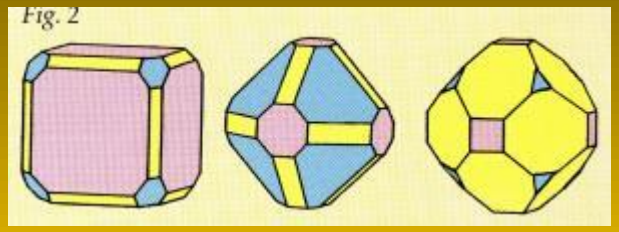
… sorge un problema sulla forma geometrica dei minerali……

… non è così semplice identificare gli elementi di simmetria di un minerale in cristalli…



Apatite, prisma esagonale semplice teorico, e cristallo reale, molto più complesso

…. ed inoltre lo stesso minerale presenta spesso aspetti (Habitus) derivanti dalla combinazione di più forme geometriche, anche se appartenenti alla stessa classe cristallina !...



Habitus diversi nella stessa classe del sistema cubico

…. Inoltre, per complicare maggiormente le cose, in diversi casi i cristalli dei minerali presentano delle geminazioni, che determinano a volte un'errata determinazione "a vista" dei minerali a partire dalle loro forme cristallografiche.

4) ALTRE PROPRIETA' DEL MINERALI UTILIZZABILI SOLO IN ALCUNI CASI

- COLORE: **attenzione** ! Solo alcuni minerali mantengono uno stesso colore quando non alterati chimicamente (es. giallo paglierino lo zolfo, grigio piombo la galena, ecc.); minerali detti **Idiocromatici;** diversi altri minerali sono invece **Allocromatici,** ossia possono presentarsi con colori molto diversi (es. quarzo, che può avere molti colori, dal bianco al viola al rosso al nero al verde)
- STRISCIA SU PORCELLANA: colore lasciato dal minerale quando viene fatto strisciare su un pezzo di porcellana bianca o chiara
- LUCENTEZZA: può essere metallica, resinosa, vitrea, ecc.
- LUMINESCENZA: capacità dei minerali di emettere luce propria quando sono colpiti da raggi UV
- MAGNETISMO: capacità dei minerali di attrarre ferro metallico

Zolfo, minerale idiocromatico

Quarzo, minerale allocromatico

Caratteri riconoscibili:

- Reagisce anche a freddo con acidi deboli, dando luogo a caratteristica effervescenza
- Durezza 3 della scala di Mohs (non si riga con l'unghia, ma si riga con una moneta)

Si può confondere con:

- Aragonite (stessa reazione chimica; ha habitus differenti, ma non facili da distinguere)
- Dolomite (non reagisce a freddo con questi acidi)

CALCITE
$CaCO_3$

QUARZO
SiO_2

Caratteri riconoscibili:

- Durezza 7 della scala di Mohs (riga anche una punta di acciaio)
- Non ha sfaldatura

Quasi inconfondibile con altri minerali presenti nel nostro territorio

PIRITE
FeS_2

Caratteri riconoscibili:

- Quando è fresca, è di colore giallo oro ("Oro dei matti")
- Lucentezza metallica
- Densità 5 g/cm^3
- Sistema cubico di simmetria

Si può confondere con:

- Marcasite (stessa formula chimica e stesso colore, nonché stessi ambienti di ritrovamento; tuttavia ha un sistema di simmetria diverso, riconoscibile abbastanza facilmente)
- Calcopirite (CuFeS, con colore simile, ma più tendente al rossiccio; altro sistema di simmetria)

GESSO
$CaSO_4 \cdot 2H_20$

Caratteri riconoscibili:

- Durezza 2 della scala di Mohs (rigabile ancora con l'unghia)
- Sfaldatura facile secondo piani paralleli
- Scaldato con l'accendino diventa bianco e perde acqua ("frigge")

Si può confondere con:

- Calcite (durezza maggiore, non si scalfisce con l'unghia)

diesse Le Botteghe dell'Insegnare
diesse Didattica e Innovazione Scolastica Centro per la formazione e l'aggiornamento
www.diesse.org

BARITE
$BaSO_4$

Caratteri riconoscibili:
- Densità elevata (attorno a 4.5 g/cm^3)
- Durezza attorno a 3-3,5 (come circa la calcite, si riga con una moneta)

Si può confondere con:
- Calcite (durezza simile, ma densità molto minore, attorno a 2.7 g/cm^3; inoltre non dà effervescenza con gli acidi)
- Gesso (durezza minore)

ARAGONITE
$CaCO_3$

Caratteri riconoscibili:

- Reagisce anche a freddo con acidi deboli, dando luogo a caratteristica effervescenza
- Durezza attorno a 3,5-4 (maggiore della calcite, si riga a fatica con una moneta, oppure non si riga)

Si può confondere con:

- Calcite (durezza un po' minore, attorno a 3; densità attorno a 2.7 g/cm^3, leggermente minore dell'aragonite, che è 2.9 g/cm^3)

CELESTINA
$SrSO_4$

Caratteri riconoscibili:
- Densità abbastanza elevata (3.9 g/cm^3)
- Durezza attorno a 3-3,5 (come circa la calcite, si riga con una moneta)

Si può confondere con:
- Barite (ha la stessa durezza, ma ha una densità maggiore, 4.5 g/cm^3 rispetto ai 3.9 g/cm^3 della celestina; inoltre appartiene alla stessa classe di simmetria della barite)

DOLOMITE
$CaMg(CO_3)_2$

Caratteri riconoscibili:

- Reagisce con gli acidi solo a caldo, e non rapidamente
- Talvolta cristallizzano in tipiche forme “selliformi” (vedi foto), date dalla compresenza di più individui incurvati
- Durezza attorno a 3.5

Si può confondere con:

- Calcite ed aragonite (reagiscono anche a freddo con gli acidi; la durezza della calcite è minore di quella della dolomite)

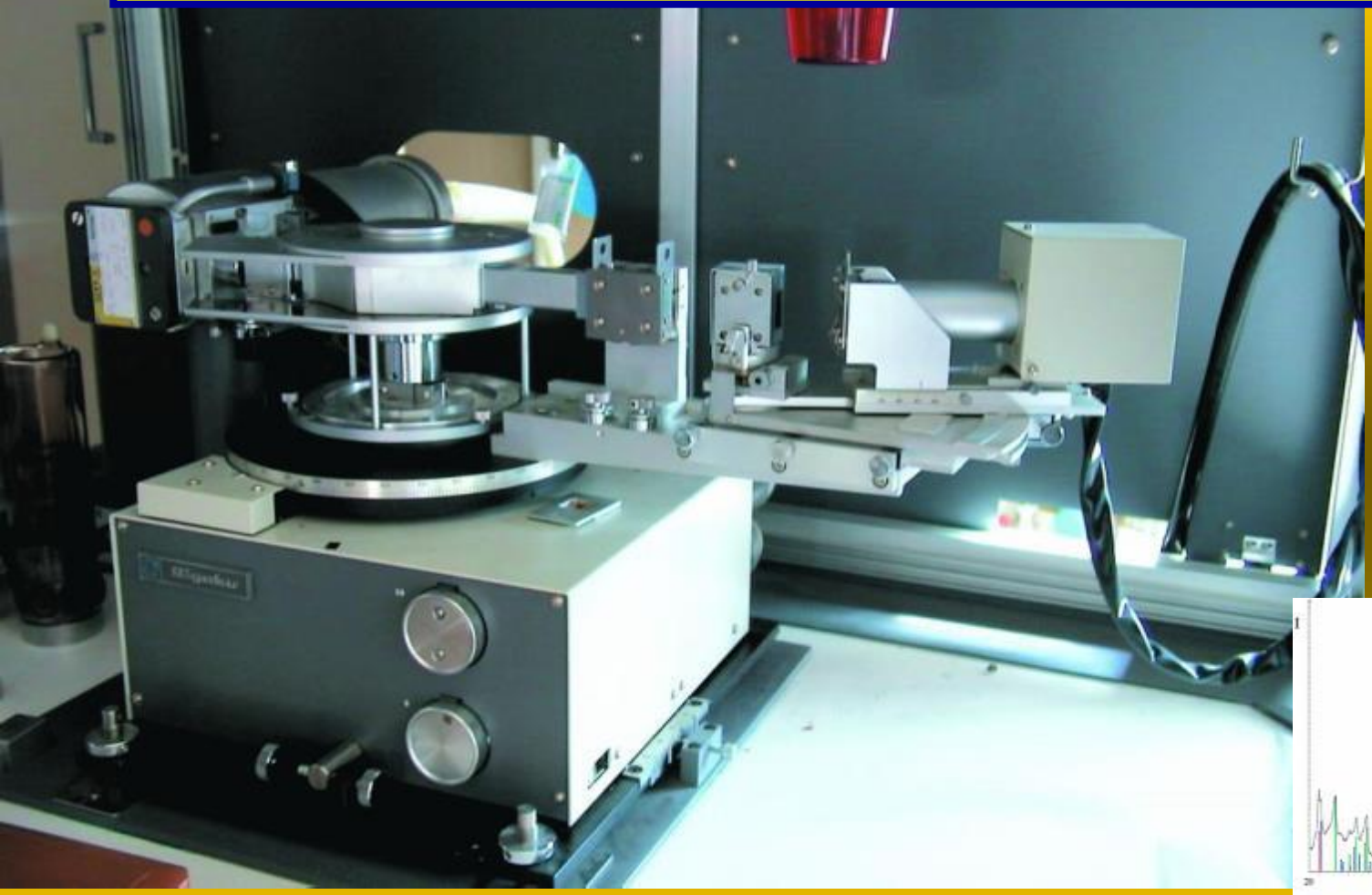
TALCO
$Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

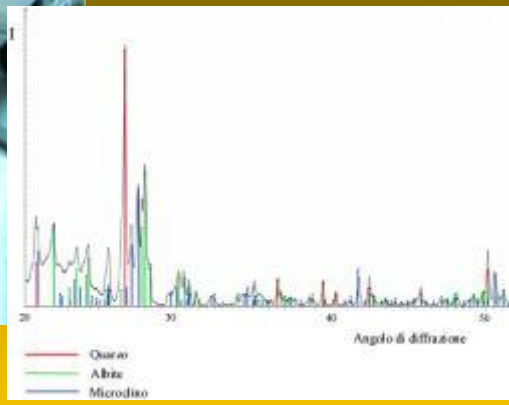
Caratteri riconoscibili:

- Durezza estremamente bassa (1 della scala Mohs, si può rigare con l'unghia)
- Untuoso al tatto
- Presente quasi esclusivamente nelle rocce serpentinose

Pressochè inconfondibile con altri minerali presenti nel nostro territorio

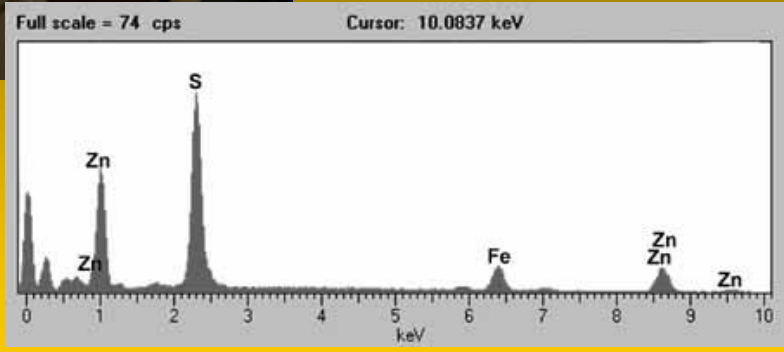
Bisogna ricordare tuttavia che per avere una certa sicurezza sulla diagnosi corretta dei singoli minerali, occorrono analisi chimico-fisiche complesse, come:





DIFFRATTOMETRIA A RAGGI X

(per deteminare la struttura cristallina)



MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE (SEM) CON ANALISI CHIMICHE EDS

Ringraziamenti a: Enrico Bonacina (foto minerali); Silvia Chicchi, Riccardo Fantini