



LA FLUORITE

GENERALITA'

La fluorite è un minerale il cui utilizzo e la cui conoscenza è ben nota fin dall'antichità: dagli antichi egizi ad occidente ai cinesi ad oriente.

In merito all'etimologia del nome sono note due diverse ipotesi:

- ✓ dal latino *fluere*, che significa scorrere; questa attribuzione è stata ipotizzata sulla base della caratteristica della fluorite di avere un basso punto di fusione e di essere stata, già in tempi antichi, utilizzata come fondente in metallurgia;
- ✓ dal nome attribuitole, in epoca medioevale, dai minatori inglesi che, per la sua bellezza e la molteplicità delle colorazioni, usavano chiamarla "*fiore di minerale*"



Foto n° 1: fluorite della miniera Elmwood in Tennessee USA (foto e coll. G. Fraccaro)

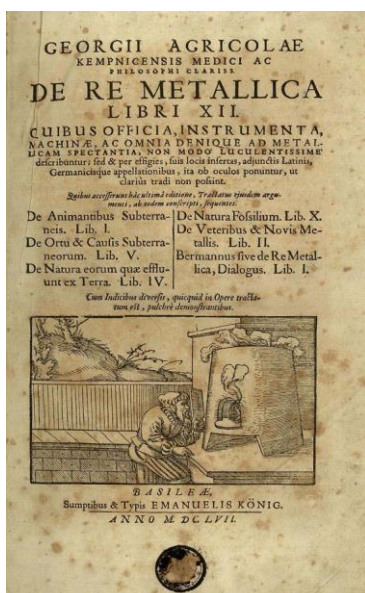


Foto n° 2: frontespizio del libro "De Re Metallica". da Wikipedia.org

L'ipotesi che il nome derivi dal suo utilizzo come fondente in metallurgia è sicuramente quella più probabile. Ciò è avvalorato anche dal primo riferimento certo dell'utilizzo del termine fluorite nel 1529 all'interno del testo "De re metallica", l'opera più importante del mineralogista e metallurgo tedesco Gregorius Agricola, opera che riprende in gran parte anche quanto precedentemente scritto da Plinio il Vecchio.

Il primo che però descrisse in modo scientifico e preciso la fluorite è il chimico e mineralogista torinese Carlo Antonio Galeani Napione nel 1797 che, applicando il suo innovativo metodo di associare alle prove analitiche anche la verifica delle caratteristiche chimico fisiche, classificò con precisione tale specie.

Bisognò però attendere il 1886 per la scoperta e l'isolamento del fluoro, a cura del chimico francese Ferdinand Frederic Henri Moissan, elemento che prenderà nome proprio dal minerale che ne rappresenta la maggior fonte in natura: la fluorite.

Anche il termine fluorescenza risulta derivare da tale specie mineralogica ed è stato coniato nel 1852 osservando le specifiche caratteristiche che presentavano alcuni campioni di tale minerale.

COMPOSIZIONE CHIMICA

I componenti principali della fluorite sono il calcio, in una concentrazione pari al 51.3 % in peso, e il fluoro, in una concentrazione pari al 48.7 % in peso. Si tratta pertanto di un fluoruro di calcio di formula:



Possono comunque essere presenti anche, quali impurezze, alcuni elementi estranei. Tra questi quelli più comuni sono : Mg, Sr, Al, Si, Fe, Y, Ce, Sm, Cl.

Le località tipo della fluorite, alle quali riferiscono le caratteristiche composizionali e chimico fisiche sono:

- ❖ Jachymov distretto di Karlovy Vary nella repubblica Ceca
- ❖ Breitenbrunn Erzgebirgskreis in Sassonia Germania.

20	2
	8
Ca	8
	2
Calcio	
40,078	

9	2
	7
F	
Fluoro	
18,998	

ABITO CRISTALLINO

Strutturalmente la fluorite è riconducibile ad un reticolo cubico a facce centrate di ioni Ca^{2+} nel quale le cavità tetraedriche sono occupate invece dagli ioni F^- . Il calcio risulta pertanto presentare una coordinazione 8 cubica mentre il fluoro una coordinazione 4 tetraedrica.

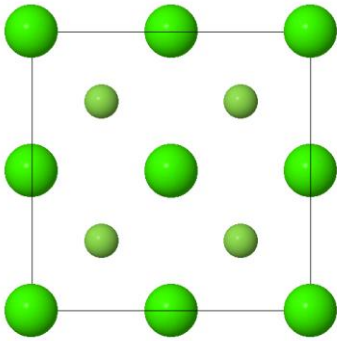


Fig. n°1: vista planare della disposizione degli atomi di calcio (più grandi) e di fluoro (più piccoli). Immagine tratta da mindat.org

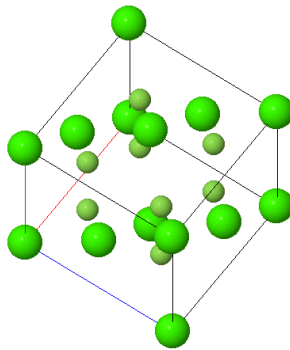


Fig. n°2: vista spaziale della disposizione degli atomi di calcio (più grandi) e di fluoro (più piccoli). Immagine tratta da mindat.org

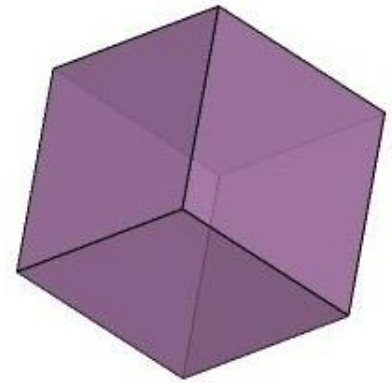


Fig. n°3: abito cubico {100} Haüy ed altri in "V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen, 1913-1923

Anche se nelle vene dei filoni mineralizzati, così come nei giacimenti sedimentari, la fluorite si rinviene prevalentemente in forma massiva o granulare, nei filoni mineralizzati di origine idrotermale, nei graniti e nelle rocce ignee, è estremamente comune rinvenirla anche in perfetti cristalli euedrali con dimensioni che possono arrivare a superare anche i 20 centimetri di spigolo (il più grande cristallo di fluorite mai rinvenuto aveva uno spigolo di 2,12 metri e pesava circa 16 tonnellate). I cristalli presentano, nella maggioranza dei casi, un abito perfettamente cubico {001}, meno frequentemente la fluorite si rinviene invece in abito ottaedrico {111}, mentre molto raramente si presenta in cristalli di abito dodecaedrico {011} o esottaedrico e tetraesaedrico.



Foto n° 3 : cristallo cubico dalla Blanchard mine in New Messico USA (col e foto A. Borrelli)

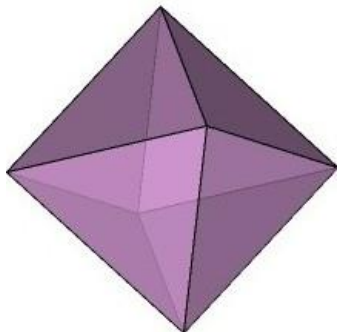


Fig. n°4: {111} Haüy ed altri in "V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen, 1913-1923

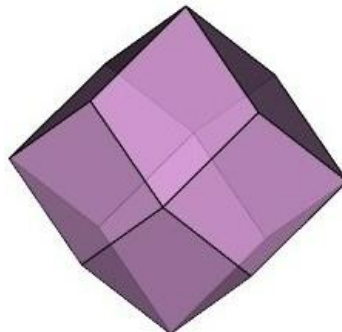


Fig. n°5: {110} Haüy ed altri in "V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen, 1913-1923

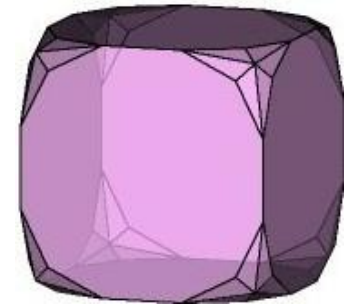


Fig. n°6: {100} modificato da {421} Haüy in "V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen, 1913-1923



Foto n° 4 : cristallo ottaedrico di fluorite proveniente dalla Mongolia (col. e foto D. Busetto)

Sono comunque molto comuni anche cristalli con morfologie più complesse dovute prevalentemente alla combinazione di queste forme elementari o alla compenetrazione/geminazione di 2 o più individui.

Spesso in queste combinazioni le modifiche interessano prevalentemente solamente gli angoli e gli spigoli del cubo mentre il corpo rimane inalterato nella sua forma base.

Talvolta i cristalli possono risultare anche asimmetrici a causa di uno sviluppo diverso delle facce a partire da {013}.

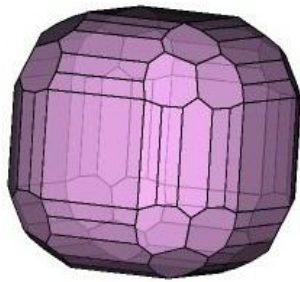


Fig. n°7: {100} modificato (probabile {321}) Braun in "V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen, 1913-1923



Fig. n°8: {110}, {221}, {111} Breithaupt in "V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallformen, 1913-1923

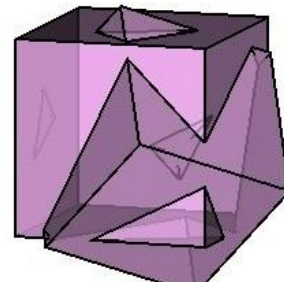


Fig. n°9: Compenetrazione di due individui {111} disegno di Mark Holtkamp 2006

Alcuni interessanti campioni presentano un abito composito dove minuti cristalli cubici, spesso ben distinguibili già a bassi ingrandimenti, si aggregano formando dei perfetti ottaedri o si raggruppano negli angoli e negli spigoli di cristalli precedentemente formatisi.



Foto n° 5 : cristallo dodecaedrico di fluorite proveniente da Jiangxi Cina (col. GSN Darwin foto A. Canal)

Sono stati comunque rinvenuti anche cristalli e aggregati con abiti molto differenti da quelli consueti.

Specialmente all'interno di rocce che sono state interessate da idrotermalismo ad elevata temperatura, sono state rinvenute delle formazioni con abito globulare, botroidale o addirittura, in casi estremamente rari, cristalli perfettamente trasparenti e incolori che apparentemente sembrerebbero prodotti di fusione.



Foto n° 6 : fluorite in abito globulare proveniente da Mahodari India (foto e col. A. Borrelli)

CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE

Durezza

La fluorite presenta una durezza intermedia tra la calcite e l'apatite e per tale motivo è stata assunta come specie di riferimento, nella scala empirica della durezza ideata nel 1882 dal mineralogista tedesco Freiderich Mohs, al punto 4.

Viene facilmente rigata da una lama in acciaio ma non dal rame e riga facilmente i cristalli di calcite.

Scala di Mohs

1	talco	facilmente scalfito dall'unghia
2	gesso	facilmente scalfito dall'unghia
3	calcite	scalfito con una moneta di rame
4	fluorite	facilmente scalfito dalla lama di acciaio di un coltello
5	apatite	scalfito dalla lama di acciaio di un coltello o dal vetro
6	ortoclasio	scalfito da un filo metallico, scalfisce il vetro
7	quarzo	scalfisce l'acciaio e il vetro
8	topazio	più duro della maggior parte degli oggetti comuni
9	corindone	più duro della maggior parte degli oggetti comuni
10	diamante	il materiale più duro conosciuto

Fig. n°10: Scala di Mohs per la durezza dei minerali



Foto. n°7: ottaedro di fluorite ottenuto per sfaldatura .USA. (col. D. Busetto foto A. Canal).

Sfaldatura

La fluorite presenta una perfetta sfaldatura ottaedrica secondo {111} facilmente ottenibile per semplice percussione.

Questa sua caratteristica è molto sfruttata per ottenere, da blocchi informi di fluorite, cristalli ottaedrici, con spigoli che possono arrivare anche a 5 centimetri pur non risultando sempre perfettamente regolari. Talvolta questi cristalli vengono purtroppo offerti, da commercianti non particolarmente corretti, come perfetti ottaedri naturali.

Colore

Se il colore della polvere è sempre bianco la fluorite, sia in forma massiva che in perfetti cristalli euedrali, presenta invece una grande varietà di colorazioni tanto da poterla definire un minerale allocromatico.

Infatti, anche se nei principali giacimenti, e nella maggioranza delle giaciture, risulta essere incolore o bianca, si può rinvenire, con estrema facilità, in una moltitudine di colori: rosa, violetto, arancione, lilla, giallo, verde, bluastro, azzurro, marrone ecc. Queste colorazioni possono caratterizzare sia omogeneamente un cristallo che solo alcune sue porzioni, o la sua superficie, creando così degli effetti zonati o variegati di notevole pregio estetico.

In merito alle cause che possono portare a queste variazioni cromatiche non sempre risultano essere note ed univoche così come il loro accertamento si presenta spesso alquanto difficoltoso. Le più comuni e significative cause delle variazioni cromatiche della fluorite risultano essere:



Foto. n°8: cristallo incolore di fluorite dal Monte Fronte TN
dimensioni del cristallo 2 mm (coll. A. Canal foto B. Fassina)



Foto. n°9: fluorite allocromatica con zonature proveniente dall'Inghilterra. (foto e coll. D. Busetto)

- ✓ presenza, all'interno del reticolo cristallino di ioni estranei, sia bivalenti che trivalenti, a sostituzione degli ioni calcio;
- ✓ presenza all'interno del reticolo cristallino di calcio colloidale;
- ✓ impurezze sia di ioni estranei che di altri minerali o sostanze, anche di natura organica, depositatesi durante la formazione dei cristalli e in questi più o meno omogeneamente dispersi;
- ✓ lacune strutturali principalmente a carico dello ione calcio;
- ✓ irraggiamento dei cristalli, nell'ambiente di formazione, con radiazioni dovute al decadimento del radon o alla presenza di rocce contenenti elementi radioattivi; le radiazioni che si ritiene possano essere la causa più probabile delle variazioni cromatiche ci sono le radiazioni γ e subalternamente le radiazioni β .

In merito alle colorazioni imputabili alla presenza, nel reticolo cristallino, di ioni estranei alcuni studi spettroscopici condotti da G. Ferraris nel 1972 hanno stabilito che frequentemente le impurezze che si rinvenivano nei cristalli con particolari colorazioni sono riconducibili ad elementi delle terre rare. Lo studio condotto ha evidenziato, ad esempio, che nelle fluoriti verdi di Castelsilano (Catanzaro) così come le fluoriti verdi di Cumberland, Devonshire, Durham e Weardale in Inghilterra e della zona di Gottanen in Svizzera risultava essere presente dello Smario bivalente (Sm^{++}) e che anche le fluoriti sintetiche contenenti al loro interno dello Sm^{++} presentavano identica colorazione e identici spettri di assorbimento.



Foto. n°10: cristalli di fluorite verde provenienti dalla Rogerley mine in Inghilterra (foto e coll. A. Borrelli)

Tale studio aveva inoltre rilevato che in caso di ossidazione dello smario a Sm^{+++} , conseguente ad un riscaldamento in ambiente aerato, le fluoriti perdevano progressivamente la loro colorazione tipica diventando biancastre.

La perdita della colorazione in alcune tipologie di fluorite è stata osservata non solamente a seguito del loro riscaldamento ma anche a seguito di un'esposizione prolungata alla luce diretta.

Questo fenomeno, notato sulle fluoriti il cui colore risulta imputabile alle conseguenze di un'esposizione alle radiazioni naturali o a difetti reticolari, risulterebbe imputabile alla riallocazione di alcuni elettroni per effetto dell'assorbimento dell'energia radiante fornita principalmente dalla luce solare ma talvolta anche dalla luce artificiale.

Talvolta è stato osservato che a seguito dell'esposizione prolungata alla luce diretta e all'aria comportava, oltre alla perdita di colorazione dei cristalli, anche la loro progressiva opacizzazione.

Concentrazione delle terre rare nelle fluoriti della Rogerley mine in Inghilterra	
Elemento	Concentrazione in mg/Kg
Yttrio	93-272
Lantanio	193-274
Cerio	56-150
Neodmio	36-77
Smario	62-88
Europio	6-31
Gadolinio	48-89
Dysprosio	6-14
Erbio	14-24
Ytterbio	12-25



Foto. n°11: cristalli cubici di fluorite provenienti dall'Irlanda. (col. e foto D. Busetto)



Foto. n°12: fluorite turchese proveniente dalla valle di Shigar in Pakistan (coll. E foto A. Borrelli)



Foto. n°13: cristallo di fluorite viola -Camissinone mine di Zogno BG (foto e col. G. Fraccaro)

Fluorescenza

Il fenomeno della fluorescenza prende il nome proprio dalla fluorite che è il minerale nel quale questo fenomeno fu studiato per la prima volta.

La fluorescenza è un fenomeno che non riguarda tutti i campioni di fluorite ma solamente parte di questi e, sulla base degli studi fino ad ora condotti, sono state ipotizzate diverse tipologie di attivatori che, se presenti all'interno dei campioni, portano al manifestarsi di questo fenomeno.

Alcuni campioni esposti a radiazioni UV (lampada di Wood) manifestano una spiccata fluorescenza blu, imputabile a Eu^{2+} , altri una fluorescenza bianca o crema, imputabile a composti organici.

In alcune fluoriti verdi del Weardale è stata osservata una discreta fluorescenza anche per effetto della componente ultravioletta presente nella luce solare diretta.

Tale fenomeno risulta essere estremamente raro in altre specie mineralogiche.

Più raramente sono stati rinvenuti dei campioni di fluorite manifestanti, se esposti alle radiazioni ultraviolette, una fluorescenza rosa, rossa, gialla, verde o violetta.



Foto. n°14: campione di fluorite esposto a luce bianca. (coll. GSN Darwin foto A. Canal)

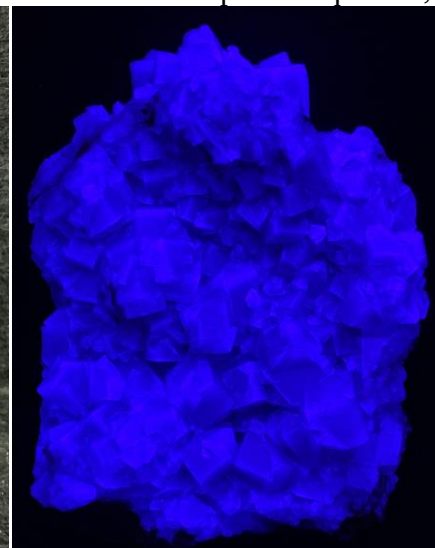


Foto. n°15: il campione di foto 14 esposto alla luce UV. (col. GSN Darwin foto A. Canal)

Termoluminescenza

In alcuni campioni di fluorite è stata osservata una discreta luminescenza a seguito di un loro, anche modesto, riscaldamento. Gli stessi campioni se esposti però ad un prolungato riscaldamento tendevano a perdere tale effetto.

La perdita di termoluminescenza per riscaldamento prolungato si ripropone comunque se il minerale viene esposto a radiazione β o γ . Il fenomeno della termoluminescenza nella fluorite si ritiene pertanto essere imputabile all'esposizione, nel tempo, all'esposizione alle radiazioni β emesse dagli elementi radioattivi contenuti nelle rocce presenti nel giacimento.

Altre caratteristiche chimico fisiche specifiche della fluorite sono:

- **peso specifico:** compreso tra 3.13 e 3.18 g/cm³; il peso specifico cresce in funzione della concentrazione di terre rare presenti;
- **indice di rifrazione:** compreso tra 1.433 e 1.448
- **lucentezza:** da vitrea a terrosa
- **trasparenza:** trasparente, translucida, subtranslucida raramente opaca;
- **colore della polvere/striscia:** bianco;
- **frattura:** da imperfetta a sub concoide;
- **pleocroismo:** assente;
- **tenacità:** fragile
- **punto di fusione:** 1360°C
- **solubilità:** poco solubile in acido cloridrico a caldo, decomposta in acido solforico, poco solubile in acqua (0.016 g/l a 18°C)



Foto. n°16: cristallo ottaedrico di fluorite della cava di Montoso Bagnolo Cuneo (col e foto P. Antonazzo)

CARATTERIZZAZIONE E RICONOSCIMENTO

Oggi le moderne tecniche diagnostiche consentono di identificare con facilità e precisione la fluorite sia da un punto di vista composizionale, quali ad esempio l'XRF e il SEM-EDS, che da un punto di vista strutturale, quali ad esempio l'XRD, l'FT-IR o la spettroscopia Raman.

Tra queste tecniche quelle che presentano ottimi risultati con livelli di precisione estremamente alti sono la diffrattometria RX, sia su polveri che su cristallo singolo, e la spettroscopia Raman.

In particolare la spettroscopia Raman consente di eseguire analisi anche di campioni estremamente ridotti senza comportarne la distruzione.

Tuttavia, nella maggior parte dei casi, i soli caratteri morfologici, in primis l'abito cristallino, così come le caratteristiche chimico-fisiche, quali durezza, sfaldatura, indice di rifrazione, peso specifico ecc., nonché gli aspetti giacimentologici così come quelli paragenetici, possono risultare sufficienti alla sua identificazione.

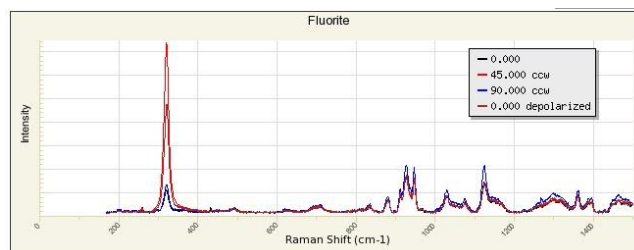


Fig. n°11: spettro Raman della fluorite

Alcune specifiche e peculiari caratteristiche della fluorite, conseguenza della sua composizione chimica, consentono comunque una facile identificazione anche eseguendo delle facili prove empiriche tra le quali le più semplici e immediate sono:

- ✓ trattata con acido solforico concentrato a caldo sviluppa acido fluoridrico, HF, che attacca il vetro rendendolo opalescente;
- ✓ al cannello ferruminatorio fonde scoppiettando dando la tipica colorazione rosso intenso del calcio;
- ✓ riscaldata, anche lievemente, presenta una marcata luminescenza (fosforescenza) che però scopre con un riscaldamento prolungato.

GENESI E GIACIMENTOLOGIA

I processi genetici che hanno portato alla formazione della fluorite possono essere molteplici.

La fluorite si rinviene principalmente nei filoni mineralizzati di origine idrotermale, di media e alta temperatura, ed in particolare nei giacimenti a solfuri di piombo, zinco e argento. Caratteristica comune di questi giacimenti sono le significative concentrazioni di barite e quarzo che accompagnano e si frammistano alla fluorite.

In questo tipo di giacimenti la fluorite è prevalentemente massiva o spatica, mentre i cristalli euedrali si presentano quasi esclusivamente con abito cubico. Esempio tipico di questa genesi sono i giacimenti dell'alta Valsugana tra i quali spiccano quelli presenti nel comune di Vignola Falesina.

Alcuni studi ritengono che i principali giacimenti di fluorite di origine idrotermale possano essere databili in un periodo compreso tra i 280 e i 100 anni fa.



Foto. n°17: cristalli di fluorite dal filone mineralizzato del Monte Fronte TN (coll. A. Canal foto B. Fassina)



Foto. n°18: cristalli ottaedrici di fluorite rosa- Cava Pianasca Villadossola VB (foto e col. G. Peracchi)

All'interno dei graniti e più in generale delle rocce magmatiche o metamorfiche, ricche di silice, la fluorite la si viene a formare, quando il magma, ad una temperatura compresa tra i 750 e i 550 °C e una elevata pressione, si insinua tra le fessurazioni delle rocce preformatesi per azione pegmatitica.

Quando invece la temperatura scende in un intervallo compreso tra i 550 e i 374 °C la genesi risulta essere di tipo pneumatolitico a seguito dell'azione operata dai gas volatili caldi residuali nel processo di raffreddamento dei magmi. In questo tipo di ambiente di formazione la fluorite si presenta generalmente in cristalli di piccole dimensioni con abito prevalentemente ottaedrico. Esempio tipico di questi processi genetici sono le fluoriti presenti nelle fessure e nelle cavità dei graniti presenti nell'arco alpino.

Significativi depositi di fluorite, economicamente sfruttabili, sono quelli di origine sedimentaria sia di tipo esalativo che di tipo depositivo.

Esempio tipico di questi depositi sono i giacimenti di fluorite dell'alto Lazio nei quali la fluorite, spesso frammista a barite, si trova in grandi banchi intersecanti o depositi sabbiosi/argillosi o depositi di tufi e materiali piroclastici.

Sempre di origine sedimentaria sono anche i depositi di tipo clastico conseguenti al disfacimento di depositi preesistenti, sia esalativi che depositivi, dove il materiale incoerente accumulato è stato interessato dall'azione cementante operata dal carbonato di calcio presente nelle acque che li hanno attraversati.

Purtroppo le fluoriti di genesi sedimentaria, presenti in queste tipologie di giacimenti, si rinvenivano in forme pulvirulente, granulari o massive ed è estremamente raro riuscire a rinvenire qualche cristallo con abito distinto.

Pur se con estrema rarità la fluorite si può formare, nelle aree interessate da un vulcanesimo attivo, anche per sublimazione inversa a seguito della deposizione del fluoruro di calcio presente nelle esalazioni vulcaniche gassose.



Foto. n°19: cristalli di fluorite in associazione con mica- Cava di Montoso Bagnolo Cuneo (foto e col. P. Antonazzo)

PARAGENESI E ASSOCIAZIONI

Come precedentemente descritto la fluorite si rinviene in diverse tipologie di rocce e in ciascuna di queste con un tipico e specifico processo genetico.

Per ciascuna tipologia di genesi risulta pertanto ovvio avere delle paragenesi che presentano molte caratteristiche comuni.

Nei filoni di origine idrotermale, come ad esempio quelli dell'area della Valsugna, la fluorite risulta essere associata prevalentemente a quarzo e barite ed ovviamente a solfuri, tra i quali i principali sono la galena e la sfalerite e, subalternamente ad altri solfuri/solfosali e ai tipici minerali supergenici di alterazione di tali solfuri.

In analoghi giacimenti, presentanti lo stesso tipo di genesi idrotermale, la fluorite risulta essere associata, in aggiunta a quarzo, barite, galena e sfalerite anche a pirite, calcopirite e, se presente nel giacimento argento in concentrazioni significative, anche a solfuri di argento.



Foto. n°20: cristallo incolore di fluorite in associazione con galena proveniente dal Monte Fronte TN. (coll. A. Canal foto B. Fassina)



Foto. n°21: cristallo ottaedrico di fluorite in associazione con barite da Hunan Cina. Campione di cm 6. (col. e foto S. Dalla Chiara)



Foto. n°22: cristallo cubico di fluorite in associazione con barite dl Pakistan (col. e foto D. Busetto)

Nelle pegmatiti e nelle rocce magmatiche la fluorite si rinviene associata prevalentemente a quarzo, ortoclasio, miche, tormalina, feldspati e apatite. Frequenti possono essere anche le associazioni con minerali radioattivi come ad esempio nelle cave di Montoso in provincia di Cuneo.



Foto. n°23: fluorite in associazione con quarzo dalla Yaogangxian mine provincia di Hunan Cina (col. E foto. A. Borrelli)



Foto. n°24: cristalli di fluorite in associazione con muscovite (L&P Minerals Collection foto D. Busetto)

Se invece di natura pneumatolitica si rinviene prevalentemente associata a calcite e apatite.



Foto. n°25: fluorite viola in associazione con calcite scalenoedrica. Hunan Cina (col. e foto S. Dalla Chiara)



Foto. n°26: cristalli di fluorite ricoperti da microcristalli di pirite Wolsendorf Platinat Germania (col. e foto D. Busetto)



Foto. n°27: cristallo di quarzo con inclusioni di fluorite da Amborompotsy Madagascar. (coll. e foto A. Borrelli)

Particolarmente curiosi ed interessanti sono i cristalli di fluorite inclusi all'interno di altri minerali.

Caratteristico esempio di fluorite inclusa in altri minerali sono i piccoli cristalli ottaedrici viola di fluorite inclusi all'interno del quarzo ialino proveniente dal giacimento di Amborompotsy in Madagascar.

Altro possibile minerale nel quale possono risultare essere inglobati dei cristalli di fluorite è la calcite.

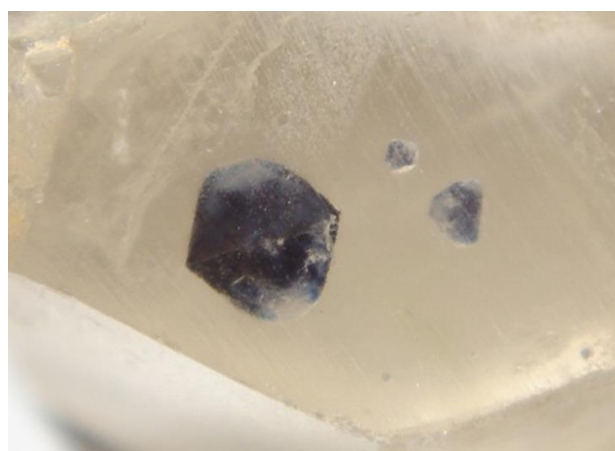


Foto. n°28: particolare delle inclusioni di fluorite presenti nel campione della foto n°27 (coll. e foto A. Borrelli)

USI

Grazie alla sua bassa durezza, alle sue variegata colorazioni, ad una lucentezza vitrea a una discreta trasparenza l'uomo ha, fin dall'antichità, utilizzato la fluorite per scopi ornamentali.

Già gli antichi egizi infatti, e successivamente greci e romani, in occidente, così come i cinesi ad oriente, oltre 2000 anni fa utilizzavano la fluorite per realizzare piccole statue, coppe, monili e cabochon da incastonare in preziosi e pregiati manufatti.

Negli scritti di Plinio il Vecchio si fa riferimento ad una pietra, riconducibile alla fluorite, estratta sia in Persia che in Inghilterra, tenera da lavorare e caratterizzata da venature blu e gialle identificata con il termine "murrina" e utilizzata per la realizzazione di coppe e piccole statuine.



Foto. n°29: fluorite policroma sfaccettata (col. E foto A Canal)

Sono però gli utilizzi a scopo industriale che hanno portato ad una importante attività di ricerca ed estrazione della fluorite. Tra gli utilizzi industriali della fluorite quelli che rivestono una maggior rilevanza sono l'industria metallurgica e l'industria chimica.

L'industria metallurgica ha utilizzato, fin dall'antichità, la fluorite nel processo di produzione del ferro e successivamente anche dell'alluminio.

Ruolo della fluorite nella produzione di questi metalli, ed in particolare del ferro, è quello di fondente.

La fluorite additivata al minerale ferroso consente infatti di ridurre il punto di fusione del metallo e di facilitare il processo di rimozione dei materiali di ganga, presenti nel minerale ferroso, e delle ceneri, prodottesi durante la fusione. Grazie alla fluorite, che fonde a temperature abbastanza basse (1360°C), le scorie risultano essere infatti più fusibili e si mantengono più fluide consentendone così una più agevole eliminazione. Ulteriore vantaggio operato dalla fluorite è anche quello di ridurre il tenore residuo dello zolfo nella massa metallica fusa.



Foto. n°30: colata di ferro fuso (immagine elaborata da Wikipedia l'enciclopedia libera)

La purezza della fluorite utilizzata nel settore metallurgico non risulta essere particolarmente elevata. Sono utilizzate infatti fluoriti con grado di purezza compreso tra il 60 e l'85 % in peso. Uniche discriminanti per questo tipo di utilizzo sono i tenori di zolfo, che non deve superare lo 0.3% e del rame.

Nell'industria chimica la fluorite è utilizzata per la produzione, mediante mineralizzazione acida con acido solforico concentrato (oleum), dell'acido fluoridrico (HF) processo che comporta anche come sottoprodotto la produzione di solfato di calcio.



L'acido fluoridrico così ottenuto diventa la materia prima per la produzione di una grande quantità di prodotti chimici tra i quali quelli che rivestono una maggior rilevanza sono i prodotti polimerici, quali ad esempio il politetrafluoro etilene (teflon), i liquidi refrigeranti, come gli idrofluoro carburi che hanno recentemente sostituito i più dannosi clorofluorocarburi. L'acido fluoridrico è ampiamente utilizzato anche nell'industria farmaceutica dove, sostituendo l'idrogeno in alcune molecole organiche, moltiplica l'efficacia del farmaco e ne rallenta la metabolizzazione.

La fluorite destinata all'industria chimica deve avere una purezza superiore a quella destinata al settore siderurgico al fine di non rischiare la contaminazione con composti indesiderati dei prodotti finiti. In questo settore vengono infatti impiegate fluoriti con un grado di purezza superiore al 97%.

Impiego degno di nota è inoltre quello del settore ottico.

Già nel XIX secolo i cristalli particolarmente puri di fluorite, grazie al loro basso indice di rifrazione e la trasparenza nella regione del visibile, venivano utilizzati in campo ottico per la realizzazione di prismi e lenti.

Prismi e lenti che trovavano poi utilizzo nei microscopi, negli spettrometri e specialmente in fotografia dove le lenti di fluorite venivano utilizzate per realizzare obiettivi di grande qualità che consentivano di ottenere immagini particolarmente nitide e prive di aberrazioni cromatiche.



Foto. n°31: lenti per fotografia in fluorite. (immagine tratta dal catalogo dei prodotti fotografici della Canon)

Purtroppo i cristalli puri di fluorite si rinvenivano molto raramente in dimensioni utili a tali scopi ed è per questo motivo che nel XX secolo si iniziò a produrre dei cristalli artificiali di fluorite destinati proprio all'industria ottica.

Altri settori nei quali la fluorite viene utilizzata sono:

La produzione di ceramiche speciali e la produzione di vetri, al quale la fluorite conferisce una particolare opalescenza. In entrambi questi settori è richiesto un grado di purezza compreso tra l'85 e il 95% e un basso tenore di metalli al fine di non avere dominanze cromatiche nel prodotto finito.

La fluorite viene inoltre utilizzata anche nella produzioni di smalti e pitture, nei cementi e nei leganti per l'edilizia e nel settore galvanotecnico.

In passato la fluorite è stata utilizzata, finemente macinata, anche all'interno delle paste dentifricie nelle quali però è stata successivamente sostituita da nanoparticelle di fluoruro di calcio sintetico.

MODALITA' DI ESTRAZIONE E PURIFICAZIONE

La fluorite, destinata agli impieghi di tipo industriale, viene estratta, dai filoni mineralizzati all'interno dei quali si trova inglobata, con mezzi meccanici all'interno delle gallerie delle miniere o più raramente in miniere a cielo aperto.

La fluorite estratta dalle miniere necessita però, per poter essere utilizzata industrialmente, di un processo di purificazione che consiste nella rimozione della ganga costituita sia dalle rocce incassanti i filoni che dagli eventuali minerali accessori al giacimento.

Il minerale estratto viene pertanto dapprima macinato più o meno finemente in funzione del processo di purificazione/arricchimento da utilizzare: purificazione gravimetrica o purificazione per flottazione.



Foto. n°32: filone di fluorite frammisto a barite all'interno del giacimento del Monte Fronte (Comet) TN (foto A. Canal)

Purificazione per gravimetria

È un processo che sfrutta la differenza di peso specifico tra la fluorite e i materiali di ganga che la accompagnano.



Foto. n°33: blocco di fluorite policroma proveniente dalla Cina destinato all'industria siderurgica (col. GSN Darwin foto A. Canal)

Il materiale estratto e macinato viene dilavato con abbondante acqua in canalette oblique nelle quali il materiale più leggero viene trascinato via mentre i materiali più pesanti, tra i quali la fluorite, si accumulano nel fondo. Una volta raccolto il materiale di fondo così separato viene sottoposto ad un nuovo processo di dilavamento rivolto questa volta a dilavare la fluorite accumulando sul fondo i materiali più pesanti che la accompagnano come, ad esempio, la barite che frequentemente risulta con la fluorite codepositata nei filoni metalliferi. La fluorite ottenuta con questo processo non risulta avere un elevato grado di purezza e viene, per questo, destinata all'industria siderurgica dove le sua purezza, con unica eccezione il tenore di zolfo, non risulta essere una pregiudiziale.

Il materiale di ganga separato durante il processo di purificazione/arricchimento, chiamato in gergo "ghiaietto" può essere successivamente utilizzato o come materiale inerte da riempimento o invece, in funzione della sua composizione, essere avviato ad ulteriori processi di purificazione atti ad estrarre altri materiali presenti.

Purificazione per flottazione

A differenza del precedente processo che non richiede l'utilizzo di alcun materiale estraneo, ad eccezione dell'acqua, il processo di separazione per flottazione richiede l'utilizzo di diversi prodotti chimici. Il materiale estratto e finemente macinato viene dapprima miscelato con alcune sostanze chimiche, generalmente dei prodotti amminici, aventi la funzione di rendere idrofile le particelle di fluorite presenti nella miscela.

Il materiale così trattato viene successivamente trasferito in grandi vasche contenenti acqua e alcuni agenti schiumogeni. Generalmente si utilizzano composti organici a catena lunga con gruppi solfonati, insufflando nella torbida così formata una grande quantità di acqua.

L'aria e gli agenti schiumogeni portano alla formazione di schiume persistenti che inglobano al loro interno, grazie all'idrofilicità acquisita, le particelle di fluorite mentre i materiali di ganga, idrofobi, si depositano sul fondo delle vasche. Le schiume inglobanti la fluorite vengono quindi separate dalla miscela e trasferite in altre vasche dove grazie al dosaggio di altre sostanze chimiche, aventi il compito di ristabilire la normale idrofobicità delle particelle di fluorite, e grazie al lavaggio con getti continui d'acqua, la fluorite precipita sul fondo delle vasche.

La ripetizione di questo processo con l'utilizzo di prodotti chimici, di volta in volta diversi, consente selettivamente di separare la fluorite dagli altri minerali e materiali presenti, ottenendo così un prodotto ad elevato grado di purezza destinato ad essere utilizzato nell'industria chimica.

Il materiale di ganga separato, se contenente altri minerali utili in concentrazioni apprezzabili, può anche in questo caso essere avviato ad ulteriori e successivi processi di purificazione/arricchimento. Se tali processi non risultano essere economicamente possibili il materiale, prima di poter essere utilizzato come materiale inerte, deve essere sottoposto ad un processo atto a rimuovere tutte le sostanze chimiche presenti, che lo renderebbero altrimenti un prodotto pericoloso e potenzialmente inquinante.

Qualora invece l'estrazione della fluorite sia destinata ad utilizzi diversi da quelli industriali l'estrazione dalle gallerie viene effettuata manualmente, riducendo il più possibile anche l'utilizzo dei fioretti o dei sistemi pneumatici, al fine di non compromettere le caratteristiche e l'integrità dei cristalli estratti.

PRINCIPALI LOCALITA' DI RINVENIMENTO

La fluorite è un minerale abbastanza comune e rinvenibile in diverse tipologie di rocce e di giacimenti. Risulta pertanto ovvia la sua diffusa distribuzione in molte aree geografiche.

Prevalentemente si rinviene in modeste quantità come minerale accessorio di rocce e filoni mineralizzati, talvolta può essere presente anche come semplice agente cementante alcune rocce, ma sono comunque piuttosto comuni anche giacimenti dove la fluorite risulta essere uno dei componenti principali e, cosa particolarmente cara ai collezionisti, presente in perfetti cristalli che possono arrivare ad avere dimensioni decisamente ragguardevoli.

Dal censimento effettuato nel 2021 dei siti minerari, attivi o dismessi, in Italia, nel periodo compreso tra il 1870 e il 2019, sono risultati essere stati censiti ben 90 siti per l'estrazione della fluorite così ripartiti: Piemonte 2 siti, Trentino alto Adige 10 siti, Lombardia 15 siti, Friuli Venezia Giulia 1 sito, Toscana 3 siti, Lazio 11 siti e Sardegna 48 siti.

Alcuni di questi sono stati, in questi anni, recuperati e destinati ad attività museali e didattiche.

Di seguito vengono riportate le località, italiane e straniere, nelle quali risultano essere presenti i giacimenti più importanti di fluorite o le località nelle quali sono stati rinvenuti i cristalli più belli o caratteristici a ai fini collezionistici.



Foto. n°34: Galleria visitabile della miniera di Dossena BG (immagine tratta dal sito internet delle miniere di Dossena)

Italia

Valle d'Aosta

In Valle d'Aosta non sono presenti giacimenti di fluorite tuttavia è possibile rinvenire degli ottimi ed estetici cristalli di fluorite, con abito prevalentemente ottaedrico. Generalmente questi cristalli sono incolori o rosati e si trovano all'interno di fessurazioni e di cavità delle rocce granitiche o metamorfiche presenti in particolare nei ghiacciai del Triolet e della Brenva.

Piemonte

In Piemonte risultano essere stati attivi due siti per l'estrazione della fluorite ma entrambi i siti non hanno avuto una particolare significatività sia dal punto di vista industriale che collezionistico.

Sono invece presenti nel territorio regionale numerosi siti nei quali è tuttora possibile rinvenire degli ottimi esemplari da collezione.

Particolarmente interessante è la cava di Montoso a Bagnolo nel cuneese tuttora in attività per l'estrazione della pietra di Luserna. In questa cava sono stati rinvenuti dei piccoli, ma perfetti, cristalli di fluorite particolarmente estetici.

L'abito è prevalentemente quello ottaedrico, rari sono i cristalli con abito cubico, mentre sono abbastanza comuni i cristalli con abiti più complessi per geminazione o compenetrazione.

I cristalli presenti possono essere incolori, e perfettamente trasparenti, ma più frequentemente presentano delle bellissime colorazioni violacee. Colorazioni che possono interessare sia tutto il cristallo che solamente alcune sue facce o loro porzioni.



Foto. n°35: Cristalli di fluorite dalla cava di Montoso Bagnolo Cuneo (col. e foto. P. Antonazzo)



Foto. n°36: Cristalli di fluorite dalla cava di Montoso Bagnolo Cuneo (col. e foto. G. Fraccaro)



Foto. n°37: Cristalli di fluorite dalla cava di Montoso Bagnolo Cuneo (col. e foto. G. Fraccaro)

La particolare colorazione viola di questi cristalli è probabilmente imputabile alle radiazioni β emesse dai numerosi minerali radioattivi presenti nella roccia. Analogamente alla cava di Montoso anche nelle cave di pietra di Luserna, che si trovano nel territorio di Torino, sono stati rinvenuti degli ottimi cristalli con morfologia simile a quelli di Montoso ma prevalentemente incolori o rosati.

Altro sito nel quale sono stati rinvenuti dei perfetti cristalli di fluorite sono le numerose cave di granito presenti nel territorio di Baveno. All'interno delle cavità del granito si possono infatti rinvenire degli ottimi cristalli di fluorite, con abito prevalentemente ottaedrico, ma spesso anche in abiti più complessi, incolori e trasparenti o con colorazioni che variano dal rosa, all'azzurro o al violetto.

Nell'ossolano la fluorite si può rinvenire, abbastanza facilmente, in perfetti cristalli, prevalentemente incolori, all'interno delle cavità del granito o delle rocce metamorfiche estratte nelle cave di Beura, Montecrestese, Premia, Villadossola e Crevoladossola.

Cristalli cubici, o con abiti complessi, prevalentemente incolori ma sovente anche in eleganti esemplari bicolore (incoloro/viola o incolore/azzurro) sono stati rinvenuti invece nella miniera del Vallone di Elva a Stroppo in provincia di Cuneo.

Meritano inoltre attenzione anche i cristalli incolori, violacei o rosati, in abito prevalentemente cubico, rinvenuti nella miniera di Cacciano in provincia di Biella.

Lombardia

I principali giacimenti di fluorite in Lombardia si trovano nelle province di Bergamo e di Brescia.

Tra questi il più importante è sicuramente la miniera di Camissinone a Zogno, in val Brembana, nella quale sono stati rinvenuti cristalli cubici di fluorite, di un colore variabile dal viola tenue al viola intenso tendente al blu, con dimensioni dello spigolo che in più occasioni sono arrivate ad avere dimensioni anche di molto superiori ai 10 cm.

Un'altra miniera importante per l'estrazione della fluorite in provincia di Bergamo, anche se ben inferiore come rilevanza rispetto a quella di Zogno, è la miniera di Paglio Pignolino a Dossena, tra la val Brembana e la val Seriana, nella quale sono stati rinvenuti perfetti cristalli cubici da incolori a violetti, bluastrì, biancastri e giallognoli.

Rilevante ai fini estrattivi della fluorite è stata anche la miniera della Torgola in val Trompia in provincia



Foto. n°38: cristallo di fluorite della miniera Camissinone di Zogno BG (col e foto G. Fraccaro)

di Brescia nella quale però non sono stati rinvenuti campioni significativi dal punto di vista estetico. Ai fini collezionistici sono certamente da segnalare anche i cristalli di fluorite rinvenuti nel porfido rosso di Cuasso al Monte in provincia di Varese. Nelle cavità di questo porfido sono stati rinvenuti degli ottimi cristalli, a volte perfettamente incolori e trasparenti, prevalentemente con abito cubico ma anche in cristalli con abiti complessi, per compenetrazione e geminazione, sicuramente molto interessanti ed estetici.



Foto. n°39: cristallo perfettamente incolore rinvenuto nel porfido di Cuasso al Monte VA (col e foto N. La Manna)



Foto. n°40: Cristalli cubici di fluorite della miniera Camissinone di Zogno BG (col e foto G. Peracchi)

Trentino Alto Adige

In Trentino Alto Adige sono stati attivi, fino a non molti anni fa, diversi importanti siti per l'estrazione della fluorite.

L'ultimo sito attivo è stato quello della miniera di Prestavel, nel comune di Tersero in val di Stava TN, chiuso nel 1985 a seguito di un disastroso incidente che provocò, a causa del cedimento dell'argine di uno dei bacini di sedimentazione, la morte di 268 persone. In questa miniera, inizialmente sfruttata per l'estrazione della galena argentifera, erano presenti importanti filoni di fluorite massiva nei quali però non risultano, ad oggi, essere stati rinvenuti anche cristalli con abiti distinti.

Molto importanti per l'estrazione della fluorite sono state anche le miniere presenti nella zona della Valsugana TN così come le miniere della Val Sarrentina BZ.

Tra i giacimenti presenti nell'area della Valsugana quello che per molti anni ha rivestito una particolare rilevanza, per quanto riguarda l'estrazione di fluorite a scopi industriali, è il giacimento presente nel comune di Vignola Falesina. Normalmente indicato come miniera di Vignola, nelle cui gallerie sono presenti importanti filoni di fluorite, frammista a quarzo e barite, all'interno dei quali era, ed è ancora, possibile rinvenire dei perfetti cristalli cubici che possono presentare uno sviluppo dello spigolo anche superiore ai 4 cm. Questi cristalli sono generalmente incolori, se di piccole dimensioni, mentre risultano essere verdi nei cristalli di dimensioni maggiori. Caratteristica comune di molti dei cristalli di questo giacimento è anche quella di presentare una spiccata fluorescenza violacea.



Foto. n°41: cristallo di fluorite scavo Monte Fronte Levico Terme TN (col. A. Canal foto B. Fassina)



Foto. n°42: cristalli di fluorite in associazione con quarzo dalla miniera di Vignola – Vignola Falesina TN (col e foto A. Borrelli)

Una particolare attenzione meritano sicuramente anche le gallerie del complesso minerario di Cinquevalli a Roncegno, lo scavo minerario i Monte Fronte a Levico Terme e la miniera della Tingherla a Palù del Fersina.

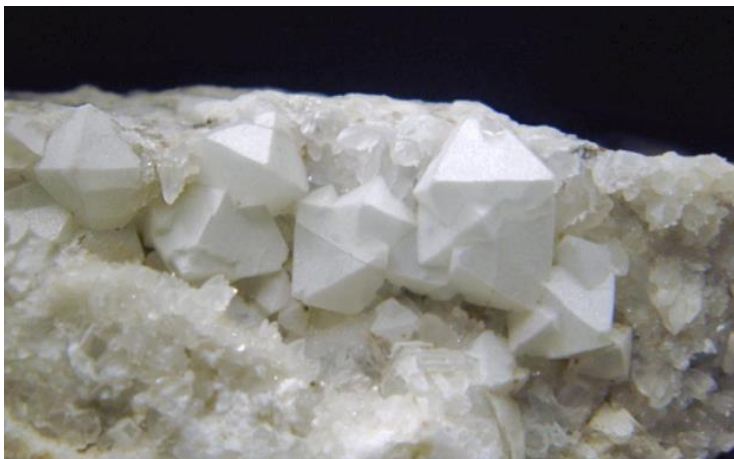


Foto. n° 43: cristalli di fluorite ottaedrica in fessura alpina- Val di Vizze BZ (col e foto A. Borrelli)

In val Sarrentina, nel comune di Corvara BZ, era invece attiva una miniera dalla quale veniva estratta una fluorite spatica perfettamente trasparente e incolore che è stata utilizzata, in virtù di queste sue eccezionali caratteristiche, per la realizzazione di prismi e di lenti per ottiche speciali.

Ai fini collezionistici sono degni di nota anche i piccoli cristalli, prevalentemente in abito ottaedrico, che si possono rinvenire nelle litoclasti o nelle cavità delle rocce magmatiche o metamorfiche affioranti nella val di Vizze e nella val Aurina in provincia di Bolzano o nella val Duron in provincia di Trento.

Veneto

In Veneto non risultano essere presenti giacimenti significativi di fluorite.

Dal punto di vista collezionistico si segnala la presenza di fluorite in cristalli cubici in alcuni filoni a solfuri della val dei Mercanti e della val Zuccanti nel territorio di Torrebelvicino VI.

Tra questi quelli che rivestono maggior interesse sono i filoni mineralizzati che intersecano le argille illitico-montmorillonitiche della ex cava Panciera in val dei Mercanti alle pendici del monte Naro dove sono stati rinvenuti cristalli perfettamente cubici, di colore biancastro, aventi uno sviluppo dello spigolo massimo di circa 5 mm.



Foto. n°44: cristalli cubici di fluorite della cava Panciera (Col. Museo Geomineralogico e del Caolino Schio VI- foto A. Canal)

Friuli Venezia Giulia

Nella provincia di Udine in comune di Moggio Udinese è stato sfruttato, per un lungo periodo, un giacimento di fluorite incassato nelle rocce sedimentarie. Non risultano però noti, da questa località, ritrovamenti di cristalli di interesse collezionistico.

Toscana

Pur essendo presenti nel sud della Toscana alcuni estesi giacimenti di fluorite, di origine sedimentaria, analoghi, per tipologia, a quelli presenti nell'alto Lazio, in questa regione non è stata, fino ad oggi, mai avviata una significativa attività estrattiva a scopi industriali.

Sono ben noti comunque numerosi ritrovamenti di fluorite in numerose località mineralogiche della Toscana in distinti e ben formati cristalli, decisamente estetici, pur se di dimensioni contenute.

Tra queste località quella che probabilmente, per numero e dimensione dei campioni ritrovati, risulta essere la più importante è la miniera di Campiano a Montieri Grosseto. In questo giacimento la fluorite è stata rinvenuta sia in perfetti cristalli cubici che in complessi cristalli di compenetrazione estremamente ricchi di facce. Il colore dei cristalli è prevalentemente mancante o bianco, ma sono stati rinvenuti anche cristalli con tenui colorazioni violacee. Tipicamente la fluorite in questa miniera risulta essere associata ad anidrite.

Anche nella miniera di Pereta, sempre in territorio grossetano, sono stati rinvenuti dei perfetti cristalli cubici di fluorite spesso perfettamente limpidi ed incolori.

Nella zona dell'isola d'Elba va segnalata la presenza di estetici cristalli di fluorite nella valle Giove, nel comune di Rio Marina. Particolare di questa località è la frequente associazione con cristalli di pirite o di ematite.

Dal punto di vista collezionistico risultano essere inoltre molto rinomati, pur se generalmente molto piccoli, i cristalli di fluorite presenti nei marmi della zona di Massa Carrara.

All'interno delle cavità del marmo si possono infatti rinvenire, anche se non molto frequentemente, degli ottimi cristalli di fluorite

con abito da perfettamente cubico a particolarmente complesso per compenetrazione o geminazione, prevalentemente incolori e caratterizzati da un'estrema limpidezza e trasparenza.

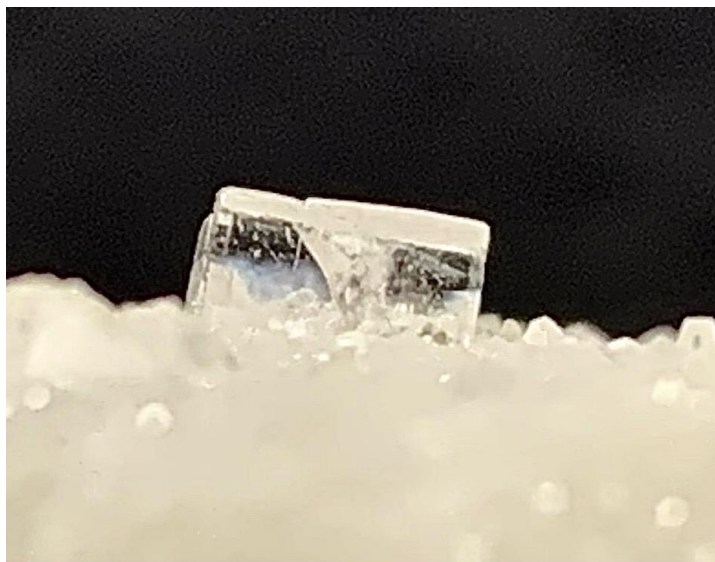


Foto. n°45: cristallo di fluorite sul marmo di Massa Carrara (col. D. Busetto foto A. Canal)



Foto. n°46: cristalli cubici di fluorite del monte delle Fate (collezione e foto A. Borrelli)

Lazio

Nel Lazio sono presenti alcuni importanti giacimenti di origine sedimentaria di composizione baritico fluoritica ubicati a nord di Roma nelle aree del lago di Bolsena e del lago di Bracciano. Questi giacimenti non sono però stati, fino ad ora, coltivati e non risultano essere stati rinvenuti cristalli di interesse collezionistico.

Discreti cristalli ai fini collezionistici sono stati invece rinvenuti nel monte delle Fate nella zona di Cerveteri. In questa località la fluorite si presenta in cristalli con abito cubico, spesso geminati per compenetrazione, incolori o grigiastri, talvolta ricoperti da patine rossastre di natura ferrosa, in associazione con quarzo e barite.

Campania

Nell'area del complesso Somma-Vesuvio sono stati rinvenuti dei cristalli di dimensioni millimetriche perfettamente trasparenti e incolori con abito prevalentemente cubico e ottaedrico. Sono stati rinvenuti anche dei particolarissimi cristalli di fluorite con abito globulare.

Sicilia

Nell'area del monte San Calogero a Termini Imerese in provincia di Palermo sono stati rinvenuti degli estetici cristalli cubici di un bel colore blu con uno sviluppo dello spigolo che può arrivare anche a superare i 3-4 cm.

Sardegna

In Sardegna sono presenti numerosi giacimenti industrialmente sfruttabili di fluorite. Questi giacimenti risultano essere ubicati principalmente nel sud dell'isola in un'area normalmente identificata come Sulcis-Inglesiente.

Si tratta di giacimenti nei quali la fluorite, presente in vene e filoni compatti anche di notevole spessore ed estensione, costituisce uno dei componenti accessori delle mineralizzazioni a solfuri ed in particolare ai solfuri di piombo, zinco e rame.

Questi giacimenti possono essere suddivisi sostanzialmente in 2 diverse tipologie:

1. giacimenti di tipo filoniano; come a titolo d'esempio quelli di Silius, S. Lucia e Montega;

giacimenti di tipo colonnare o ad ammasso; come a titolo d'esempio quelli di Su Zurfuru e Perda Niedda.

Tra i giacimenti sfruttati industrialmente quello più rilevante è sicuramente il giacimento di Silius, chiuso tra il 2006 e il 2009 ma per il quale sono ancora in corso valutazioni in merito ad una possibile ripresa dell'attività estrattiva. Da questo giacimento provengono anche ottimi campioni di fluorite con abito cubico, prevalentemente incolori in associazione con calcite, calcopirite, sfalerite e i minerali tipici di alterazione dei giacimenti filoniani di solfuri.

Sempre tra i giacimenti a solfuri risultano essere rilevanti, dal punto di vista collezionistico, anche i giacimenti di Is Murvonis a Domusnovas, dal quale provengono ottimi campioni di fluorite in cristalli cubici incolori, o colorati più o meno intensamente in giallo o viola, in associazione con i tipici minerali dei filoni a solfuri, così come il giacimento di S. Luca a Fluminimaggiore e quello di Su Zurfuru.

La possibilità di rinvenire buoni campioni da collezione è comunque diffusa in tutti i giacimenti a solfuri dell'area nei quali la fluorite si trova sempre in abito cubico ed in associazione con gli altri minerali presenti nei filoni.

La fluorite in Sardegna è possibile rinvenirla comunque anche in altre giaciture. Ottimi campioni di fluorite, pur se piccoli, sono infatti abbastanza facilmente rinvenibili anche nelle cavità e nelle fratture dei graniti e delle rocce magmatiche presenti nell'isola. Ad esempio nella cava di Ferru e Conca, a Calangianus SS, sono stati rinvenuti degli ottimi cristalli di fluorite in abito prevalentemente ottaedrico, ma spesso anche con abiti complessi derivanti dalle combinazioni dell'ottaedro, incolori o violacei presentanti, talvolta, delle estetiche zonature viola sulle facce o su porzioni di cristalli incolori.

Nelle restanti regioni italiane non risultano essere presenti altri giacimenti significativi per l'estrazione della fluorite così come i ritrovamenti di fluorite, a fini collezionistici, risultano essere piuttosto sporadici e non di particolare valore estetico.



Foto. n°47: cristalli di fluorite dalla miniera IS Murvonis – Domusnovas Sud Sardegna (col e foto G. Fraccaro)

Estero

La fluorite, come precedentemente descritto, è un minerale che presenta giacimentologie diversificate e che risulta essere ampiamente diffuso in quasi tutti i paesi del mondo.

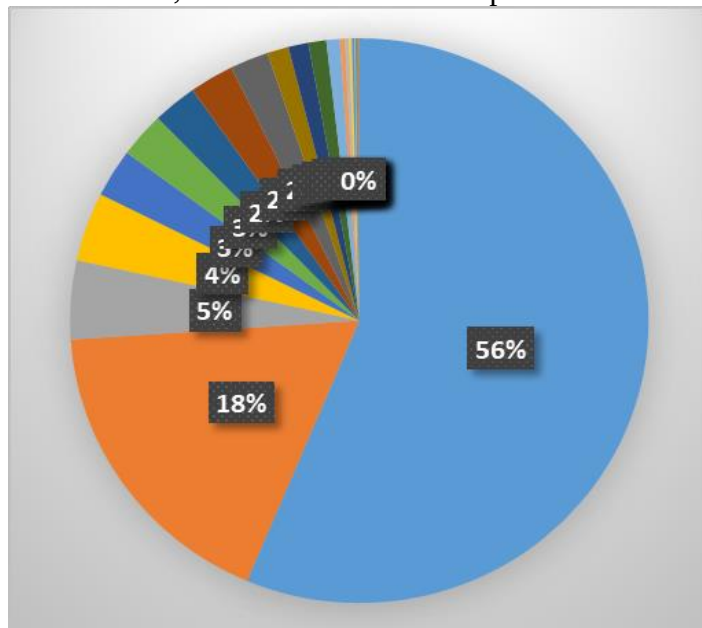
Si stima che al mondo siano disponibili ad oggi riserve di fluorite pari a 250-300 milioni di tonnellate. Riserve concentrate principalmente su tre paesi: il Sud Africa con una disponibilità residua stimata di 41 milioni di tonnellate, il Messico con una disponibilità stimata di 32 milioni di tonnellate e la Cina con 24 milioni di tonnellate.

A partire dall'anno 2006 ad oggi il fabbisogno annuo stimato di fluorite si è attestato tra i 5 e i 5,5 milioni di tonnellate anno.

ESTRAZIONE MONDIALE DI FLUORITE ANNO 2020	
PAESE	Ton/anno estratte
Cina	3000000
Messico	936433
Sud Africa	240000
Russia	210000
Spagna	146946
Mongolia	138000
Namibia	132249
Kenia	132030
Marocco	115000
Brasile	63604
Inghilterra	60000
Germania	53009
Francia	40000
Romania	15000
Corea del Nord	12000
Argentina	8278
Egitto	7700
Kyrgyzstan	4000
Tailandia	3240
Vietnam	3000
India	2203
Pakistan	1050
Turchia	800

Prendendo a riferimento l'anno 2020 la produzione mondiale di fluorite è stata pari a circa 5500000 tonnellate.

Nella tabella a fianco riportata sono stati indicati, per ciascun paese produttore, i quantitativi annui, in tonnellate, di fluorite estratta a scopi industriali.



Ripartizione percentuale per paese della fluorite estratta nel corso dell'anno 2020

Dal grafico soprariportato risulta evidente ed immediato che oltre il 50 % del fabbisogno mondiale di questi ultimi anni è stato soddisfatto dalla Cina, che ne è sicuramente anche uno dei principali consumatori. Con questo ritmo di estrazione risulta abbastanza evidente che le scorte della Cina potrebbero a breve esaurirsi. Risulterà pertanto necessario, in un prossimo futuro, incrementare la produzione negli altri paesi ed è facilmente ipotizzabile che verranno effettuate nuove ricerche e prospezioni atte ad individuare nuovi possibili giacimenti.

Brasile

Nonostante il Brasile risulti essere, per quanto riguarda la disponibilità di risorse minerarie, un paese particolarmente ricco ed interessante, ad oggi non risultano essere presenti significativi giacimenti di fluorite. L'estrazione di fluorite, a fini industriali, risulta essere estremamente modesta attestandosi su valori prossimi all'1% del fabbisogno mondiale annuo (dati anno 2020).

Anche per quanto riguarda il ritrovamento di pezzi destinati al mercato collezionistico il Brasile risulta essere piuttosto avaro.

Nella regione di Minas Gerais sono state segnalate diverse località dove è possibile rinvenire dei cristalli di fluorite ed in particolare all'interno delle pegmatiti dove spesso si associa a tormalina e albite. Alcune di queste fluoriti, che possono presentare abiti sia cubici che ottaedrici, sono spesso caratterizzate da una elevata trasparenza e luminosità tanto da arrivare come campioni di qualità gemma e come tali sottoporle a taglio per sfaccettatura o a lucidatura a cabochon. Purtroppo queste fluoriti vengono normalmente immesse nel mercato con la generica indicazione Minas Gerais perdendo così la possibilità di conoscerne l'esatta località di rinvenimento.

Nell'area del Rio Grande do Norte sono stati invece rinvenuti degli ottimi cristalli, in abito ottaedrico, con uno sviluppo anche di 2 cm e un'estetica colorazione verde chiaro. Queste fluoriti sono inoltre caratterizzate anche da una spiccata e marcata fluorescenza blu-viola.

Canada

In Canada non risultano essere attivi giacimenti significativi per l'estrazione della fluorite a scopi industriali. Tuttavia la fluorite, come specie mineralogica, risulta essere abbastanza diffusa in tutto il territorio nazionale.

In particolare discreti campioni di livello collezionistico provengono dalla regione dell'Ontario, dove la fluorite si presenta sia in cristalli con abito cubico che in cristalli con abito ottaedrico con colorazioni variabili incolore, viola, verdino e rosato.

Cristalli di fluorite si rinvenivano anche nel materiale della cave del Mont Saint Hilaire località mineralogica ben nota a tutti i collezionisti del mondo.



Foto. n°48: cristalli cubici di fluorite provenienti da Highway17 Roadcut in Ontario Canada (foto e col. A. Borrelli)

Cina

Pur non essendo il paese con le maggiori scorte note di fluorite la Cina, ormai da molti anni, risulta essere invece il principale produttore al mondo di fluorite.

La produzione di fluorite nel corso dell'anno 2020, così come quella degli anni precedenti, è infatti risultata esser pari a 3000000 di tonnellate, pari a circa il 56% del fabbisogno mondiale.

Se continuerà a perseverare con questi ritmi è stato stimato che, salvo la scoperta di nuovi giacimenti, entro il 2030 la Cina potrebbe aver esaurito le proprie scorte.



Foto. n°49: cristallo cubico di fluorite proveniente da Hunan Cina (foto e col. A. Borrelli)

La maggior parte della fluorite estratta proviene dalla provincia di Hunan nella quale risultano essere attive numerose miniere dalla quale provengono anche degli ottimi ed estetici cristalli da collezione.



Foto. n°50: cristalli di fluorite verde provenienti da Hunan Cina (foto e col. S. Dalla Chiara)

I cristalli provenienti dalla provincia di Hunan sono quasi sempre cubici con sviluppi anche centimetrici dello spigolo. Hanno una vasta gamma di colorazioni verde, viola, rosa, giallo, incolore e sono spesso fluorescenti in blu-viola.

Particolarmente interessanti dal punto di vista estetico sono anche i perfetti cristalli ottaedrici provenienti dalla provincia di Jiangxi e che presentano spesso delle particolari colorazioni violacee che li evidenziano esteticamente rispetto alla matrice. Sempre dalla provincia di Jiangxi provengono anche degli estetici e particolarissimi cristalli dodecaedrici sciolti come quello riportato nella fotografia n° 5.

Francia

In Francia l'attività estrattiva della fluorite, a scopi industriali, è ancora abbastanza intensa con una produzione annua di circa 40000 tonnellate (fonte anno 2020). I giacimenti di fluorite, pur se non di elevate dimensioni, si trovano abbastanza diffusamente su tutto il territorio nazionale.

Dal punto di vista collezionistico molto apprezzati risultano essere i campioni di fluorite ottaedrica che si possono rinvenire nell'arco alpino ed in particolare nel versante francese del Monte Bianco dove spesso i cristalli assumono delle estetiche colorazioni rosa – arancio.

Sempre a livello collezionistico risultano essere molto interessanti ed apprezzati i campioni provenienti da Les Rocs dove la fluorite si rinviene in particolari ed eleganti formazioni a palla generalmente incolori e perfettamente trasparenti.



Foto. n°51: cristalli ottaedrici dal ghiacciaio dell'Argentières – Chamonix Francia (foto e col. A. Borrelli)

Germania

Con una produzione annua di poco inferiore a quella dell'Inghilterra la Germania risulta essere il terzo produttore in Europa. La fluorite è diffusa un po' su tutto il territorio ma dal punto di vista collezionistico le aree che hanno fornito i pezzi più belli e particolari sono la Foresta Nera e l'Eifel.

Nella zona della Foresta Nera spicca certamente la Clara mine dalla quale, pur se non particolarmente grandi, sono usciti dei bellissimi e perfetti cristalli di fluorite, prevalentemente cubici, ma a talvolta anche ottaedrici, in un gran numero di colorazioni



Foto. n°52: cristallo cubico di fluorite viola proveniente da Grube Clara (foto e col. G. Fraccaro)



Foto. n°53: cristalli cubici giallo ambrato scuro della Zehntausend Ritter mine in Sassonia Germania (foto e col. A. Borrelli)

Inghilterra

Ancora oggi molte miniere dell'Inghilterra risultano essere ancora economicamente sfruttabili per l'estrazione della fluorite. Con le sue 60000 tonnellate annue prodotte (dato anno 2020) l'Inghilterra risulta essere infatti l'undicesimo paese al mondo per estrazione della fluorite e dopo la Spagna il secondo in Europa.

Particolarmente noti e decisamente rinomati sono però i bellissimi campioni di fluorite inglese che da

associati ai numerosi cristalli per i quali questa miniera è da molti anni ben nota ai collezionisti di tutto il mondo.

Nella zona dell'Eifel all'interno delle rocce vulcaniche, ed in particolare delle sanidiniti, la fluorite si rinviene in abiti davvero unici e particolari. Sono stati infatti ritrovate delle formazioni tondeggianti, a goccia o a simulare dei ghiaccioli arborescenti, perfettamente trasparenti o leggermente opaline, di una fluorite apparentemente "fusa".



Foto. n°54: cristalli cubici zonati di fluorite dalla Rogerley mine in Inghilterra (foto e col. A. Borrelli)

molti anni arricchiscono le principali collezioni di minerali al mondo.

L'area del paese nella quale risultano essere concentrati i giacimenti che hanno fornito i migliori cristalli da collezione è la contea di Durham e più precisamente l'area attorno alla città di Stanhope. In quest'area si trova anche la rinomata miniera Rogerley dalla quale provengono degli eccezionali cristalli di un colore verde intenso. Questa miniera, nella quale già da molti anni è stata conclusa l'estrazione di fluorite a scopo industriale, è stata successivamente rilevata da alcuni collezionisti che ora la sfruttano per la sola estrazione di campioni destinati ai collezionisti e ai musei.



Foto. n°55: fluorite in associazione con quarzo dalla Whiteheaps mine a Durham in Inghilterra (col. E foto. A. Borrelli)

Altra interessante area di provenienza di ottimi campioni di livello collezionistico è la Cumbria nella quale, ad esempio dalla Hilton mine, provengono degli estetici cristalli di un bel colore giallo. Sempre in Inghilterra è doveroso segnalare i giacimenti nella contea del Derbyshire nei quali viene estratta, già da tempi molto antichi, una particolare varietà di fluorite, la Blue John, destinata alla realizzazione di particolari manufatti a scopo ornamentale.

Kenia

Per il Kenya la fluorite rappresenta una delle principali risorse minerarie. I giacimenti del paese sono riconducibili a depositi di natura idrotermale. Tra questi sono molto importanti i depositi presenti nell'area di Musgut Kimwaror nella valle di Kerio nella quale sono stati rinvenuti anche dei discreti cristalli cubici con colorazione biancastra, giallo marrone, grigio scuro o più raramente viola.

Madagascar

In Madagascar non sono noti giacimenti di fluorite industrialmente sfruttabili tuttavia in varie località, ubicate principalmente al centro del paese, sono stati rinvenuti degli ottimi cristalli da collezione. Tra queste località va sicuramente menzionata la località di Maudrosonoro nella quale sono stati rinvenuti degli estetici cristalli cubici, con spigoli anche pluricentrici, di un bellissimo colore verde intenso.

Marocco

Il Marocco, con un'estrazione annua di 115000 tonnellate di fluorite (anno 2020), risulta essere il principale produttore di fluorite dell'area nord africana.

Nel territorio del Marocco sono presenti diversi giacimenti di fluorite, distribuiti su tutto il territorio nazionale, ma quelli che rivestono una rilevanza dal punto di vista industriale sono solamente sei: El Hammam, Aouli, Zaouat Sidi Haraza, Tourug Al Hamda, Aghbala e Tounfit Caidat.

Il giacimento di El Hammam è, tra i sei giacimenti più rilevanti, quello che dal punto di vista estrattivo risulta essere il più importante. Presenta infatti vene di fluorite massica che possono arrivare ad avere uno spessore anche di 10 metri per alcuni chilometri di lunghezza.

In questo sito sono stati raccolti anche degli interessanti campioni di livello collezionistico in cristalli cubici, con spigoli che possono raggiungere



Foto. n°56: cristalli cubici di fluorite del giacimento di Tounfit Caidat in Marocco (foto e col. A. Borrelli)

i 20cm, e con colorazioni alquanto variabili: incolore, verde chiaro, verde scuro, viola, giallo. I campioni raccolti in questo giacimento risultavano essere spesso associati a quarzo, calcite scalenoedrica e pirite.

Nel giacimento di Aouli la fluorite si rinviene come minerale accessorio nelle vene di solfuri di piombo e

rame. I cristalli presentano principalmente una colorazione gialla e, molto più raramente, colorazioni verdi o violacee, con abito cubico ed uno sviluppo che raggiunge spesso i 20 cm di spigolo.

È associata prevalentemente a quarzo e barite ma sono abbastanza facilmente rinvenibili anche campioni associati a malachite, azzurrite ed agli altri minerali di alterazione tipici di questo tipo di giacimenti.

A Touroug sono stati rinvenuti degli estetici campioni di fluorite cubica, di colore prevalentemente giallo, associata a barite rosa e a pirite. I cristalli di questa località risultano essere talvolta ricoperti da patine di ossidazione dei minerali di ferro che fanno assumere ai cristalli una particolare colorazione rosso mattone.

Cristalli estetici di colore viola con marcate venature e zonature irregolari, spesso associati a quarzo, provengono invece dal giacimento di Tounfit Caidat.

È stato anche segnalato in questi ultimi anni un giacimento di fluorite nella zona di Jorf dal quale sono stati estratti dei cristalli cubici, spesso compenetrati, incolori o con colorazioni variabili dal verde, blu al viola. I cristalli hanno spigoli che raggiungono spesso i 5 cm e sono spesso associati a quarzo, barite e calcopirite. Quest'ultima risulta essere talvolta anche inglobata all'interno dei cristalli di fluorite.

Messico

Dopo la Cina il Messico risulta essere il secondo produttore mondiale di fluorite.



Foto. n°58: cristalli ottaedrici di fluorite della Navidad mine di Durango Messico (foto e col. A. Borrelli)

fluorite ottimamente cristallizzati provengono comunque da numerose località messicane località principalmente concentrate nelle regioni di Chihuahua, Coahuila e Durango.

Nella regione di Durango riveste particolare rilevanza, per gli ottimi pezzi estratti, la miniera di "Mapimi" miniera ben nota a tutti i collezionisti per i campioni perfettamente cristallizzati di numerose specie mineralogiche e che da molti anni fanno parte di un gran numero di collezioni mineralogiche.



Foto. n°57: cristalli cubici di fluorite dal giacimento di Aouli in Marocco (foto e col. A. Borrelli)

Il giacimento più importante, dal punto di vista estrattivo, è sicuramente quello della miniera di "Las Cuevas", nell'area di San Luis Potosi, dalla quale risulta essere estratta la maggior parte della fluorite prodotta dal Messico. Da questo giacimento si estrae una fluorite particolarmente pura (grado di purezza 73-95%) ma non risultano essere però noti cristalli distinti destinati al settore collezionistico.

Ai fini estrattivi è sicuramente da menzionare anche la miniera "La Encantada", nella regione di Coahuila, dalla quale oltre al materiale destinato ad usi industriali provengono anche degli ottimi cristalli cubici di un colore viola intenso.

Per quanto riguarda fini collezionistici campioni di



Foto. n°59: cristalli cubici di fluorite provenienti da Mapimi Messico (foto e col. G. Fraccaro)

Mongolia

La Mongolia con oltre 600 depositi di fluorite identificati risulta essere il quarto stato al mondo per riserva di fluorite ed uno dei principali produttori. I giacimenti principali sono ubicati nella zona centrale e orientale del paese. Sono costituiti principalmente da filoni di tipo idrotermale a prevalente quarzo/fluorite o barite/fluorite. Il giacimento più importante è sicuramente quello di Bor-Ondor, a sud est della capitale, nel quale risultano essere presenti ben 14 diversi filoni a fluorite e quarzo con spessori variabili da 0.5 a 9 metri e con una lunghezza che può raggiungere i 2,3 chilometri.

Namibia

Con una produzione annua di poco superiore a quella del Kenya la Namibia rientra tra i principali paesi produttori di fluorite per scopi industriali.

La maggior parte dei giacimenti di fluorite del paese si trovano nella provincia di Erongo e sono riconducibili principalmente a depositi di tipo idrotermale in filoni dove si trova frammista specialmente a quarzo.

Dal punto di vista collezionistico riveste sicuramente un particolare interesse la miniera di Okurusu nella quale sono stati rinvenuti degli ottimi campioni di fluorite cubica di un particolare colore verde molto apprezzato dai collezionisti.



Foto. n°60: cristalli di fluorite verde della Okorusu mine in Namibia (foto e col. A. Borrelli)



Foto. n°61: cristalli cubici di fluorite incolore e perfettamente trasparente da Dalnegorsk –Russia (foto e col. A. Borrelli)

Spagna

Tra i paesi europei la Spagna risulta essere il più importante produttore di fluorite ad uso industriale. Le aree geografiche nelle quali si concentrano i principali giacimenti di fluorite sono le Asturie, la Catalogna e l'Andalusia. Tra queste regioni quella che riveste la maggior rilevanza è sicuramente, sia per numero dei giacimenti che per la qualità dei campioni rinvenuti, la regione delle Asturie.

Nella regione delle Asturie il giacimento più importante è, senza alcun'ombra di dubbio, la miniera "Moscona" dalla quale, oltre alla fluorite ad uso industriale, vengono estratti degli ottimi cristalli da collezione.



Foto. n° 62: Campione di fluorite proveniente da Berbes nelle Asturie (foto e col. A. Borrelli)

Sono stati, e ancora oggi vengono, estratti dei cristalli in abito cubico, di colore prevalentemente giallo, da giallo tenue a giallo molto intenso, spesso associati ad altri minerali quali la calcite, la dolomite, la barite e la pirite. La pirite spesso ricopre, parzialmente o completamente, i cristalli di fluorite, con estetici effetti iridescenti o con effetti “maculati”.

Particolarmente apprezzati dalla regione delle Asturie sono anche le fluoriti provenienti dai filoni “Collada” e “Josefa Veneros”. Da questi due filoni provengono degli ottimi cristalli di fluorite, in abito cubico, presentanti una elevata trasparenza, con estetiche colorazioni viola, azzurre o blu. Questi cristalli risultano essere frequentemente associati ad altri minerali quali il quarzo, la calcite e la barite in formazioni di grande pregio.

Anche la miniera “Emilio”, tra i vari giacimenti delle Asturie, è degna di nota per la presenza di campioni di fluorite, in abito cubico, perfettamente incolori ed estremamente trasparenti, tanto da lasciar vedere perfettamente sia la matrice sulla quale poggiano che gli eventuali minerali in questi inclusi.



Foto. n°63: cristalli ottaedrici di fluorite della cava Berta in Catalogna (foto e col. A. Borrelli)

Sempre nella regione delle Asturie è doveroso menzionare anche i campioni di fluorite provenienti dalle miniere “Jamina”, dalla quale sono stati estratti degli ottimi cristalli di colore violetto, in abito cubico e tetreaedrico, in associazione con calcite e calcopirite, dalla cava di “Lama”, dalla quale provengono ottimi cristalli trasparenti di colore violetto, spesso in associazione con quarzo ed infine i campioni viola di “Berbes” purtroppo comuni in passato ma ad oggi molto difficili da rinvenire.

Nella regione della Catalogna si rinvenivano, nella cava “Berta” vicino a Barcellona, dei bellissimi cristalli di fluorite in abito ottaedrico, di colore verde o azzurro, estremamente fluorescenti, all’interno delle cavità o nelle fratture del granito.

Nella regione dell’Andalusia è da segnalare, ai fini estrattivi, la miniera “Gloria 1°” dalla quale risultano essere stati estratti anche degli ottimi cristalli cubici di fluorite particolarmente fluorescenti in blu-violetto.

Stati Uniti

Negli Stati Uniti l’attività estrattiva della fluorite, a scopo industriale, risulta essere estremamente modesta e non risultano essere presenti nel paese giacimenti di particolare in merito. Tuttavia la fluorite risulta essere presente diffusamente in tutto il territorio, dall’Alaska agli stati del sud e, grazie ad una capillare e intensa attività di ricerca fatta da molti collezionisti, sono stati rinvenuti ottimi campioni da collezione in gran parte degli stati.



Foto n°64 : cristalli cubici di fluorite incolori con zonature viola della Elmwood mine in Tennessee USA (col e foto A. Borrelli)



Foto n°65: cristalli cubici di fluorite viola scuro da Hardin County Illinois USA (col e foto L. Toffolo)

Sud Africa

Pur essendo il Sud Africa il paese con le maggiori riserve stimate di fluorite l'attività estrattiva, in questo paese, è, in relazione alla sua disponibilità, piuttosto modesta. La fluorite risulta essere abbondantemente diffusa su tutto il territorio e i principali giacimenti sono riconducibili alle aree nelle quali sono presenti delle carbonatiti a contatto con rocce ignee ad elevato tenore di silice. I principali giacimenti industrialmente sfruttati si trovano nel distretto di Marico-Zerust- Ottochoop, nella miniera di Buffalo e a Kromdraai. Numerosi sono comunque anche i giacimenti relativamente più piccoli e non si può escludere che, visto un territorio poco esplorato e geologicamente sondato, nel prossimo futuro vengano messi in luce nuovi importanti giacimenti.

Dal punto di vista collezionistico i campioni di fluorite più belli provengono sicuramente dalla zona di Riemvasmaak, dove sono stati rinvenuti cristalli con abito prevalentemente ottaedrico, spesso complessi per compenetrazione, anche di parecchi centimetri di sviluppo mentre i cristalli con abito cubicoo risultano essere in quest'area piuttosto piccoli e poco comuni. Il colore è molto variabile ma la caratteristica peculiare della fluorite di Riemvasmaak è quella di presentare una bellissima colorazione verde intenso, elevata trasparenza e limpidezza, tanto da rendere molti di questi cristalli di qualità gemma ottimi per ottenere delle pietre sfaccettate o levigate a cabochon.

Dal punto di vista collezionistico sono da segnalare anche gli ottimi ritrovamenti di cristalli di fluorite in abito complesso, con colorazioni molto variabili e in associazione con quarzo prevalente fatti nel territorio dell'Orange River e i ritrovamenti di fluorite cubica di colore viola fatti nella miniera Buffalo Fluorspar.

Svizzera

In svizzera non risultano essere presenti giacimenti di fluorite tuttavia meritano di essere segnalati i ritrovamenti di fluorite ottaedrica, da incolore a rosso più o meno intenso, che si possono rinvenire nelle litoclasti e nelle cavità delle rocce magmatiche e metamorfiche presenti nell'arco alpino.

Tra questi meritano di essere segnate le fluoriti delle zone di Grimsel, del Furka del Gottardo e le fluoriti verdi di Gibles nel cantone Vallese.



Foto. n°66: cristalli ottaedrici di fluorite dalla zona del lago Zerveila – Grisons Svizzera(foto e col. A. Borrelli)

VARIETA'

Al mondo sono conosciute diverse varietà di fluorite. Tali varietà possono essere caratterizzate da particolari composizioni, da colorazioni caratteristiche e uniche o da abiti inusuali e caratteristici di una specifica località. Tra le varietà note più significative sono da segnalare:

Blue John/ Derbyshire spar

La varietà della fluorite conosciuta con il nome "*blue john*" è, tra le varietà della fluorite destinate alla realizzazione di manufatti ornamentali e pietre lapidate, quella che suscita i maggiori apprezzamenti.

Proviene da 2 cave situate in Inghilterra nella contea di Derbyshire, dalla quale l'altro nome con il quale è conosciuta, la Treak Cliff Cavern e la Blue John Cavern. È caratterizzata dall'alternarsi di estetiche zonature bianche, gialle, bluastre e violacee.

I giacimenti nei quali si rinviene si ritiene si siano formati nel tardo carbonifero all'interno di calcari che allora si trovavano ad una profondità di circa 3000 metri per deposizione da fluidi altamente salini ad una temperatura prossima o superiore a 100°C.

Non sono al momento ancora perfettamente note le cause della tipica colorazione blu di questa varietà di fluorite.



Foto. n°67: campione di fluorite massiva proveniente dalla Blue John Cavern (col. D. Busetto foto A. Canal)

Tutte le analisi eseguite non hanno infatti, ad oggi, identificato, all'interno dei campioni testati, nessuna delle impurezze notoriamente responsabili di queste tipiche colorazioni. La causa più probabile si ritiene essere riconducibile ad una dislocazione del reticolo cristallino con un surplus di calcio dovuto alla presenza di calcio colloidale (il riscaldamento di questa varietà può portare alla sua decolorazione a seguito del riallineamento della disposizione degli atomi di calcio nel reticolo cristallino).



Foto. n°68: coppia di vasi in fluorite blue john alti 37 cm realizzati nel 1820 circa. (da catalogo Asta Christies anno 2019)

Le prime notizie certe in merito all'estrazione di questa varietà di fluorite risalgono al 1745 quando questo materiale veniva utilizzato per la realizzazione di statue, coppe ed altri manufatti ornamentali. Alcuni autori ritengono invece che questa varietà di fluorite venisse già estratta ed utilizzata dagli antichi romani prendendo a riferimento gli scritti di Plinio il Vecchio. In questi si faceva riferimento ad una pietra, tenera da lavorare, presentante una grande varietà di colori e con sfumature da viola a bianco. Tuttavia non ci sono dati che supportino tale ipotesi e la provenienza dei manufatti romani in fluorite, ad oggi rinvenuti, risulterebbe essere riconducibile all'antica persia, come peraltro riportato anche da Plinio il Vecchio.

Il primo riferimento certo in merito all'utilizzo del termine "*blue john*" si trova in un contratto di locazione datato 1766 e successivamente in alcuni documenti del 1768 facenti riferimento all'affitto di una miniera per l'estrazione del "*blue john*".

Per quanto riguarda l'origine del nome non ci sono invece dati univoci. L'ipotesi più accreditata è quella che il termine "*blue john*" derivi dal francese bleu-jaune, che significa blu-giallo, riferimento alle sue particolari zonature. Tesi avvalorata dal fatto che nel XVIII secolo i manufatti in "*bleu john*" risultavano essere molto apprezzati dalle corti francesi. Secondo un'altra ipotesi si ritiene invece che il nome sia stato attribuito dai minatori che la estraevano per differenziarla dalla sfalerite, estratta nella stessa area, che veniva normalmente chiamata black jack. Un'ultima ipotesi è che il nome sia stato attribuito dai minatori della Cornovaglia che lavoravano nelle miniere di piombo del Derbyshire e che derivi dalla parola, nell'antica lingua della Cornovaglia, "*bleujenn*" che significa fiore/bocciolo.

Anticamente questa varietà di fluorite per poter essere lavorata, senza rischiare fratturazioni o rotture, veniva consolidata con resina di pino.

Oggi viene invece trattata, sotto vuoto, con resina epossidica al fine di riempire tutti i pori e le fratturazioni conferendo così al materiale una maggior resistenza alla lavorazione e migliorandone l'aspetto dopo la lucidatura.

Negli ultimi anni sono state immesse nel mercato alcune fluoriti provenienti dalle provincie di Hunan e Zhejiang in Cina che presentano aspetto e colorazioni molto simili a quelli della "*blue john*" inglese.



Foto. n°69: cristalli di fluorite provenienti dalla Blue John mine. (foto e col. A. Borrelli)

Cerfluorite

Si tratta di una varietà di fluorite particolarmente ricca in cerio la cui origine è prevalentemente sintetica.

Chlorophane

È una particolare varietà di fluorite, di colore da rosa/rossastro a violetto, che presenta una termoluminescenza di colore verde. Rinvenuta per la prima volta negli Urali in Siberia- Russia è stata

successivamente rinvenuta anche negli Stati Uniti, Arizona, Virginia e New Jersey, a Gilgit in Pakistan e nel Mont Saint Hilaire nel Quebec in Canada.

Falsa ametista

Venivano così chiamate, nel XIX secolo, le fluorite di colore spiccatamente viola e ottima trasparenza destinate ad essere sfaccettate o levigate a cabochon per la realizzazione di gioielli.

Fluorite puzzolente (Stink-Fluss)/Antozonite

È una particolare varietà di fluorite di colore viola scuro che presenta una debole radioattività. È stata scoperta nell'anno 1841 presso Wosendorf in Baviera ma è stata descritta, dopo un lungo periodo di studio e caratterizzazione, solamente nel 1862. Questa varietà presenta all'interno dei cristalli del calcio colloidale e del fluoro libero. Si ipotizza che la presenza del calcio colloidale e del fluoro libero sia imputabile agli effetti delle radiazioni β , dovute alle inclusioni di uranio, che portano alla scomposizione, nel reticolo, di parte del fluoruro di calcio. Durante la rottura o la frantumazione dei cristalli il fluoro libero presente reagisce con l'ossigeno e l'umidità atmosferica producendo acido fluoridrico e ozono la cui miscela produce un particolare e caratteristico odore.



Foto. n°70: cristalli cubici di antozonite da Wosendorf Baviera Germania (col. Dario Busetto foto A. Canal)



Questo odore in passato venne imputato ad una ipotetica sostanza, varietà dell'ossigeno, chiamata "antozone" dalla quale il nome *antozonite* attribuito a questa particolare fluorite.

Pietra di Tiffany (Tiffany stone)

Questa varietà di fluorite, scoperta nel 1960, è stata rinvenuta unicamente nella miniera di berillio Bruch Wellman a spor Mountain nello Utah (USA). Si presenta in noduli a grana fine di colore viola pallido con motivi a vortice o variegati, venature nerastre di ossidi di manganese e inclusi biancastri. Si è formata a partire da clasti carbonatici che sono stati, a seguito di processi dissolutivi e precipitativi, sostituiti da fluorite. Al suo interno sono presenti diverse impurezze tra le quali le principali sono l'opale, la calcite, la dolomite e il quarzo ed in particolare la bertrandite, il minerale del berillio oggetto dello sfruttamento minerario. Analisi eseguite sui noduli di "pietra di Tiffany" hanno evidenziato concentrazioni di berillio variabili tra l'1 e il 2% in peso. Causa l'elevato tenore in berillio, quasi tutto il materiale estratto viene macinato e destinato all'estrazione. Tuttavia piccole quantità di noduli sono state raccolte da alcuni dipendenti della miniera e da alcuni collezionisti, raramente ammessi all'interno della miniera, e utilizzati per la preparazione di perline e cabochon. Secondo alcuni il nome deriverebbe dal nome della figlia di un impiegato della miniera che per primo aveva portato a casa alcuni noduli intensamente colorati, altri ad un tecnico di nome Tiffany Harris mentre secondo alcuni il nome sembrerebbe essere stato attribuito dai minatori in considerazione del suo aspetto che ricordava alcuni paralumi di vetro prodotti dalla famosa casa del lusso Tiffany. La *pietra di Tiffany* è conosciuta anche con i nomi di "*fluorite opale*" o "*fluorite opalizzata*" in virtù della sua composizione. In qualche caso è stata chiamata anche "*pietra gelato*" per via del suo colore e dalla sua variegatura.

Ratovkite

È una varietà di fluorite di colore viola intenso, talvolta con venature nerastre e morfologia normalmente granulare o compatta. La *ratovkite* è stata rinvenuta per la prima volta, agli inizi del XX secolo, nella gola di Ratvoskii in Russia. Questa varietà di fluorite si è formata in profondità all'interno di rocce sedimentarie marine. Il meccanismo di formazione ipotizzato per questa varietà di fluorite prevede, dapprima, l'ossidazione della pirite, contenuta nelle argille nere sovrastanti i depositi sedimentari carbonatici, con sviluppo di acido solforico (H_2SO_4). L'acido solforico così prodotto reagisce a sua volta con la fluorocarbonatoapatite presente decomponendola e liberando acido fluoridrico (HF). L'azione congiunta dell'acido solforico e dell'acido fluoridrico, presenti nelle acque percolanti all'interno delle rocce

Rev. 0 del 07.02.2022	Redatta da : Canal Andrea – Gruppo Scienze Naturali C. Darwin Mestre	Pag. 28 di 30
--------------------------	--	---------------

sedimentarie carbonatiche, porta alla solubilizzazione del carbonato di calcio e alla contemporanea precipitazione del fluoruro di calcio (fluorite) sotto forma di venature o impregnazioni. La colorazione violetto intenso assunta da questa varietà di fluorite è imputabile alle radiazioni β emesse a seguito del decadimento dell'uranio, e degli altri elementi radioattivi, presenti all'interno delle argille nere, che porta alla formazione di Radon.

Stronziofluorite

È una varietà di fluorite, proveniente dal massiccio di Buratag nel Kaldzan in Mongolia, nella quale parte degli ioni calcio sono stati sostituiti da ioni stronzio. La concentrazione dello stronzio può variare in questa varietà di fluorite dal 2 al 18% in peso. Questa varietà di fluorite viene talvolta indicata con la formula $(CaSr)F_2$.

Yttrofluorite/Yttrocerite

Come facilmente desumibile dal nome si tratta di una varietà di fluorite contenente concentrazioni significative di ittrio e di elementi delle terre rare. Proviene principalmente da Tysfjord e Hundholmen in Norvegia dove si rinviene in forma massiva. L'*yttrofluorite* di questa località risulta essere generalmente giallastra o comunque abbastanza chiara con delle venature scure e raramente presenta colorazioni violette. L'analisi elementare di questa varietà di fluorite ha dato la seguente composizione Ca 25%, Y 27,1% e F 44,4 % dalla quale può essere ipotizzata la seguente formula base: $Ca_{0,7}Y_{0,3}F_{2,3}$. Dalle analisi è risultato che gran parte delle prime segnalazioni di *yttrofluorite* di colore viola così come di *yttrocerite* viola fossero in realtà delle comuni fluoriti senza concentrazioni significative di ittrio o di elementi delle terre rare.

CURIOSITA'

Gli antichi romani credevano che bere da una coppa di fluorite viola, analogamente all'ametista, preservasse dal rischio di ubriacatura e di intossicazione.

Nel XVIII secolo la fluorite venne utilizzata anche nella farmacopea. Triturata finemente e mescolata con acqua, veniva infatti prescritta per il trattamento delle malattie renali e per rafforzare le ossa.

I campioni di fluorite presenti in commercio sono prevalentemente naturali tuttavia, in questi ultimi anni, sono stati immessi nel mercato campioni di fluorite irradiati artificialmente al fine di intensificarle la colorazione o migliorare i contrasti cromatici e renderli così più appetibili al pubblico.

NOTE

HANNO COLLABORATO ALLA REDAZIONE DELLA SCHEDA

Antonazzo Pasquale – Associazione Micromineralogica Italiana
Borrelli Antonio – Associazione Micromineralogica Italiana
Busetto Dario – Gruppo Scienze Naturali C. Darwin Mestre
Dalla Chiara Sandro – Gruppo Scienze Naturali C. Darwin Mestre
Fassina Bruno – Gruppo Mineralogico Paleontologico Euganeo
Fraccaro Giovanni – Associazione Micromineralogica Italiana
La Manna Nazareno – Associazione Micromineralogica Italiana
Toffolo Luca – Gruppo Scienze Naturali C. Darwin Mestre
Peracchi Gianni – Associazione Micromineralogica Italiana

BIBLIOGRAFIA

- ❖ Dacquino C. – Le miniere italiane dal 1870 al 2019 - 2021
- ❖ Ferraris G. – Ricerche sul colore della fluorite di Castelsilano (Catanzaro) – Atti della giornata di studio su “Le fluoriti Italiane” 1972
- ❖ Fisher J., Greenbank L. - La “Rogerley mine”, Weardale, Durham – Rivista Mineralogica Italiana n°3 anno 2001
- ❖ Ford, Trevor D – Fluorite Blue John – Geologia oggi n°10 1994

Rev. 0 del 07.02.2022	Redatta da : Canal Andrea – Gruppo Scienze Naturali C. Darwin Mestre	Pag. 29 di 30
--------------------------	--	---------------

- ❖ Grill E. – Minerali industriali e minerali delle rocce – Hoepli 1963
- ❖ Khashbat D. e Jargacan S. – Fluorite resources of Mongolia - 2006
- ❖ Mindat.org – Portale di mineralogia dell'Hudson Institute of Mineralogy.
- ❖ Thor L. Sverdrup – Yttrofluorite , Yttrocerite, Cerfluorite in Norwegian Pegmatites – Contributions to the mineralogy of Norway n° 37
- ❖ Wikipedia l'enciclopedia libera.
- ❖ Zucchetti S. – I giacimenti di fluorite dell'area peninsulare italiana - Atti della giornata di studio su “Le fluoriti Italiane” 1972