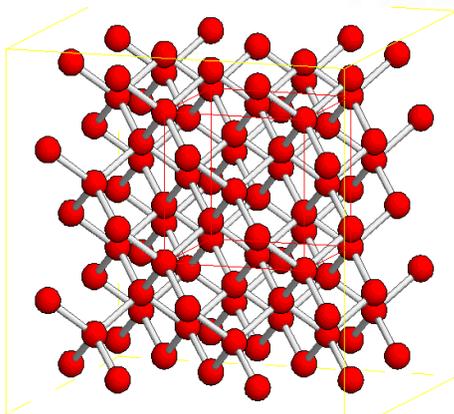


IL DIAMANTE

❖ Proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche:

❖ Composizione chimica: C



❖ Caratteristiche cristallografiche: sistema cubico

❖ Durezza: 10 scala di Mohs

❖ Tenacità: non buona, presenta 4 direzioni di sfaldatura evidente secondo le facce dell'ottaedro

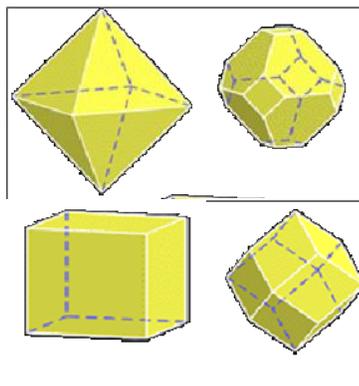
IL DIAMANTE

❖ Proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche:

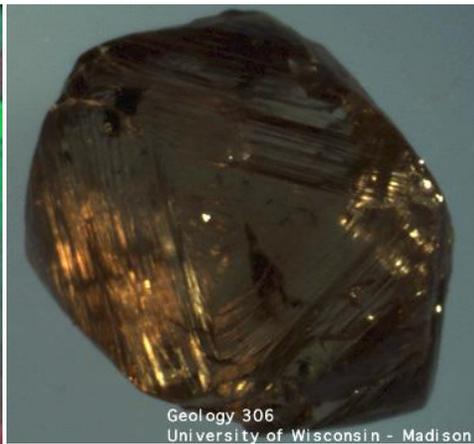
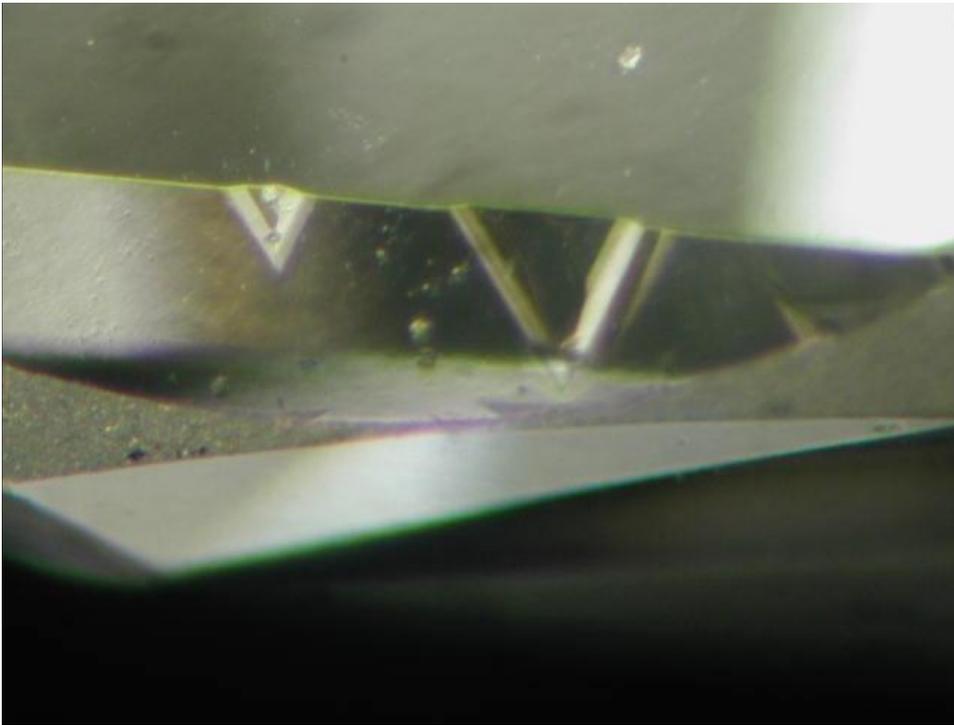
Habitus: cubico ($T < 1300^{\circ}\text{C}$), ottaedrico ($T = 1500-1600^{\circ}\text{C}$), cubo-ottaedrico ($1350-1500^{\circ}\text{C}$)

❖ Forma di corrosione: triangolare incavata

❖ Forme di crescita: trigoni sopraelevati







Geology 306
University of Wisconsin - Madison

This image of trigons was created with Nomarski differential interference contrast microscopy and is 0.29 mm across. Photo by John I. Koivula courtesy of the Gemological Institute of America.

IL DIAMANTE

❖ **Proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche:**

Habitus: cubico ($T < 1300^{\circ}\text{C}$), ottaedrico ($T = 1500-1600^{\circ}\text{C}$), cubo-ottaedrico ($1350-1500^{\circ}\text{C}$)

❖ **Forma di corrosione: triangolare incavata**

❖ **Forme di crescita: trigoni sopraelevati**

❖ **Peso specifico: circa 3,53**

❖ **Indice di rifrazione: 2,417**

❖ **Dispersione: medio alta**

❖ **Carattere ottico: monorifrangente**

❖ **Fluorescenza: generalmente da inerte ad azzurro forte a onda lunga (emissione a 365 nm)**

❖ **Spettro di assorbimento: quelli della serie "Cape" presentano una linea principale a 415,5 nm**



Il Diamante: le 4 C

❖ **Per definire le caratteristiche tecnico commerciali del diamante occorre stabilire le 4C, cioè i suoi fattori qualitativi. Gli elementi da considerare sono:**

❖ **Carat-Weight (Massa)**

❖ **Clarity (Purezza)**

❖ **Colour (Colore)**

❖ **Cut (Taglio)**

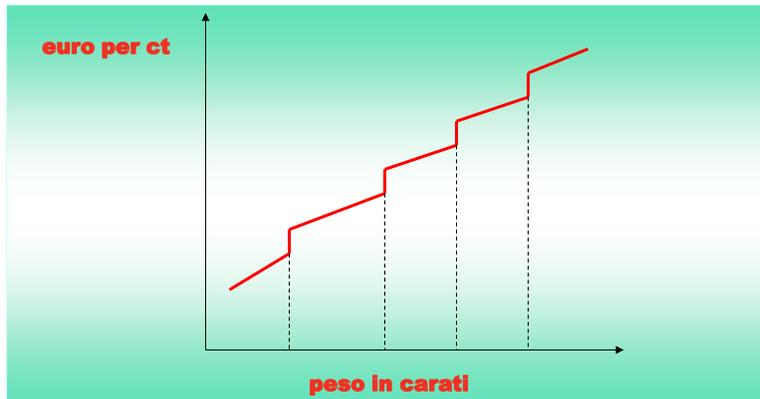


Carat–Weight (Peso IN CARATI)

Il carato metrico, che equivale a 0.2 g, costituisce l'unità di peso standard per i diamanti e la maggior parte delle pietre preziose. Per pietre inferiori al carato si può usare il "punto": 1 punto è 1/100 di ct. Per es. una pietra di 0.5ct ha una massa di 50 punti.

A parità di altri fattori, maggiore è il peso di una pietra, maggiore è il suo valore.

All'aumentare del peso, aumenta, non proporzionalmente, il valore del diamante.



IL DIAMANTE: PUREZZA (CLARITY)

Intendiamo l'assenza di inclusioni (cioè tutto ciò che ostacola il passaggio della luce all'interno della gemma), ma anche fratture e sfaldature.

Si utilizza una scala che va dal **puro all'incluso**.

Le caratteristiche di purezza vengono classificate come **inclusioni** se si trovano all'interno della pietra, o come **caratteristiche esterne** (o blemishes) se si trovano sulla superficie.

Il grado di purezza viene assegnato tenendo in considerazione la "dimensione", la "forma", la "posizione", il "numero", la natura ed il colore o il rilievo di dette caratteristiche.



LE CARATTERISTICHE DI PUREZZA DEL DIAMANTE IN BREVE

(Per seguire l'ordine alfabetico del testo inglese le varie caratteristiche vengono elencate prima con il termine inglese e poi con la traduzione a fianco, ndt.)

BLEMISHES (CARATTERI ESTERNI)

Abrasion (Abrasioni): minutissime scheggiature lungo gli spigoli delle faccette, che li fanno apparire di color bianco, ghiaccio, o smerigliati, anziché essere netti e ben distinti.

Extra Facet (Faccette extra): faccette tagliate e lucidate senza rispettare la simmetria del taglio o il numero di faccette necessario ad un tipo di taglio.

Natural (Naturale): parte della superficie originale del cristallo rimasta intatta sulla gemma finita.

Nick (Tacche): Piccole incavature situate di solito in prossimità della cintura o dello spigolo di una faccetta.

Pit (Incavature): piccole depressioni, assomiglianti a puntolini bianchi.

Polish Line (Linee di politura): minute graffiature parallele risultanti dalla lucidatura; leggeri rilievi causati da irregolarità strutturali del cristallo, oppure solchi politi, sempre paralleli, prodotti dalla presenza di scabrosità sul disco di lucidatura.

Polish Mark (Segni di politura): nuvolosità della superficie causate dall'eccessivo calore, oppure difformità della superficie risultanti da irregolarità strutturali del cristallo.

Rough Girdle (Cintura ruvida): superficie della cintura granulosa, butterata o con piccole scheggiature.

Scratch (Scalfitture—graffi): indentazione lineare di solito visibile come una sottile linea bianca, dritta o curva.

Surface Graining (Venature esterne, irregolarità di cristallizzazione esterne): venature presenti sulla superficie indicanti irregolarità strutturali; possono assomigliare agli spigoli delle faccette, oppure essere più profonde ed imprimere alla superficie un aspetto ondulato.

INCLUSIONI

Bearding (Cintura frangiata o piumata): piume sottilissime che si estendono verso l'interno dalla cintura.

Bruise (Ammaccature o segni di percussione): sgretolamento della superficie, spesso accompagnato da piccole piume a forma di radice.

Cavity (Cavità): piccola o grande depressione.

Chip (Indentazioni): piccole depressioni poco profonde, situate di solito lungo i margini della cintura. (Possono anche presentare un'estensione notevole)

Cloud (Nuvole): zone nebbiose o lattiginose costituite da minutissime inclusioni.

Feather (Piume): separazioni o rotture dovute a frattura o a sfaldatura, spesso bianche e di forma simile ad una piuma.

Grain Center (Centro di venatura): zona piccola e delimitata in cui sono concentrate distorsioni strutturali cristalline, di solito associata ad inclusioni puntiformi.

Included Crystal (Cristalli inclusi): cristalli di minerale contenuti nel diamante.

Indented Natural (Naturale incavata): naturale che penetra nello spessore della pietra.

Internal Graining (Venature interne, irregolarità cristallografiche interne): venature interne indicanti irregolarità nell'accrescimento del cristallo; possono apparire lattiginose, simili a sottili linee o strie, oppure colorate e riflettenti.

Knot (Nodo): cristallo di diamante incluso che raggiunge la superficie di un diamante finito.

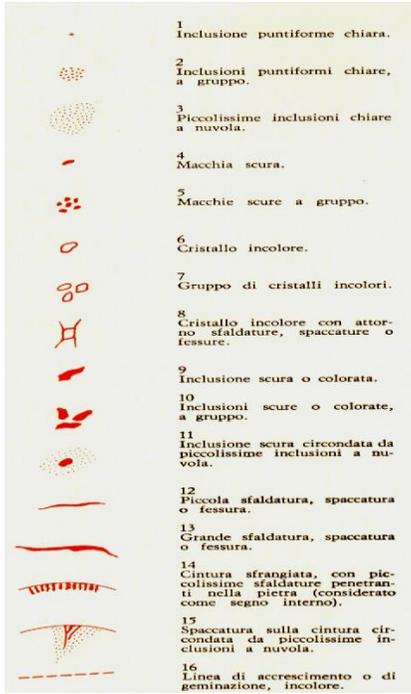
Laser Drill Hole (Foro da raggio laser): un sottilissimo canale lasciato dal laser; la superficie dell'apertura assomiglia ad un granello di polvere, mentre il canale sembra un'inclusione aghiforme.

Needle (Aghi, Inclusioni aghiformi): sottili cristalli inclusi di forma molto allungata, assomiglianti a minuti bastoncini.

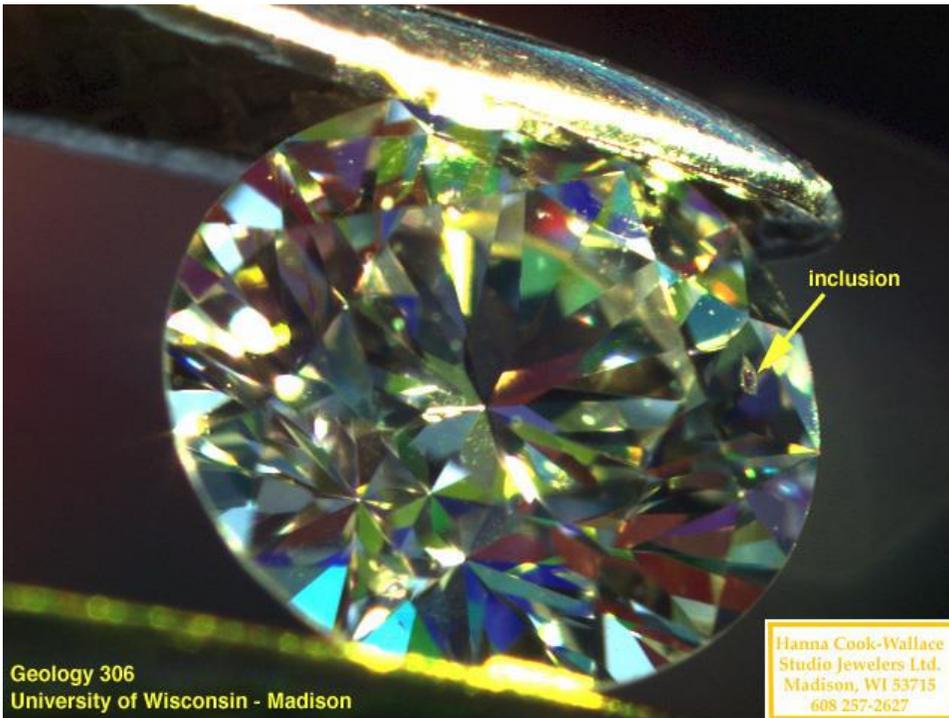
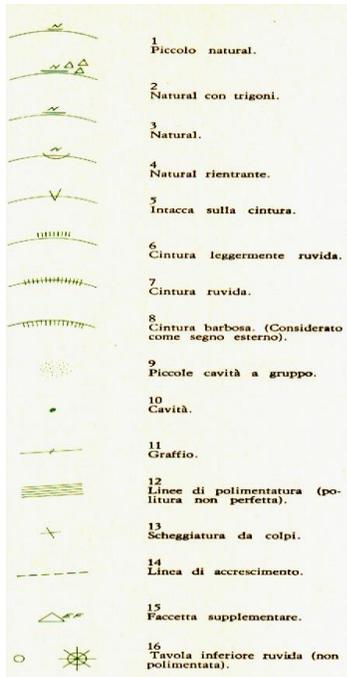
Pinpoint (Inclusioni puntiformi): inclusioni molto piccole; con un ingrandimento a 10x diventano visibili come minutissime macchioline, singole o a gruppi.

Twining Wisp (Veli di geminazione): zone nebulose prodotte da distorsioni strutturali del cristallo, di solito associate a piani di geminazione.

Inclusioni

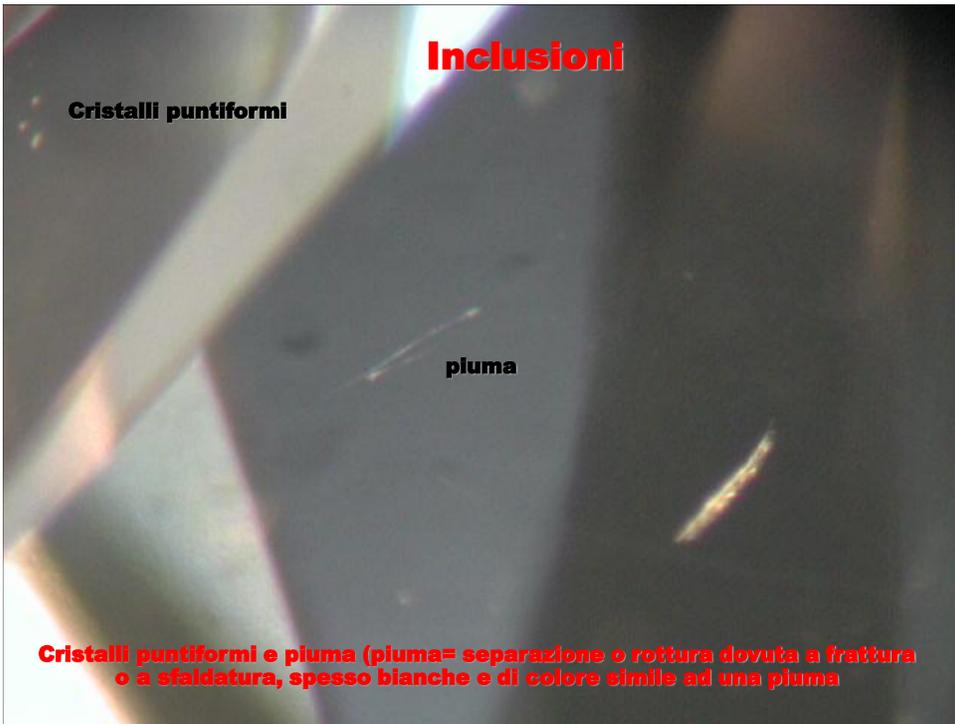


caratteristiche esterne





esempio di inclusioni scure eliminabili con laser

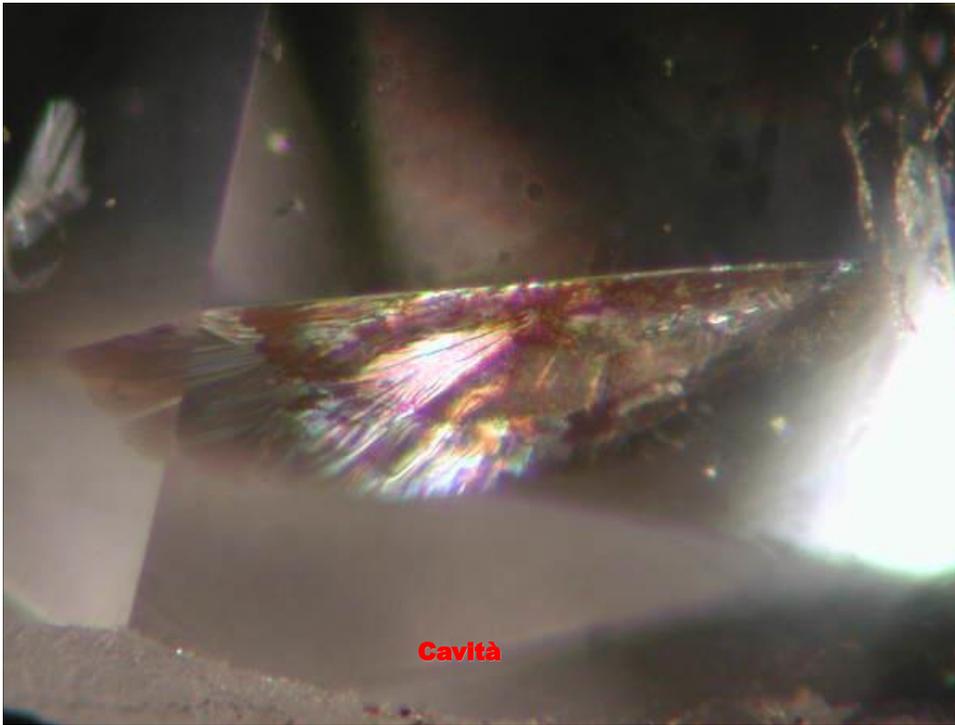


Inclusioni

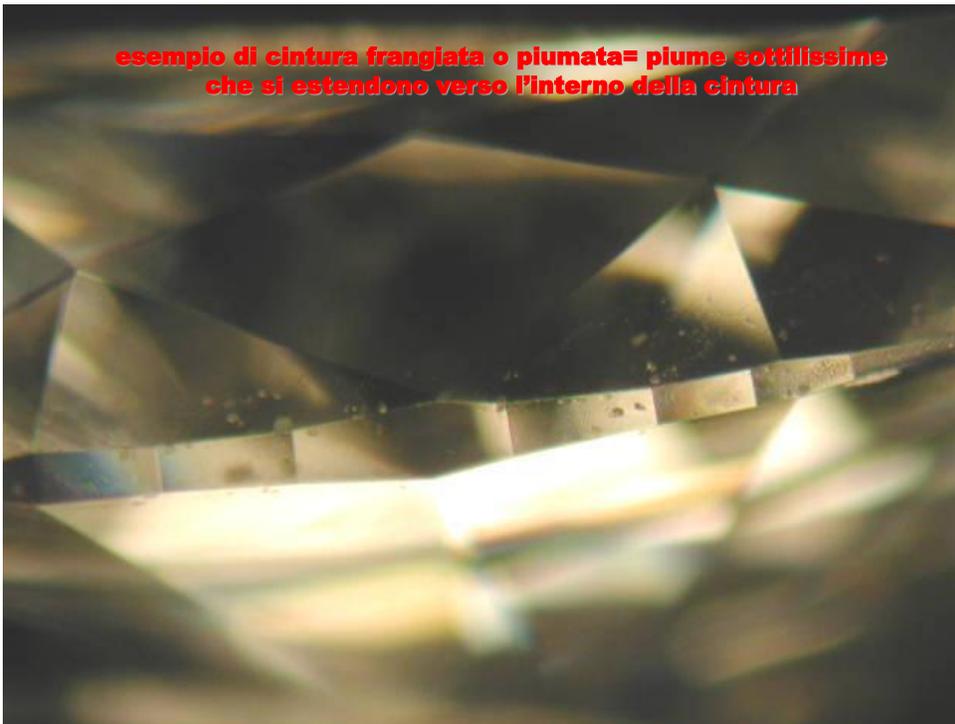
Cristalli puntiformi

pluma

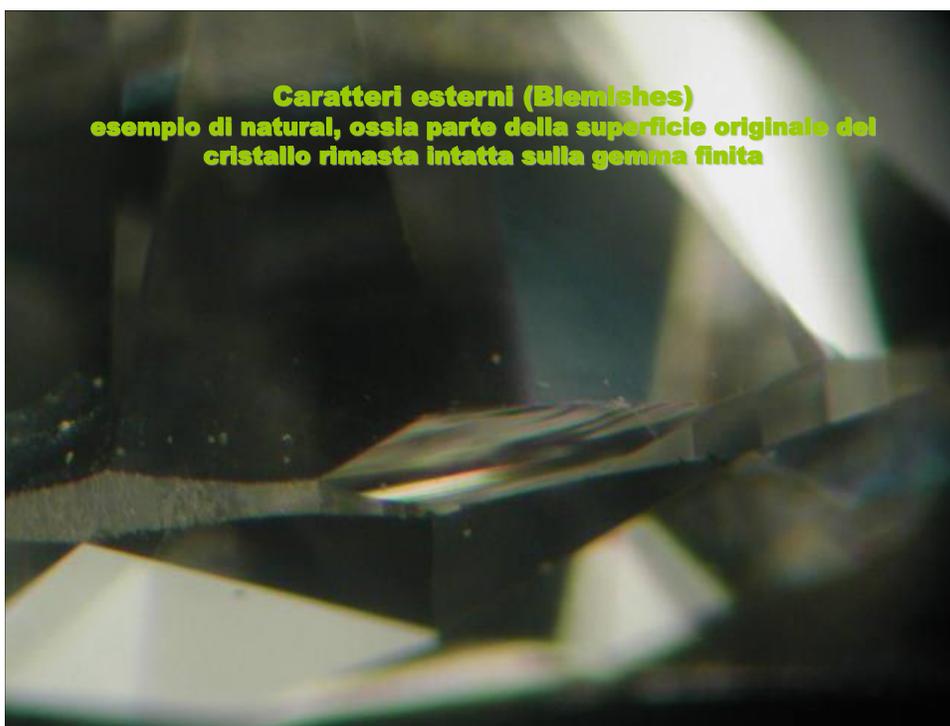
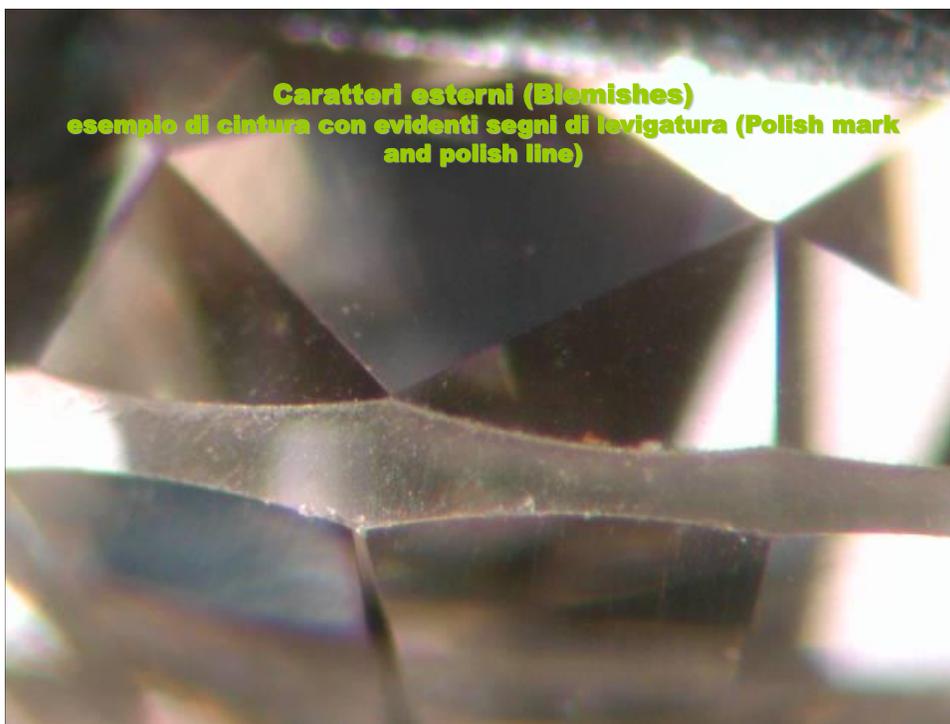
Cristalli puntiformi e pluma (pluma= separazione o rottura dovuta a frattura o a sfaldatura, spesso bianche e di colore simile ad una pluma)



Cavità

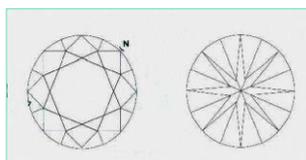


**esempio di cintura frangiata o piumata= piume sottilissime
che si estendono verso l'interno della cintura**



IL DIAMANTE: PUREZZA (CLARITY)

Per i diamanti d'investimento dovrebbero essere acquistate solamente pietre con altissimo grado di purezza, cioè: IF (purezza di lente) VVS/1-VVS/2 (con incluse minime impurità) e VS/1 VS/2



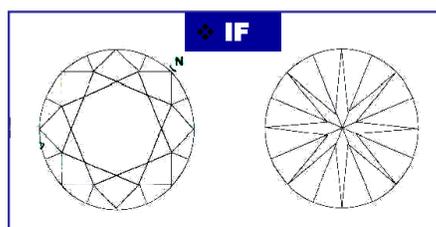
IF Internally flawless–Internamente puro.
Pietra esente da inclusioni al suo interno.

VVS(very very small inclusion–inclusioni molto molto piccole): le inclusioni sono viste con molta difficoltà, da un esperto, con una lente a 10X. L'assegnazione del grado VVS1 o VVS2 dipende dal numero e posizione delle inclusioni presenti

VS(very small inclusion–inclusioni molto piccole): le inclusioni sono viste con difficoltà, da un esperto, con una lente a 10X. L'assegnazione del grado VS1 o VS2 dipende dal numero e posizione delle inclusioni presenti

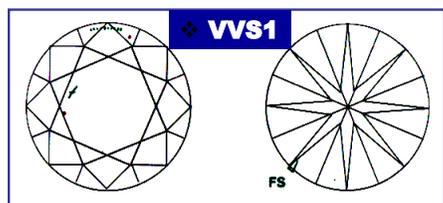
SI(small inclusion–piccole inclusioni): Piccole inclusioni individuabili con facilità da un esperto, con una lente a 10X. L'assegnazione del grado SI1 o SI2 dipende dal numero e posizione delle inclusioni presenti.

I o P (piqué–imperfetto): le inclusioni sono visibili ad occhio nudo. sono inclusioni che possono avere serie conseguenze sulla durezza e trasparenza della pietra. P1 è il grado che si assegna in presenza di inclusioni visibili ad occhio nudo con difficoltà, P2 individuabili senza difficoltà, P3 confina con il diamante industriale (bort)

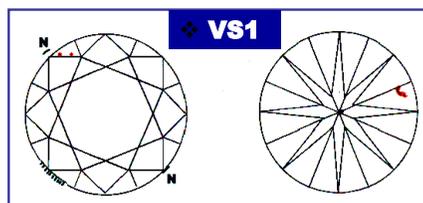


❖ IF

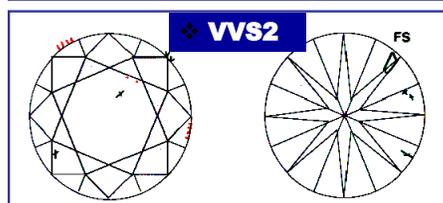
IL DIAMANTE: PUREZZA (CLARITY)



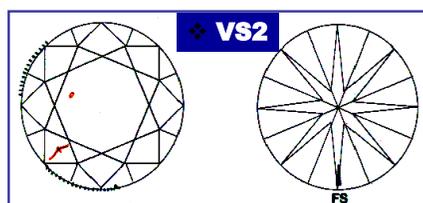
❖ VVS1



❖ VS1

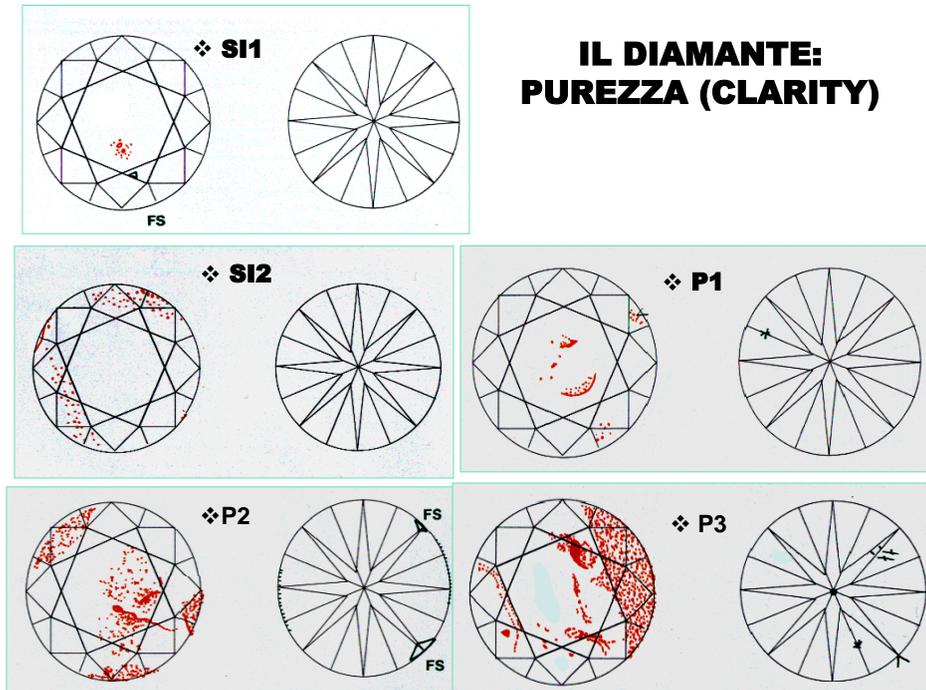


❖ VVS2



❖ VS2

IL DIAMANTE: PUREZZA (CLARITY)



Norme UNI

4.3 Materiale gemmologico trattato: materiale gemmologico di origine naturale, artificiale o di coltura, modificato dall'uomo nelle proprietà chimiche o fisiche

UNI10245 del 93

Definizione delle dichiarazioni dei trattamenti in base ai procedimenti utilizzati

Principali TRATTAMENTI sui diamanti

Sono attuati per migliorare trasparenza ed il colore.

-irraggiamento

-Foro da raggio laser

-Yheuda

-HTHP

Laser-Drilled Diamonds

Recentemente sono stati immessi in commercio diamanti che hanno subito un processo di trattamento, basato sull'uso di raggi laser, avente come finalità la possibilità di migliorare l'aspetto di quei diamanti che presentano inclusioni scure vicino la superficie. **Il trattamento consiste nel formare o allargare, tramite raggi laser, sfaldature o fratture confinanti con le suddette inclusioni in modo tale che attraverso questo nuovo passaggio che si fa arrivare fino alla superficie delle faccette, si possa iniettare la soluzione sbiancante per schiarire l'inclusione scura.**

Identificazione del trattamento

- 1) l'identificazione di questo nuovo trattamento viene accertato esclusivamente attraverso l'indagine microscopica.
- 2) Il trattamento può essere rilevato attraverso la presenza di una frattura riflettente o trasparente che si estende da una inclusione fino alla superficie della pietra, avente generalmente un orientamento completamente diverso da quello relativo ai preesistenti piani di sfaldatura interni.
- 3) Lungo alcune fratture si possono notare anche dei canali che possono essere talvolta dritti o molto ritorti aventi una strana somiglianza ai fori prodotti dai vermi.

L'aspetto della maggior parte delle inclusioni migliora notevolmente con il trattamento laser, anche se talvolta si creano nuove fratture che condizionano negativamente il grado di purezza delle pietre trattate.

**Laser drill hole=foro da raggio laser (sottilissimo canale
che simula una inclusione aghiforme**



Foro da raggio laser ad elica.





DICHIARAZIONE DEL TRATTAMENTO

DIAMANTE NATURALE TRATTATO

Presenza di foro/i da raggio laser

Trattamento Yehuda

Il trattamento di riempimento delle fessure dei diamanti viene utilizzato per nascondere larghe fratture e sfaldature e per rendere invisibili frange e fori da laser.

Le fessure vengono riempite con una sostanza vetrosa a base di piombo e bismuto, con indice di rifrazione molto vicino a quello del diamante, in modo da formare con l'interno della pietra un tutto quasi omogeneo. Il procedimento può essere utilizzato non solo per nascondere larghe fratture e sfaldature, ma anche per rendere invisibili frange e fori da laser. **Le pietre sottoposte a filling si riconoscono al microscopio, utilizzando un'illuminazione oscurata o campo scuro: le fessure riempite presentano in luce riflessa un effetto "flash", che cambia di colore da giallo-arancione a blu ruotando la pietra.**

DICHIARAZIONE DEL TRATTAMENTO

DIAMANTE NATURALE TRATTATO

- È visibile nelle fessure effetto flash testimoniante
riempimento con sostanza estranea incolore**
- Presenza di foro da raggio laser**

Trattamento Yehuda

Le fessure vengono riempite con una sostanza vetrosa iniettata a pressioni di 50 atmosfere e T oltre i 400°C.

Pregi del Trattamento Yeuda:

- 1) stabile nel tempo;
- 2) Non risente della bollitura in detersivi comuni;
- 3) non risente di urti termici in seguito ad immersione in azoto liquido;
- 4) non risente dell'uso di ultrasuoni;
- 5) non risente dell'uso di macchine a vapore utilizzate in oreficeria per la pulizia



Trattamento Yehuda

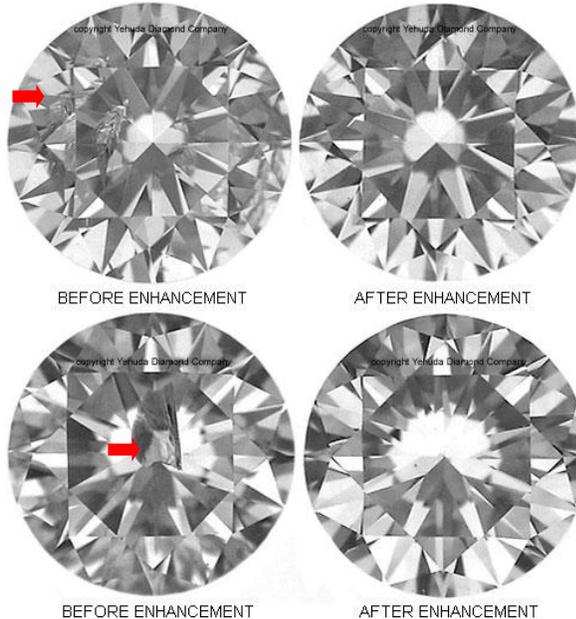
Le fessure vengono riempite con una sostanza vetrosa iniettata a pressioni di 50 atmosfere e T oltre i 400°C.

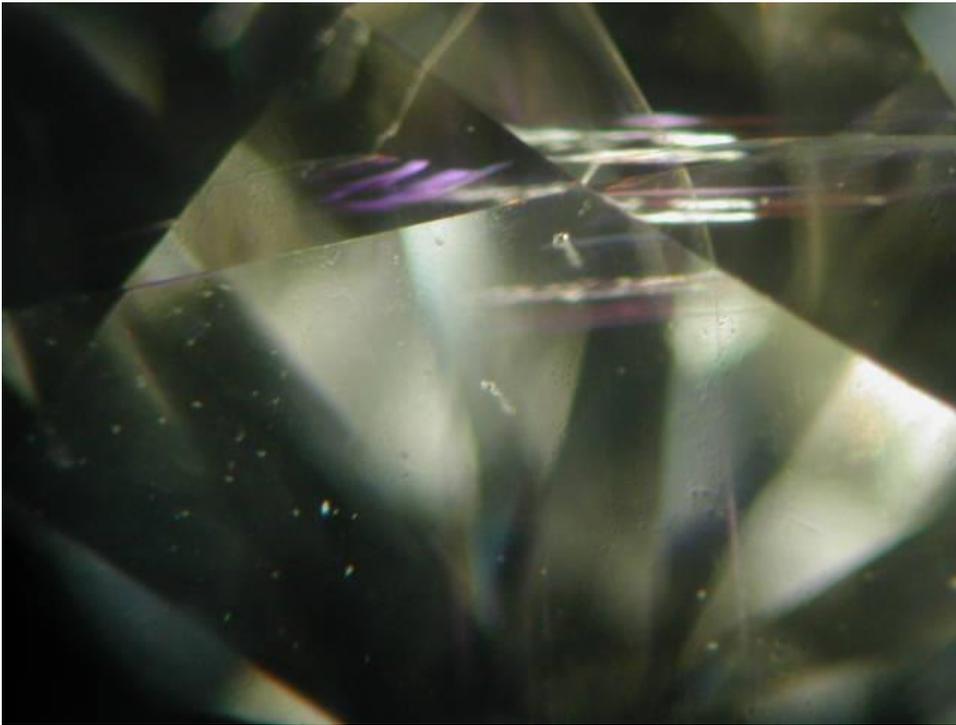
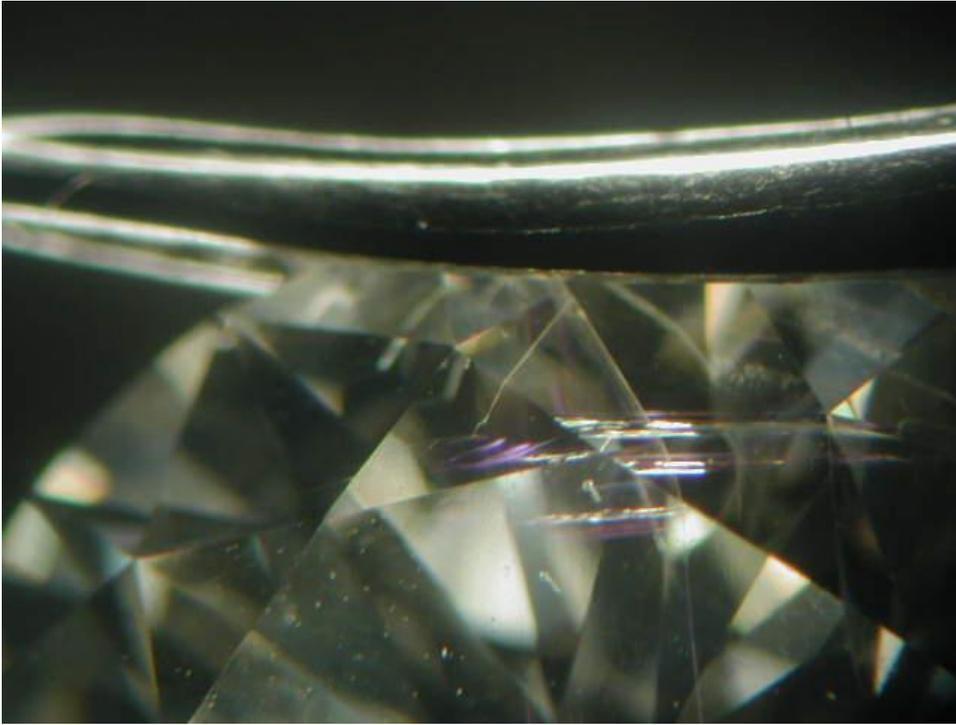
Difetti del Trattamento Yeuda:

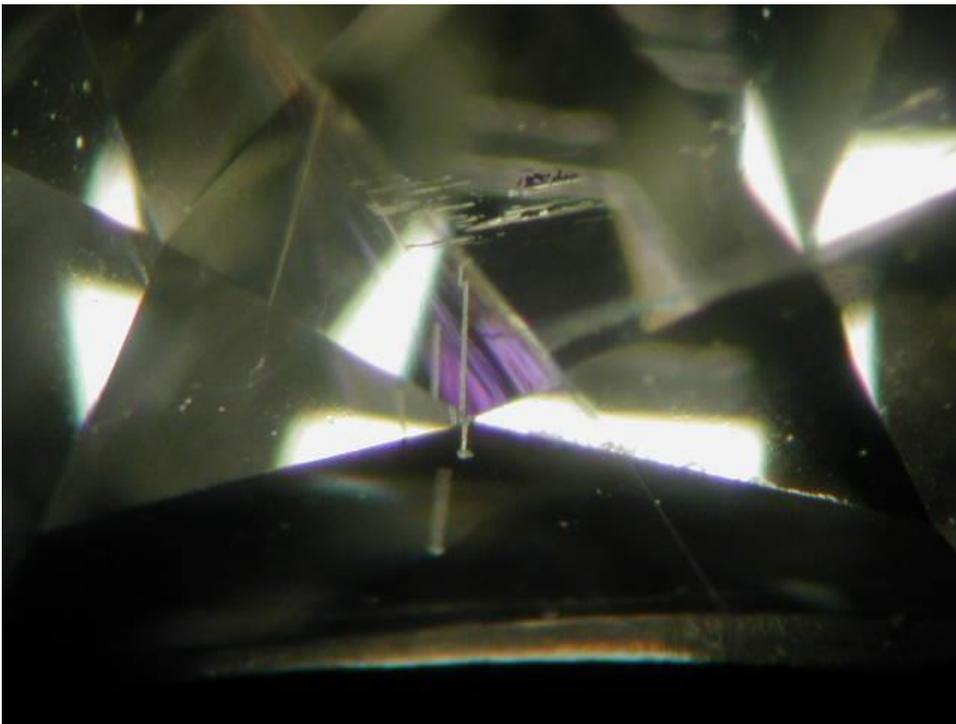
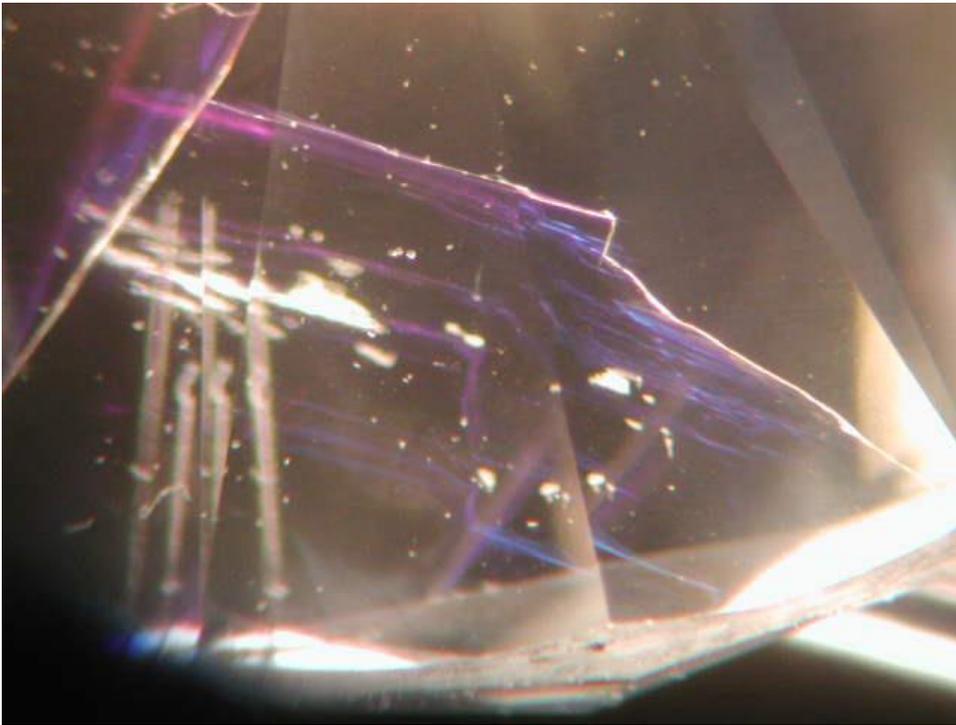
- 1) il vetro è asportabile mediante bollitura in acido solforico (tecnica usata per eliminare la limatura delle leghe);
- 2) risente del contatto con la fiamma utilizzata per le riparazioni del gioiello con conseguente rammollimento del vetro e scollatura dalla fessura del vetro stesso;
- 3) risente di surriscaldamento derivante da operazioni di ripolimentatura della gemma.



Trattamento Yehuda







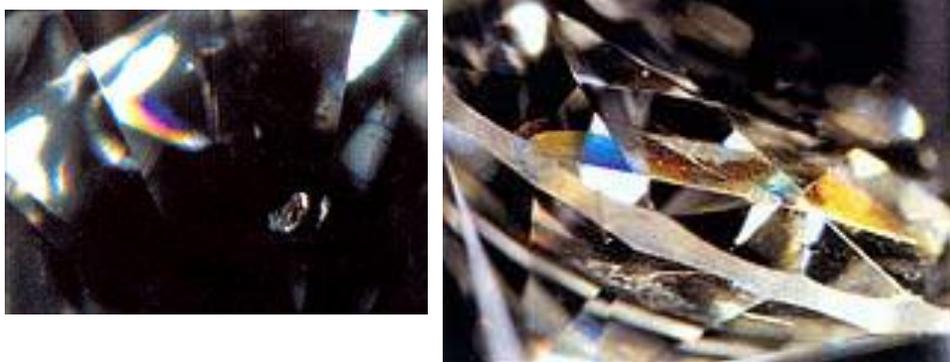
XL-21: il nuovo filling

Recentemente la Oved Diamond Company ha immesso sul mercato diamanti "infiltrati" con una sostanza vetrosa di nuova formulazione, indicata con una sigla che suona alquanto fantascientifica: XL-21.

Non si tratta di un progetto spaziale, ma di un riempitivo vetroso più resistente del precedente, che tuttavia contiene ancora piombo e bismuto.

Il test di durabilità ha messo in evidenza una maggiore stabilità al calore

Tuttavia, come per il precedente tipo di trattamento, le pietre sono riconoscibili al microscopio stereoscopico binoculare o alla lente perchè presentano un effetto "flash" ancora più evidente, da arancio-rosso a blu-viola.



IL DIAMANTE: il colore

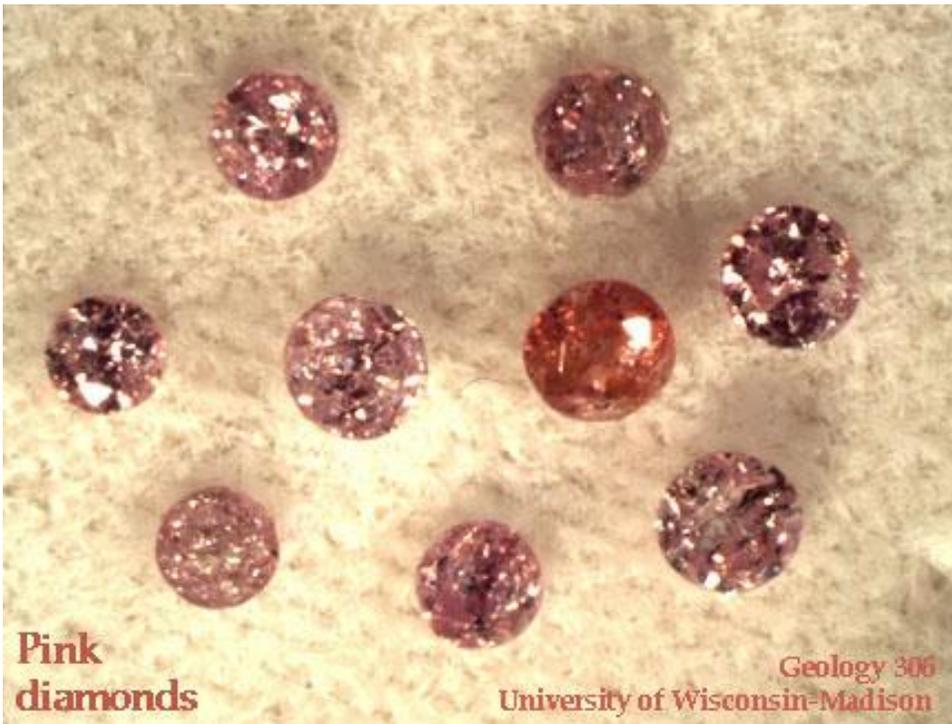
La maggior parte dei diamanti presenta sempre nel colore di base una traccia di giallo, grigio.

Ad eccezione dei diamanti fantasia (fancy), più la pietra si avvicina all'incolore maggiore è il suo valore.

Per valutare il colore di un diamante, si deve stabilire la quantità di colore (traccia) in esso presente determinando la posizione del campione in una scala predefinita.

La scala a tutt'oggi maggiormente utilizzata è la scala G.I.A. che parte dalla lettera D; gli incrementi della traccia di giallo presenti nella pietra, vengono espressi da lettere dell'alfabeto fino alla Z.





	Scala G.I.A.	Scala antica	Termini commerciali	Metodo di stima visivo
da incolore ↑	D	Finest White	Jager	perfettamente incolore da tavola e da padiglione
	E	Fine White	River	
	F	White	Top Wesseltol	incolore da tavola; leggermente tinta da padiglione
	G		Commercial White	
	H	Top Silver Cape	Top Crystal	leggermente tinta da tavola; tinta da padiglione
	I		Silver Cape	
	J	Light Cape	Top Cape	leggermente tinta da tavola; tinta da padiglione
	K		Cape	
	L	Cape	Low Cape	tinta sia da tavola che da padiglione
	M		Very Light Yellow	
	N	Dark Cape		
	O			
	P			
	Q			
	R			
	S			
	T			
	U			
	V			
	W			
	X			
	Y			
↓ Giallo fantasia	Z+ (FANCY)			

CIBJO=Confederation Internationale de la Bijouterie, Joaillerie, Orfevrierie, des Diamants, Perles et Pierres.

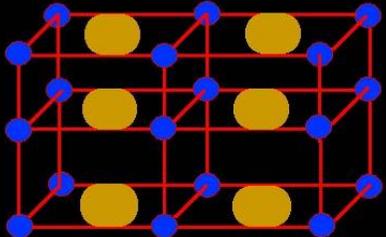
Il colore del diamante

La classificazione del colore viene eseguita mediante l'uso di una scala di confronto denominata "master stones" in condizioni di luce artificiale standardizzata, equivalente alla luce del giorno nelle regioni settentrionali. I colori indicati servono solo a mostrare le differenze nelle sfumature.

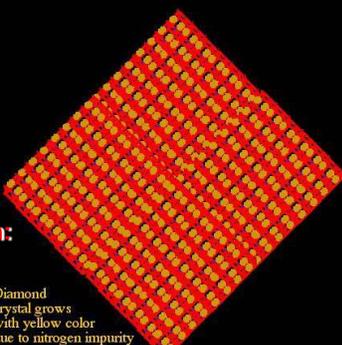


LA CLASSIFICAZIONE DEL COLORE IN BREVE

1. Pulire sempre completamente la pietra da analizzare. (Anche le pietre di paragone devono essere pulite).
2. Esaminate la pietra con cura e tracciatene la rappresentazione grafica prima di classificarla, al fine di poterla facilmente identificare dopo l'operazione. Controllate la presenza di fenomeni di fluorescenza.
3. Usate una luce fluorescente filtrata del tipo bianco-freddo (priva di emissioni UV) in una stanza oscurata.
4. Usate uno sfondo bianco.
5. Sistemate in sequenza le vostre pietre di paragone in modo che la tonalità più chiara sia sulla sinistra e distanziate circa 1cm le une dalle altre.
6. Ponete le pietre di paragone sul piano di classificazione in modo tale che i padiglioni delle pietre possano essere analizzati con direzione d'osservazione parallela al piano della cintura o perpendicolare al padiglione.
7. Ponete la pietra da analizzare nella stessa posizione e tanto più vicino alla pietra di paragone evitando di far toccare le due pietre.
8. Spostate la pietra da analizzare da una pietra di paragone all'altra, confrontando il colore del padiglione—intero oppure solo una parte.
9. Sempre confrontate la pietra da analizzare sia a destra che a sinistra della pietra di paragone.
10. Determinate quale pietra di paragone ha il colore più simile alla pietra da analizzare.
11. Assegnate alla pietra un grado di colore.
12. Riesaminate la pietra per accertarvi di non averla accidentalmente scambiata con una pietra di paragone.



A cosa è dovuto il colore giallo dei diamanti?

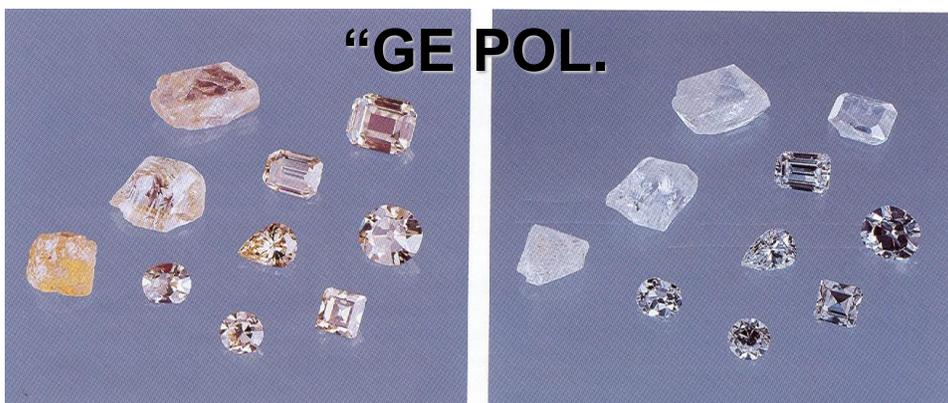


Tipo I: con N
Tipo IA (98% diamanti): N in aggregati, si dividono in:
Tipo IaA, N in coppie;
Tipo N3, aggregati di tre atomi di N e una lacuna
Centri B aggregati di quattro atomi di N e una lacuna
Tipo Ib: sostituzione random di C con N

Tipo II: senza N
Tipo IIa: C purissimo
Tipo IIb: con B

Diamond crystal grows with yellow color due to nitrogen impurity

©2003 TGVG&S Optif.com



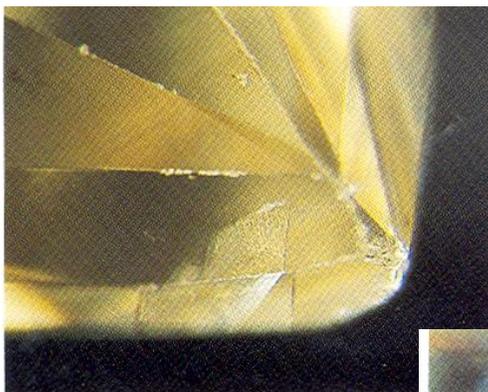
diamanti trattati, venduti da Pegasus e certificati GTL GIA, con l'iscrizione laser sulla cintura "GE POL.

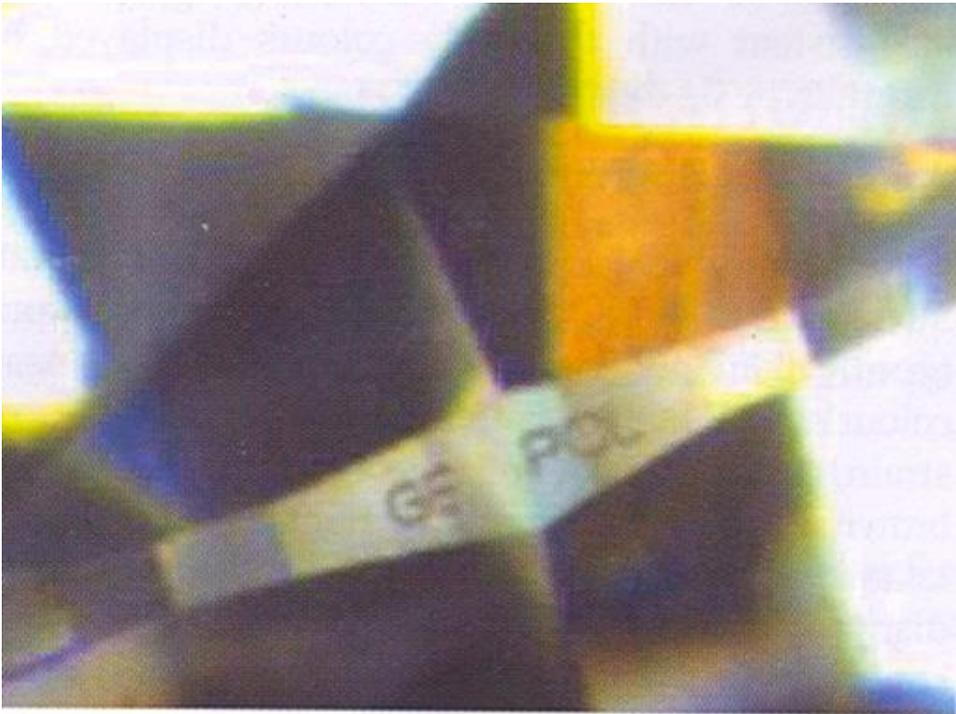
Il loro riconoscimento in un laboratorio non specializzato è ancora problematico. Tuttavia, si possono eseguire alcuni test significativi: osservazione in campo oscurato di pattern tipo tatami, trasparenza ai raggi ultravioletti a onda corta, conducibilità termica elevata, presenza di fratture di contrazione e di zone grafitizzate in superficie, osservazione dell'iscrizione GE POL sulla cintura.

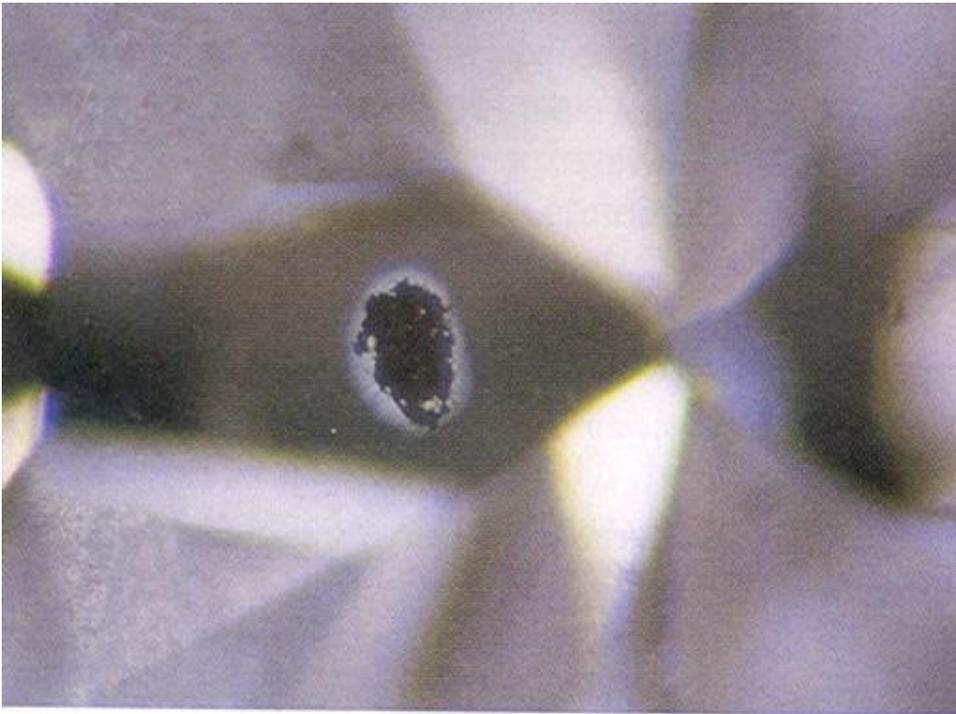
Peso tra 0,75 e 6ct

Grado di purezza: VS1 min

Colore ottenuto generalmente G-H



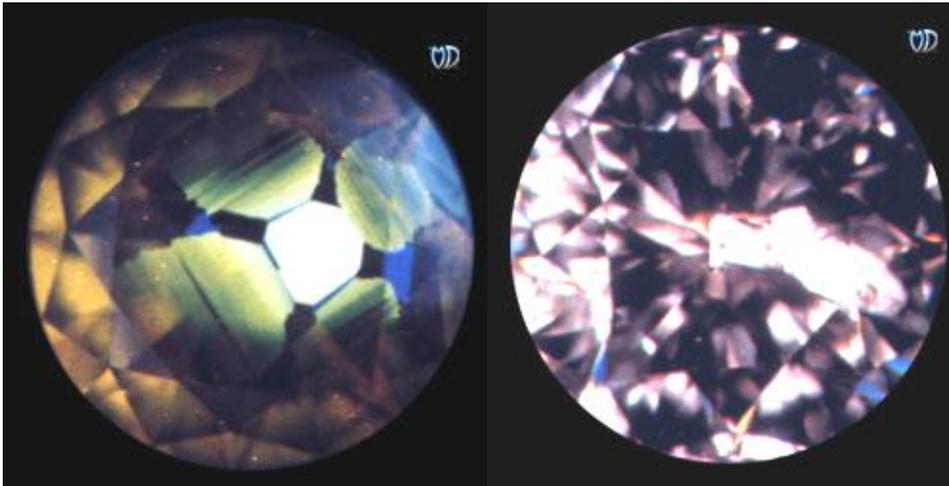




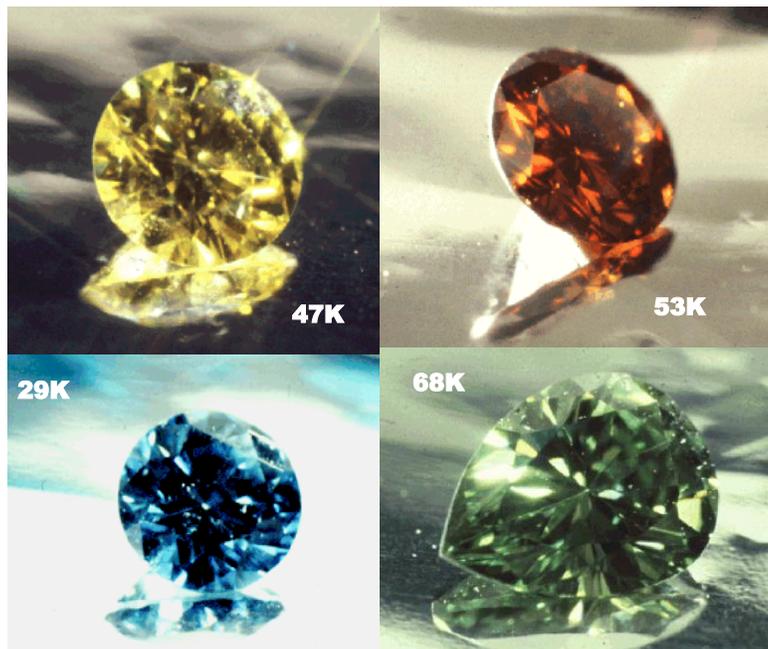
— KOLLEKTOR



Trattamenti nei diamanti: irraggiamento per cambiare il colore



**Colore causato da riscaldamento o radiazioni ionizzanti: il caso
del diamante.**



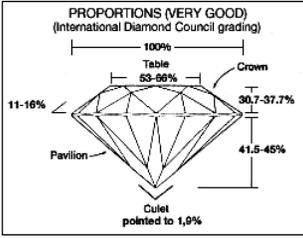
Il taglio

E' quella serie di operazioni atte a modificare la forma del diamante grezzo in gemma, sfruttando le leggi dell'ottica al fine di ottenere la massima riflessione della luce. Gli elementi che contribuiscono alla classificazione del taglio sono: **PROPORZIONI** e **FINITURA** (caratteri esterni-politura; simmetria)

PROPORZIONI

Le proporzioni ideali teoriche di riferimento sono quelle del taglio Tolkowsky che consentono di raggiungere i massimi valori di brillantezza e dispersione. Si riferiscono alla relazione tra le dimensioni e le angolazioni tra le faccette e le diverse parti della pietra.

Dimensioni Tolkowsky

	Percentuale Della Tavola	Da 53% a 66%
	Altezza Della Corona	Da 12% a 16%
	Profondità Del Padiglione	Da 42% a 45%
	Spessore Della Cintura	Da 0,7% a 2%
	Dimensioni Dell'apice	
	Angolo Del Padiglione	40°45' +/-1°

IL PROPORZIOMETRO



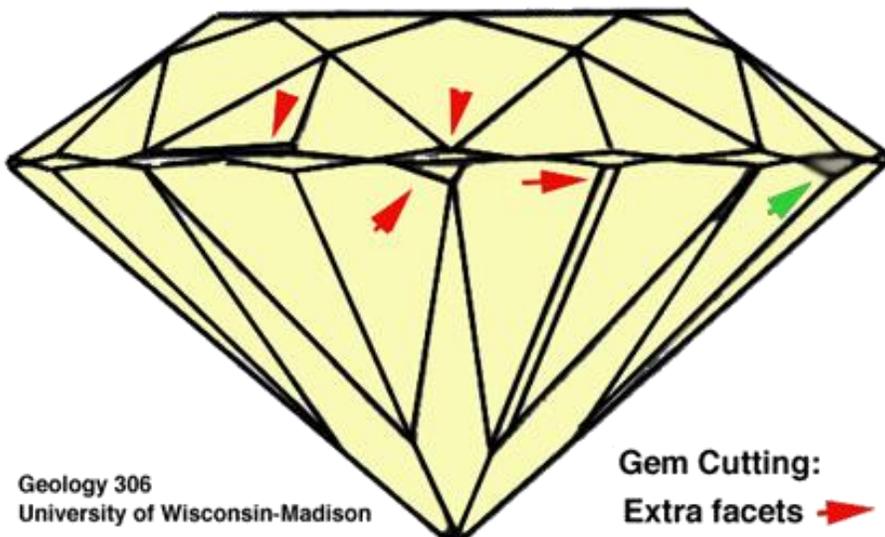
Il proporzionometro è lo strumento che ci permette di stabilire le proporzioni del taglio brillante rotondo.

Il taglio: Finitura

L'elemento d'analisi "finitura" viene definito attraverso **la politura e la simmetria**:

-Politura: stato attuale della superficie del diamante; si elencano e si valutano tutte le caratteristiche esterne, accidentali e/o dovute alla lavorazione, che influiscono sulla bellezza della pietra (abrasioni, incavature, graffi, cintura ruvida, linee e segni di lucidatura, natural, linee di accrescimento esterne, cavità, tacche, scheggiature, faccette extra).

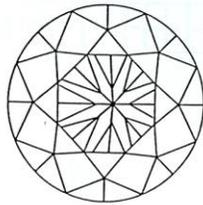
-Simmetria: corretta forma e posizionamento delle faccette tali da non disturbare la riflessione totale all'interno della pietra. Le distorsioni della simmetria possono essere: tavola e/o apice scenterati, cintura non circolare e/o ondulata, faccette tronche e/o irregolari, allineamento, tavola e cintura non parallele, faccette extra.



Geology 306
University of Wisconsin-Madison

Gem Cutting:
Extra facets →
Natural →

CARATTERISTICHE DI SIMMETRIA
NELLE FORME ROTONDE



Apice fuori centro

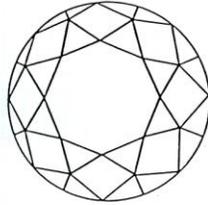
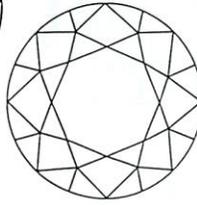


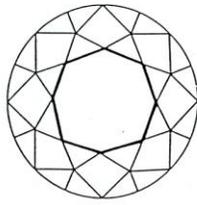
Tavola fuori centro



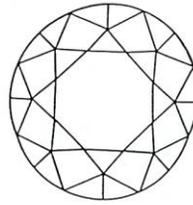
Faccette distorte



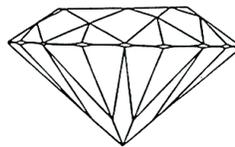
Faccette extra
(aree ombreggiate)



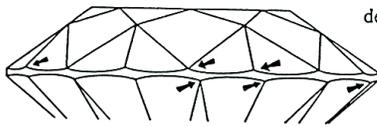
Ottagono di tavola non regolare



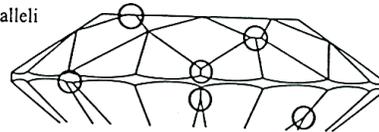
Profilo della cintura non circolare



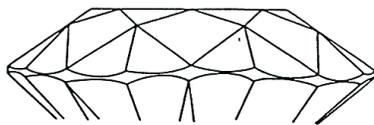
Piani della tavola e
della cintura non paralleli



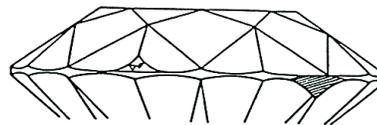
Corona e padiglione non allineati



Angoli delle faccette non appuntiti



Cintura ondulata



Naturali sulla corona e sul padiglione



In questa diapositiva è possibile osservare la bellezza di un diamante taglio brillante rotondo



Principali distretti diamantiferi

Africa (Namibia, Sudafrica), Australia (gialli o rosa), Russia (Siberia), Cina (provincia di Shandong), Brasile, India, Canada (contea di Trinity)

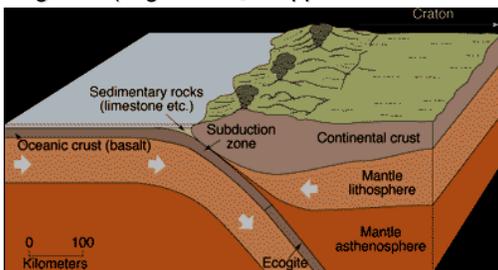


Dove si forma il diamante in natura?

Il diamante è la varietà di carbonio di alta pressione. Studi di laboratorio hanno evidenziato che esso cristallizza con pressioni di almeno 50 kbar e temperature superiori a 900 °C. A pressioni o temperature più basse si forma la grafite.

Da dove deriva il carbonio necessario per la formazione del diamante?

Il mantello è una fonte di C principalmente di tipo primordiale ma in parte anche organico (in generale, 100ppm nel mantello sup., da 1000 a 3700ppm in quello inf.).





Dove si forma il diamante in natura?

Il diamante è la varietà di carbonio di alta pressione. Studi di laboratorio hanno evidenziato che esso cristallizza con pressioni di almeno 50 kbar e temperature superiori a 900 °C. A pressioni o temperature più basse si forma la grafite.

In natura pressioni di 50 kbar si riscontrano nello strato superiore del mantello terrestre ad una profondità 180 km o più.

Durante il trasporto verso la superficie il diamante attraversa zone con temperature e pressioni diverse a quelle del suo campo di stabilità. **Necessariamente, quindi, il trasporto deve essere avvenuto in modo rapido per evitare la trasformazione del diamante in grafite o la sua combustione.** La velocità di risalita di tali magmi (detti kimberlitici) è stata valutata intorno ai 70 Km/h.

Kimberlite: roccia di colore bluastrò ricca di volatili (H₂O, CO₂). E' composta da fenocristalli di olivina, flogopite, calcite, ilmenite, spinello, granato in una pasta di fondo che contiene di solito principalmente olivina. I diamanti, quando presenti, sono da 1 a 5 ppm!

Oltre che attraverso Kimberliti, come arriva in superficie il diamante?

In alcuni casi i diamanti sono estratti da rocce strettamente legate alle kimberliti, chiamate lamproiti (KCRs= Kimberlite-clan rocks)

Lamproite: roccia ignea, mafica, di colore grigio-verde, costituita una pasta di fondo che contiene di solito olivina, e fenocristalli di olivina, xenoliti di peridotite ed eclogite e xenocristalli di diamante.

Rispetto alle kimberliti, le lamproiti (KCRs= Kimberlite-clan rocks) sono:

- 1) Più povere di Mg, Fe, Ca
- 2) Più ricche di Si e Al

Ma dove si forma il diamante in natura, se dalle Kimberliti e lamproiti viene solo estratto?

Si formano da peridotiti (Tipo P, rocce ricche di Mg-olivina, Mg-pirosseni, Mg-Ca-granati, e Cr-spinello) o eclogiti (Tipo E, Ca - Fe-granati, Ca-Na-pirosseni).

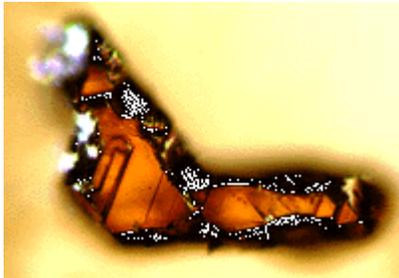
Ma quali sono le prove che i diamanti si formano da peridotiti ed eclogiti?

- 1) Tutte le inclusioni sono tipiche di peridotiti ed eclogiti, non kimberliti o lamproiti
- 2) Le inclusioni hanno età più vecchia delle rocce ospitanti

Inclusioni di piropo di Cr e diopside verde tipiche delle peridotiti



Inclusioni di granato tipico delle eclogiti



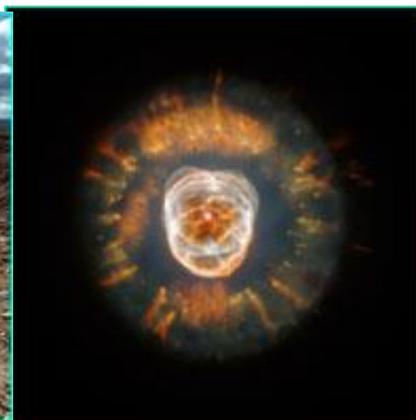
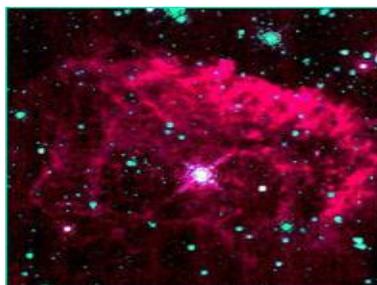
Provenienza	Età del diamante (milioni di anni)	Età della roccia (milioni di anni)
Kimberley (Sudafrica)	3300	100
Finsch (Sudafrica)	1580	100
Argyle (Australia)	1580	1100-1200
Orapa (Botswana)	990	100

Questi dati (ottenuti da decadimento di isotopi radioattivi quali: Sm-Nd per granati, Ar-Ar in Ca-pirox, U-Pb, ^{207}Pb e Re-Os in solfuri) indicano che i cristalli di diamante stazionano per un periodo molto lungo nella roccia in cui si sono formati, prima di essere trasportati nel camino vulcanico kimberlitico o lamproitico.

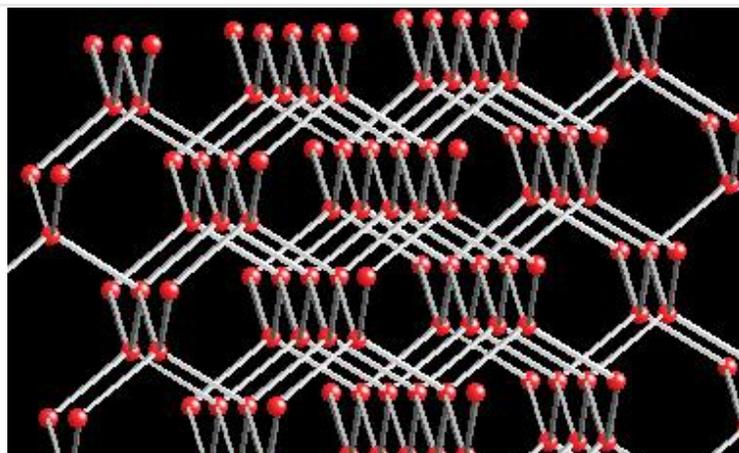


Come si forma il diamante in natura?

Ma i diamanti si possono anche formare in supernovae presolari da deposizione di C allo stato di vapore (CVD), o per impatti di asteroidi e meteoriti



- 1) **Metodi basati sull'impiego contemporaneo di alte temperature e alte pressioni (metodo HPHT); è il metodo usato per sintetizzare il diamante.**

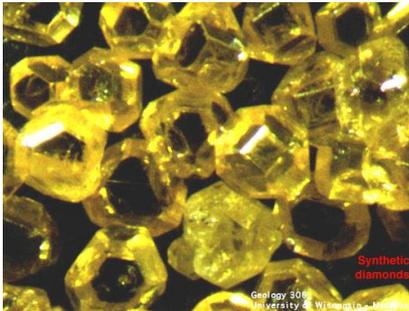


Ciascun atomo di C ne coordina tetraedricamente altri quattro, cui è collegato da legami sp^3 ; i legami covalenti in tutte le direzioni spiega le eccezionali caratteristiche di stabilità dei diamanti



Principali metodi usati per la sintesi

- 1) Metodi basati sull'impiego contemporaneo di alte temperature e alte pressioni (metodo HPHT); è il metodo usato per sintetizzare il diamante.

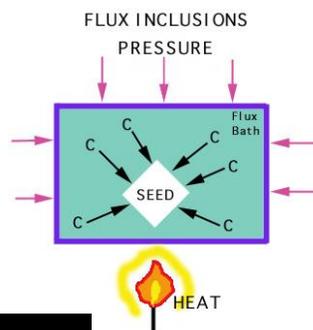


La produzione di diamante sintetico si può dire inizi negli anni '70 con il metodo HPHT, dalla **General Electric** (Stati Uniti). Stesso metodo impiegato dalla **De Beers** nei suoi laboratori Diamond Research Laboratory di Johannesburg (Sudafrica), **I tempi di produzione andavano da 60 ore, per la crescita di cristalli da un carato, a 180 ore, per cristalli di 5 carati.**

Negli anni '80, la **Sumitomo Electric Industries** (Giappone) inizia la produzione di diamante sintetico uso gemma, sempre con il metodo HPHT (alta pressione / alta temperatura).

I primi diamanti sintetici uso gemma avevano colorazione gialla, invece, man mano che si evolve il prodotto si è sempre più vicini ad un diamante sintetico incolore

- 1) Metodi basati sull'impiego contemporaneo di alte temperature e alte pressioni (metodo HPHT); è il metodo usato per sintetizzare il diamante.



**HP=50-60kbar
HT1400-1600°C**

A 1300°C si ottengono cristalli cubici, a 1600° cristalli ottaedrici, pur mantenendo costante la pressione. A temperature intermedie i cristalli sono cubo-ottaedri.

La sintesi avviene in un cilindro rivestito da un materiale isolante (metodo BELT). Sono necessari almeno 5 giorni per avere la crescita di un cristallo del peso di un carato! Si utilizza una leg di Fe e Ni come fondente

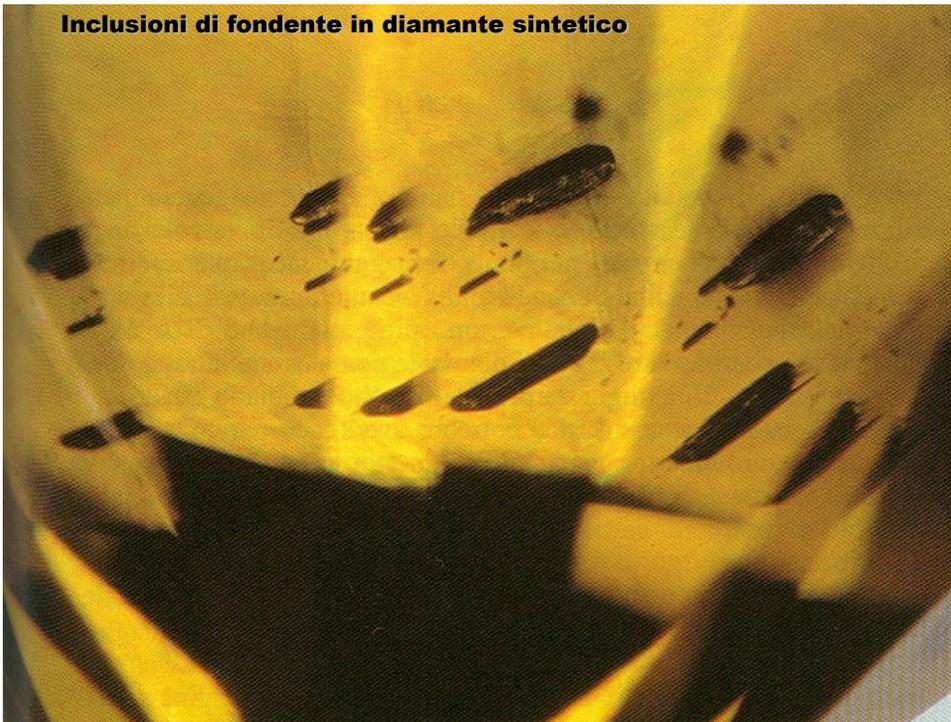


Caratteristiche delle sintesi e loro distinzione dai naturali

- 1) I diamanti sintetici crescono sempre come cubo-ottaedri, nei naturali la crescita è essenzialmente ottaedrica.
- 2) I diamanti sintetici sono di colore che va da giallo-arancio a giallo-bruno. N funge da catalizzatore della crescita dei diamanti sintetici.
- 3) I diamanti naturali mostrano una banda caratteristica nel visibile a 415 nm dovuta alla presenza di aggregati di tre atomi di azoto (gruppo N3 o N4 dei diamanti IaB). Questi aggregati si formano a T 2350°C e P di 85Kbar...
- 4) I diamanti sintetici mostrano fluorescenza nulla alle onde lunghe (365nm) e quelli naturali blu marcata alle onde corte. Rimangono fosforescenti dopo l'esposizione agli UV ad onda corta (tranne quelli gialli). I sintetici giallastri mostrano forte fluorescenza da gialla a verde giallastra alle onde corte (254nm).
- 5) I diamanti sintetici mostrano caratteristiche figure di crescita, zonature di colore, inclusioni nere o opache metalliche da residuo di fondente, inclusioni a nuvola.
- 6) I diamanti sintetici possono mostrare birifrangenza anomala a forma di croce nera o grigia.



Caratteristiche dei diamanti di sintesi

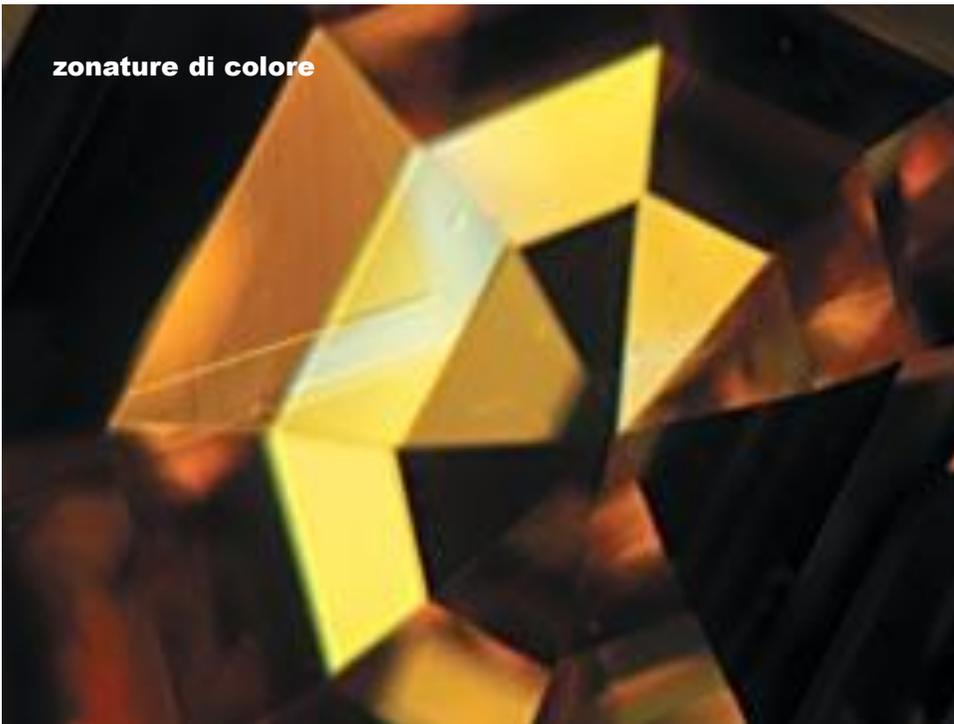


Inclusioni di fondente in diamante sintetico

inclusioni nere o opache metalliche da residuo di fondente



zonature di colore



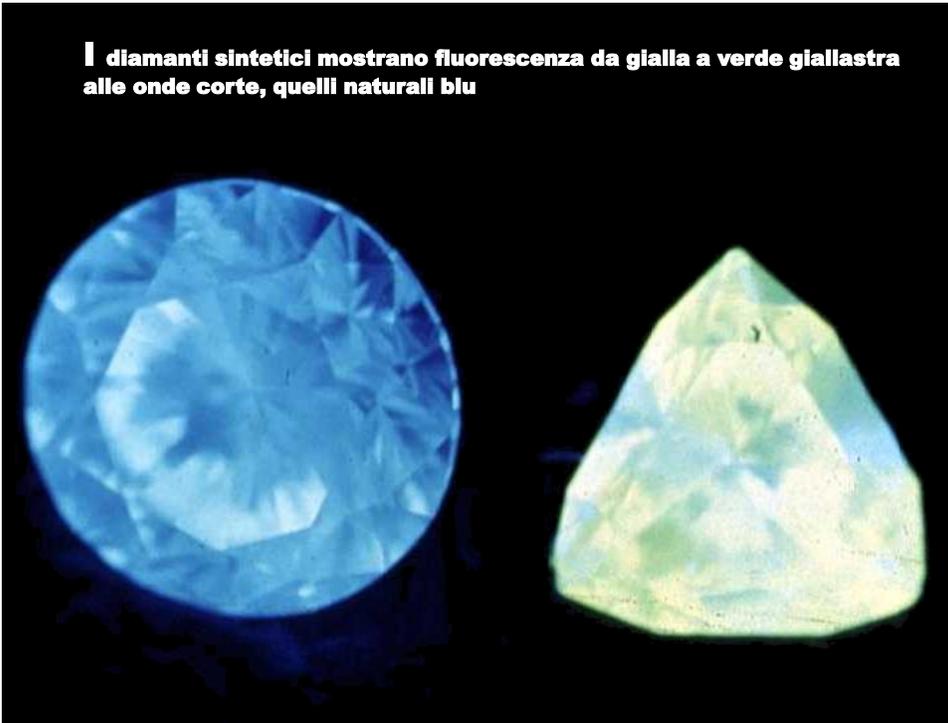
inclusioni a nuvola



Birifrangenza anomala

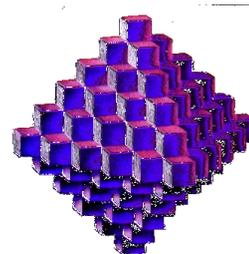
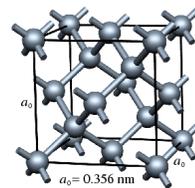


I diamanti sintetici mostrano fluorescenza da gialla a verde giallastra alle onde corte, quelli naturali blu



Caratteristiche delle sintesi e loro distinzione dai naturali

- 1) I diamanti sintetici crescono sempre come cubo-ottaedri, nei naturali la crescita è essenzialmente ottaedrica.
- 2) I diamanti sintetici sono di colore che va da giallo-arancio a giallo-bruno. N funge da catalizzatore della crescita dei diamanti sintetici. (Sono Ib e IaA).
- 3) I diamanti naturali mostrano una banda caratteristica nel visibile a 415 nm dovuta alla presenza di aggregati di tre atomi di azoto (gruppo N3 o N4 dei diamanti IaB). Questi aggregati si formano a T 2350°C e P di 85Kbar...
- 4) I diamanti sintetici mostrano fluorescenza da gialla a verde giallastra alle onde lunghe (365nm) e corte (254nm).
- 5) I diamanti sintetici mostrano caratteristiche figure di crescita, zonature di colore, inclusioni nere o opache metalliche da residuo di fondente, inclusioni a nuvola.
- 6) I diamanti sintetici possono mostrare birifrangenza anomala a forma di croce nera o grigia.



La certificazione



Come leggere e capire un certificato gemmologico del diamante

Che cosa è un Certificato Gemmologico del Diamante ?

Un certificato del diamante è una dichiarazione contenente tutte le caratteristiche della pietra, redatta **da un laboratorio indipendente di Gemmologia, il quale esamina il diamante con la competenza di esperti professionisti che con l'ausilio di appositi strumenti** valutano le varie caratteristiche della gemma.

Lo scopo importante di fare valutare un diamante da un laboratorio indipendente è poter sapere le caratteristiche invisibili all'occhio nudo, caratteristiche diverse in un diamante possono avere un'influenza importante sul prezzo.

Il certificato per diamanti viene realizzato su pietre slegate; in esso vengono trascritte tutte le caratteristiche tecnico commerciali. Viene corredato da un grafico rappresentante la purezza della pietra in esame.

Il certificato può essere considerato la carta d'identità della pietra in esame. Il certificato gemmologico non aumenta il valore della pietra ma tutela il consumatore poiché conferma l'autenticità e le caratteristiche specifiche della pietra; di conseguenza può essere considerato di per sé un documento di valore.

Interessante è l'uso al fine assicurativo, infatti questo documento è indispensabile per un corretto calcolo del premio o per una richiesta di rimborso.

GIA GEM TRADE LABORATORY
 A Division of Gem Enterprises, Inc.
 A Wholly Owned Subsidiary of the Nonprofit Gemological Institute of America, Inc.

10412525
 JUL 01 1998

580 Fifth Avenue
 New York, New York 10008-4794
 (212) 221-5858
 FAX: (212) 575-3095

5355 Armada Drive
 Carlsbad, California 92008-4889
 (760) 603-4500
 FAX: (760) 603-1814

DIAMOND GRADING REPORT

THE FOLLOWING WERE, AT THE TIME OF THE EXAMINATION, THE CHARACTERISTICS OF THE DIAMOND DESCRIBED HEREIN BASED UPON 10X MAGNIFICATION FULLY CORRECTED TRIPLET LENSE AND BINOCULAR MICROSCOPE, DIAMONDLITE AND MASTER COLOR COMPARISON DIAMONDS, ULTRAVIOLET LAMP, MILLIMETER GAUGE, CARAT BALANCE, PROPORTIONSCOPE, AND ANGLARITY INSTRUMENTS AS NECESSARY.

RED SYMBOLS DENOTE INTERNAL CHARACTERISTICS (INCLUSIONS), GREEN SYMBOLS DENOTE EXTERNAL CHARACTERISTICS (BLEMISHES), SYMBOLS INDICATE TYPE, POSITION AND APPROXIMATE SIZE OF CHARACTERISTICS. DETAILS OF FINISH ARE NOT SHOWN. DIAGRAM MAY BE APPROXIMATE.

KEY TO SYMBOLS
 FEATHER
 CLOUD
 NATURAL

SHAPE AND CUTTING STYLE
 ROUND BRILLIANT
 Measurements: 5.04 - 5.10 X 3.23 MM
 Weight: 0.51 CARATS

PROPORTIONS
 Depth: 63.7 %
 Table: 58 %
 Girdle: MEDIUM TO SLIGHTLY THICK, FACETED
 Culet: NONE
 FINISH
 Polish: VERY GOOD
 Symmetry: GOOD

CLARITY GRADE: VS1

COLOR GRADE: E

Fluorescence: NONE

COMMENTS:
 PINPOINTS ARE NOT SHOWN.

GIA CLARITY GRADING SCALE

Flawless	VS2	VS1	VS	S1	S2	I1	I2	I3
			X					

GIA COLOR GRADING SCALE

D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

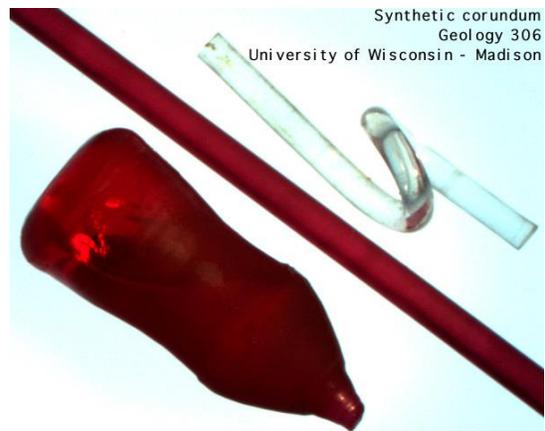
This report is not a guarantee, valuation or appraisal. The recipient of this report may wish to consult a credentialed Jeweler or Gemologist about the importance and interrelationship of cut, color, clarity and carat weight.

Copyright © 1989 - 1997 GIA Gem Trade Laboratory **NOTICE: IMPORTANT LIMITATIONS ON REVERSE**



Principali metodi usati per la sintesi di gemme colorate

L'accrescimento da un materiale fuso avente composizione uguale a quella del cristallo desiderato. Questo risultato può essere ottenuto con i seguenti metodi:
a) Metodo Verneuil (o di fusione alla fiamma), utilizzato per la sintesi di rubino e zaffiro.

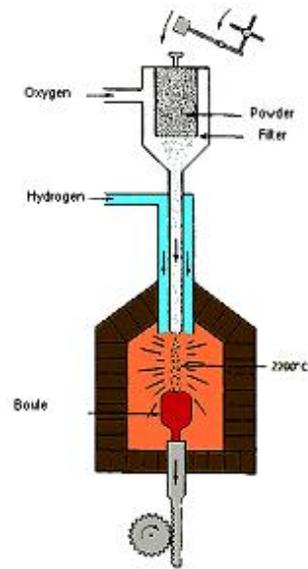


I primi rubini sintetizzati (1885) sono i rubini di Ginevra, ottenuti per fusione di piccoli rubini naturali ("rubini ricostruiti").

Nel 1895, il chimico Michaud sintetizzò i "rubini siamesi", fondendo in un crogiolo di platino sotto un cannello ossidrico rubini e bicromato di potassio.

Principali metodi usati per la sintesi: Metodo Verneuil (o di fusione alla fiamma)

- 2) Bisogna preparare un nutriente, ossia una polvere fina di biossido di Al.
- Si calcinano per due ore a 1100°C cristalli di solfato di Al e ammonio (allume ammonico) in recipienti di silice all'interno di un forno.
- Dopo l'allontanamento di gas si ottiene una "meringa" di gamma allumina, bianca o verde, che viene frantumata e setacciata.
- La polvere viene fusa a 2200°C grazie alla fiamma generata da gas e cristallizza su una candela refrattaria sotto forma di un cono, che viene lentamente ruotato ed abbassato (velocità di crescita: 10 mm per ora).



Quando il cono (o boule) raggiunge una lunghezza di circa 65mm e una massa compresa tra 150 e 200ct, l'afflusso di gas viene interrotto e il cristallo viene lasciato raffreddare in forno.

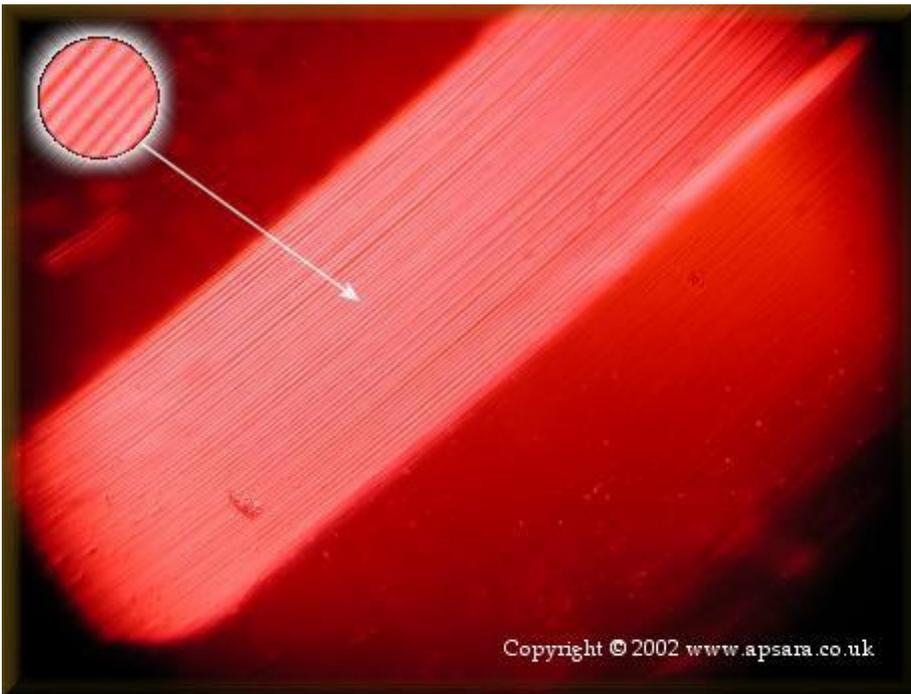
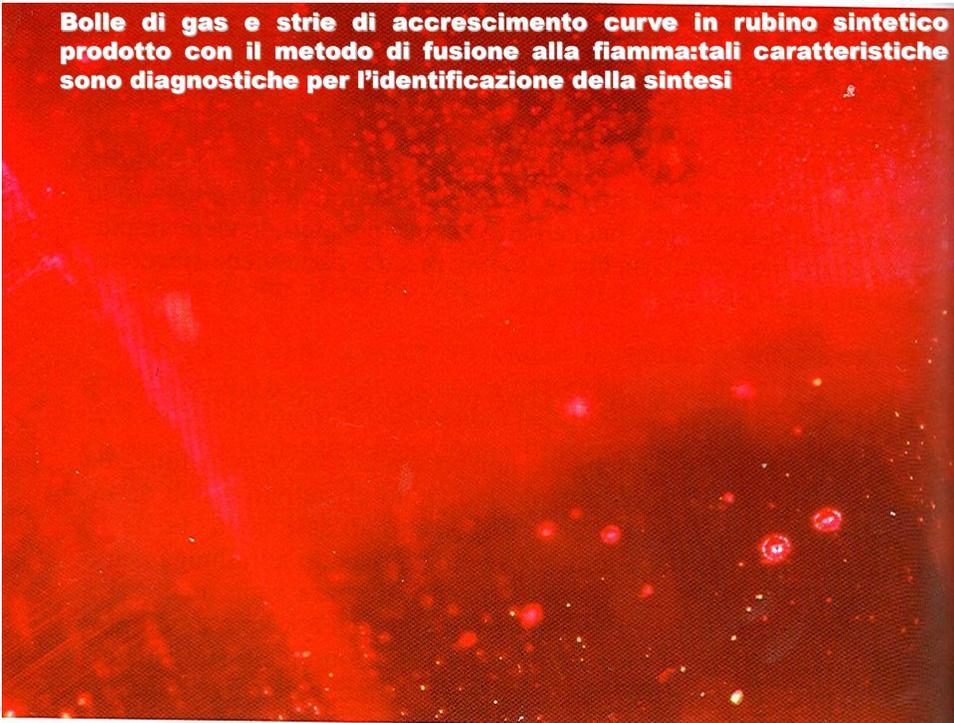
Caratteristiche delle sintesi con il Metodo Verneuil (o di fusione alla fiamma)

Il metodo è impiegato per sintetizzare rubini, zaffiri, rutilo, titanato di stronzio, spinelli.

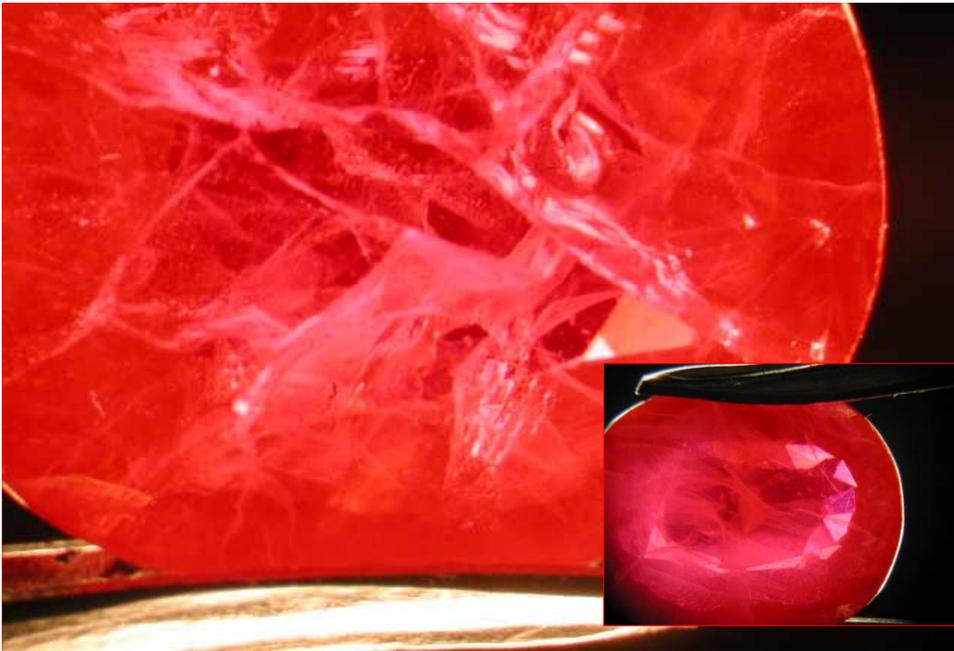
Inclusioni caratteristiche di queste gemme sono:

- 1) strie curve di accrescimento
- 2) bolle gassose di varia forma, anche molto piccole disposte a "nuvola"
- 3) fratture da tensione
- 4) per gli spinelli, birifrangenza anomala a graticcio e indice di rifrazione e densità lievemente diversi dai corrispondenti naturali

**Bolle di gas e strie di accrescimento curve in rubino sintetico
prodotto con il metodo di fusione alla fiamma: tali caratteristiche
sono diagnostiche per l'identificazione della sintesi**



Copyright © 2002 www.apsara.co.uk

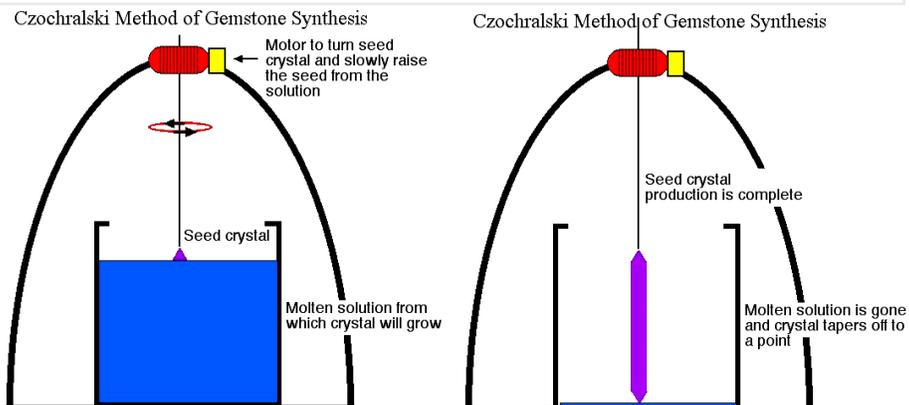


3) Rubino sintetico Verneuil di nuova generazione. Gli shock termici (riscaldamento ed improvviso raffreddamento) provocano delle fratture riempite di fondente, simili alle aree di cicatrizzazione riscontrabili anche nei rubini naturali birmani di mong-hsu.

Principali metodi usati per la sintesi



- 2) L'accrescimento da un materiale fuso avente composizione uguale a quella del cristallo desiderato. Questo risultato può essere ottenuto con i seguenti tre metodi:
- b) **Metodo Czochralski (o metodo del tiraggio)**, utilizzato per la sintesi di rubino, zaffiro, alessandrite, GGG, YAG. Il germe cristallino viene abbassato delicatamente fino a toccare il materiale fuso puro contenuto in un crogiolo e poi viene sollevato lentamente con un simultaneo movimento di lenta rotazione.



Caratteristiche dei sintetici Czochralski

Questa tecnica consente di produrre cristalli di alta qualità.

Inclusioni caratteristiche sono:

- 1) Assenza di difetti e quindi utilizzabili nell'industria (come semiconduttori), solo una piccola parte è utilizzata come gemma.
- 2) Zonature di colore
- 3) bolle gassose di varia forma, anche molto piccole disposte a "nuvola"
- 4) Talvolta, fratture da tensione



Questa tecnica consente i cristalli si accrescono da 6 a 25 mm per ora e possono raggiungere, con un diametro di oltre 11cm, la lunghezza di 40cm. Spesso sono impropriamente chiamati boules.

Principali metodi usati per la sintesi



3) Metodo di fusione col fondente:

Cristallizzazione da una soluzione che può essere acquosa (generalmente alcalina), oppure da una miscela di sostanze che fungono da fondente le quali riscaldate in un crogiuolo di platino, danno origine ad un liquido che costituisce il solvente (es. rubino, zaffiro, smeraldo, alessandrite).

I cristalli si formano all'interno di questo fuso in condizioni controllate e, quando la produzione è terminata, può accadere che debbano essere separati dal solvente ormai solidificatosi.

Metodo di fusione col fondente per il rubino: il fondente è fluoruro di Pb fuso in crogiolo con ossido di Al e ossido di Cr.

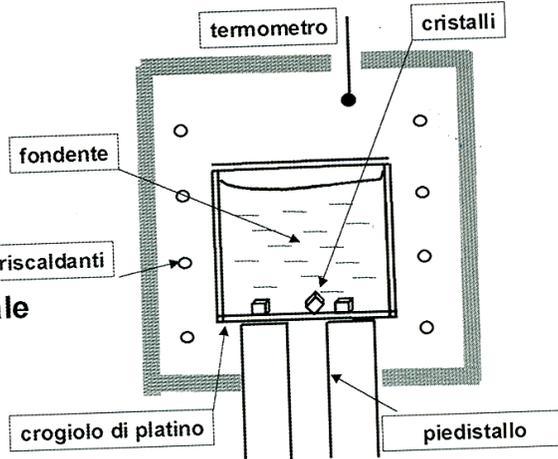
corindone sintetico

Fondente

molibdato di litio
fluoruro di piombo
ossido di piombo
criolite

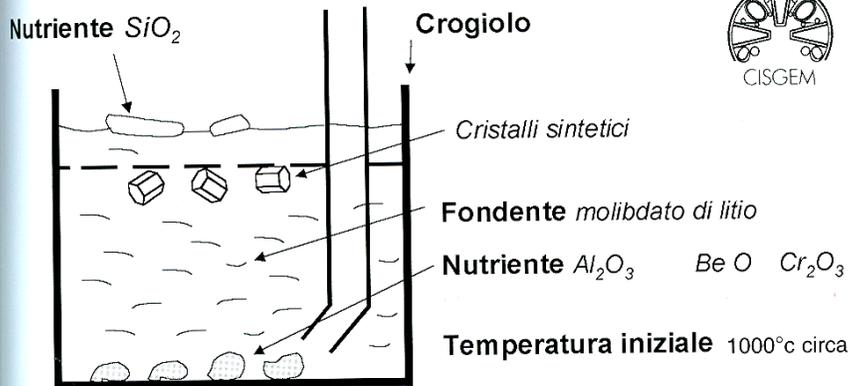
Temperatura iniziale

1300°C



METODO DI SINTESI DI FUSIONE CON FONDENTE

smeraldo sintetico

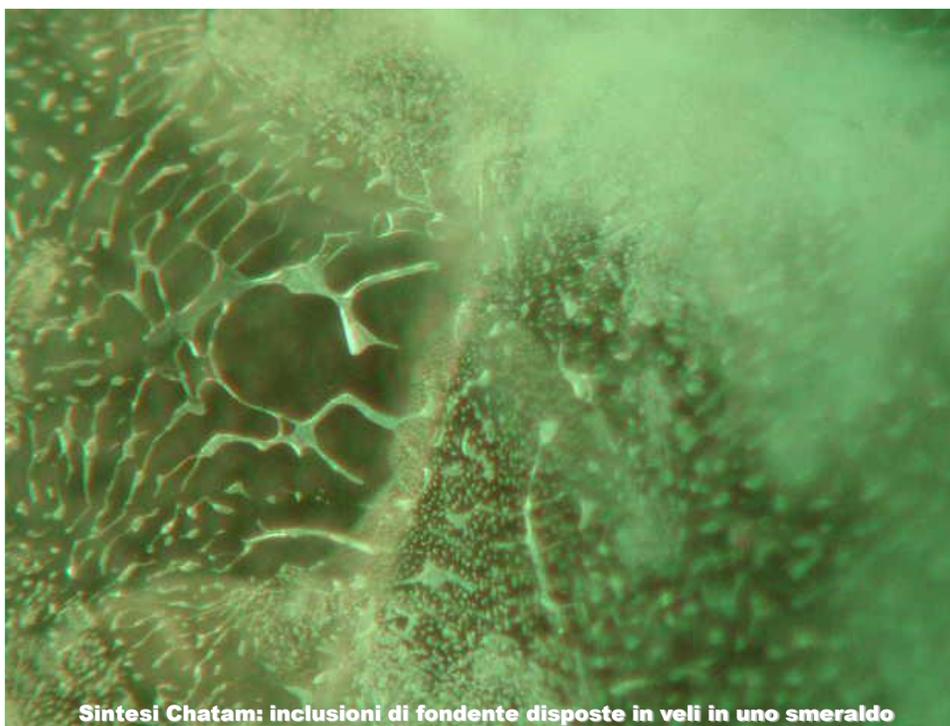


Caratteristiche delle sintesi con il Metodo di fusione da fondente

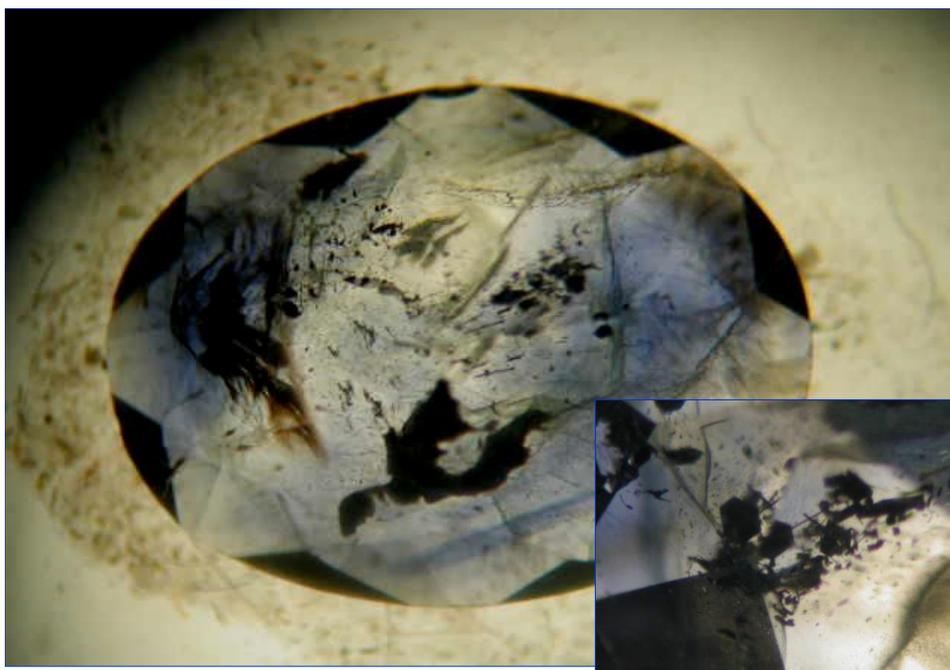
Inclusioni caratteristiche di queste gemme sono:

- 1) Residui di fondente
- 2) Inclusioni di platino
- 3) fratture da tensione
- 4) Zonature di colore

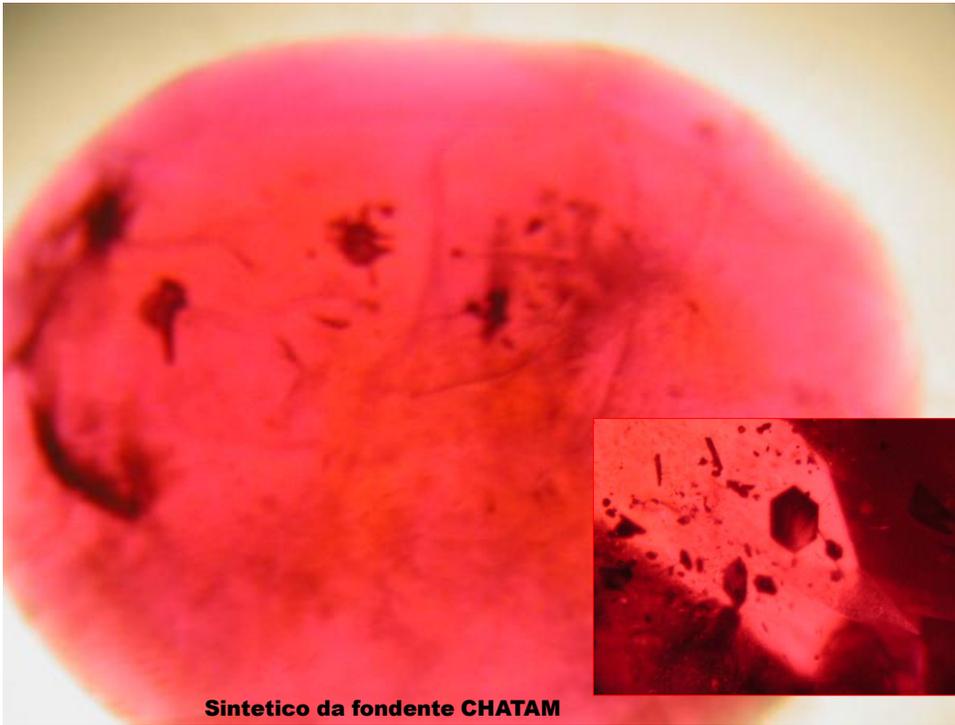




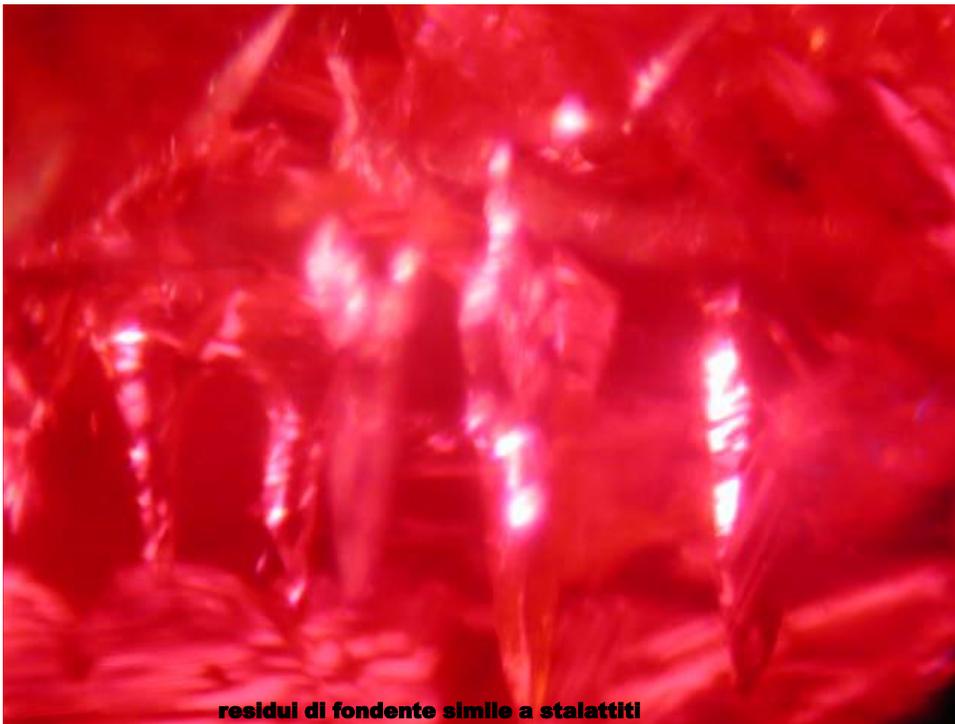
Sintesi Chatam: inclusioni di fondente disposte in veli in uno smeraldo



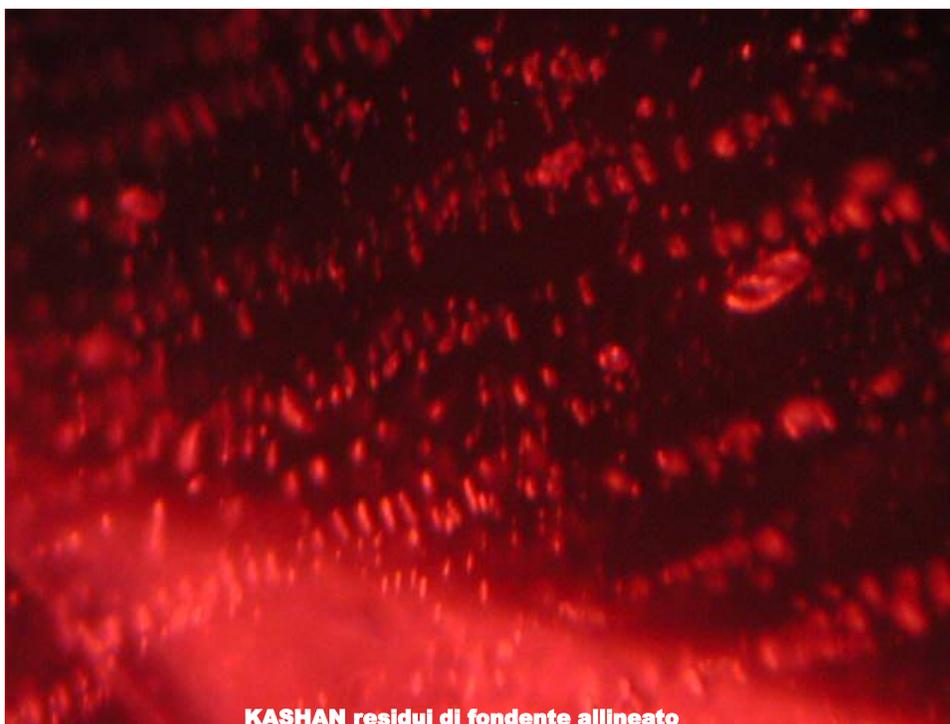
A maggiori ingrandimenti sono visibili laminette piatte di platino che indicano il materiale di cui è composto il crogiolo.



Sintetico da fondente CHATAM



residui di fondente simile a stalattiti



Principali metodi usati per la sintesi: Metodo di sintesi idrotermale



Il metodo risale al 1905, anno in cui l'italiano Giorgio Spezia lo utilizzò per la produzione di quarzo sintetico.

Cristallizzazione da una soluzione acquosa mineralizzata: metodo utilizzato per il Qz sintetico (incolore, ametista, citrino, ecc.), smeraldo, corindone.

Il procedimento utilizza un'autoclave, nella quale vengono sciolte le sostanze nutritive. L'autoclave rimane sigillata durante tutto il processo. Le sintesi ottenute sono normalmente prive di inclusioni, salvo alcune eccezioni rappresentate da inclusioni liquide e gassose piccole, cristalli di fenacite, difetti di crescita, rilevabili al microscopio.

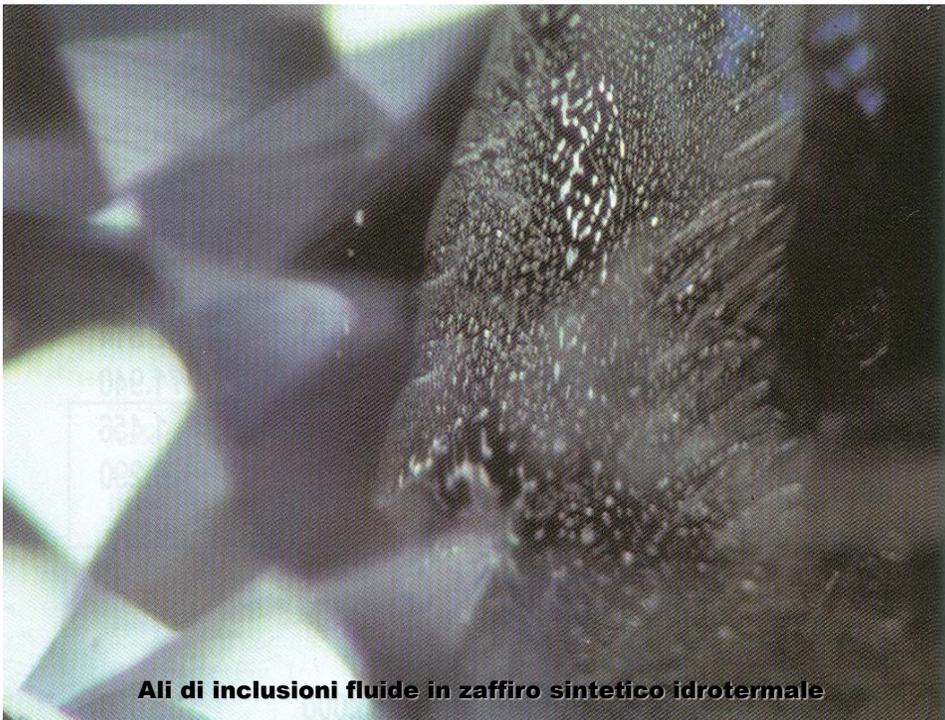
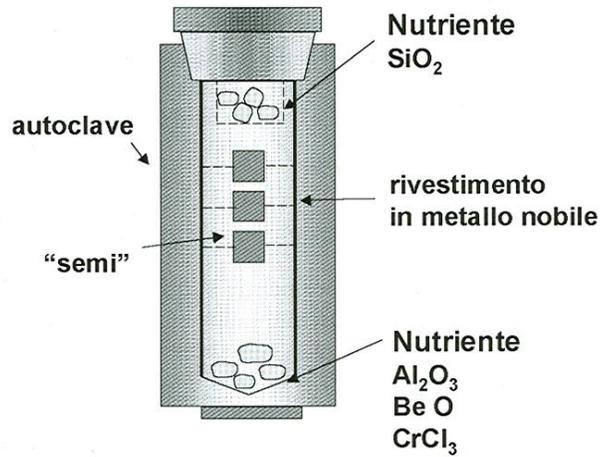
METODO DI SINTESI IDROTERMALE

smeraldo sintetico

Temperatura
 550°C

Gradiente
 60°

Pressione
 1 kbar

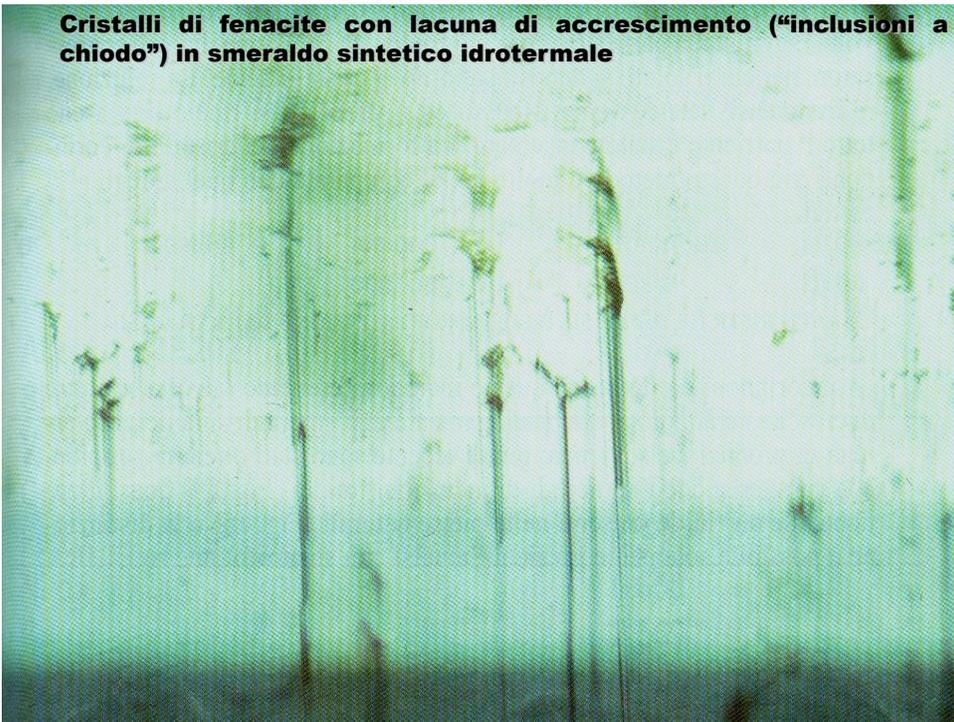


Ali di inclusioni fluide in zaffiro sintetico idrotermale

Ali fluide e linee di accrescimento tipiche di uno zaffiro naturale



Cristalli di fenacite con lacuna di accrescimento ("inclusioni a chiodo") in smeraldo sintetico idrotermale



Altri metodi usati per la sintesi

- 4) Per precipitazione causata dall'interazione di due o più sostanze (scarsamente impiegato).
- 5) Deposizione da fase vapore, usato ma di scarsa applicazione per la produzione di cristalli di interesse gemmologico.

IL CORINDONE

❖ Proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche:

Composizione chimica: Al_2O_3

Caratteristiche cristallografiche: **gruppo dimetrico,**
sistema trigonale

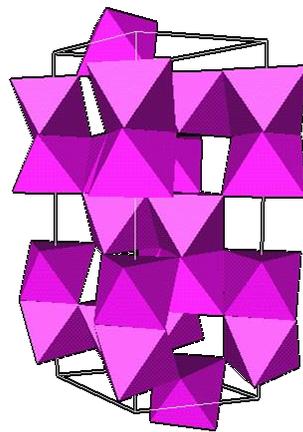
Carattere e segno ottico: **uniassico negativo**

Birifrangenza: **0,008**

Struttura del corindone

La struttura consiste in un impaccamento esagonale compatto di ossigeni con l'Al in coordinazione ottaedrica.

Gli ottaedri sono occupati per 2/3 da ioni Al e per 1/3 sono vacanti (cioè vi è un ottaedro vacante per ogni 2 ottaedri centrati da Al).



IL CORINDONE

❖ Proprietà chimiche, fisiche e mineralogiche:

Indice di rifrazione: 1,762 – 1,770

Pleocroismo: dipende dalla varietà

Dispersione: 0,0180

Fluorescenza: dipende dalla varietà

Spettro di assorbimento: dipende dalla varietà

Punto di fusione: circa 2000°C

Peso specifico: circa 4

Durezza: 9 scala di Mohs

Tenacità: elevata ad eccezione di pietre geminate

Trasparenza: da trasparente ad opaco



IL CORINDONE

PRINCIPALI GIACIMENTI

Processo genetico: metamorfismo di contatto (marmi, micascisti, gneiss).

Può trovarsi anche in alcune rocce ignee sottosature quali sieniti e sieniti nefeliniche. Si può trovare disseminato in dicchi lamprofirici e in pegmatiti, o in suoli detritici e in ghiaie fluviali sotto forma di ciottoli arrotondati.

I giacimenti sono di prevalente origine alluvionale e sono situati in Birmania (oggi Myanmar, in particolare a Mogok), Sri Lanka, Thailandia (Bangkok), India (Kashmir), Australia, Nord Africa.

VARIETA'

Il corindone è un minerale allocromatico. La colorazione dipende da elementi chimici cromofori, che tuttavia non alterano la sua composizione chimica.

Le varietà più importanti sono il rubino, che deve il suo magnifico colore rosso al cromo e lo zaffiro che deve il suo colore a scambio di carica tra ferro bivalente e titanio tetravalente.



The Mogok Ruby



Rubino

Il rubino è la varietà rossa trasparente del corindone (Al_2O_3).

Il suo nome deriva da *kuruvind* (sanscrito) o da *kurund* (hindi), espressioni usate per indicare pietre dalla durezza elevata..

Deve il suo colore al cromo, presente come impurità nel reticolo.

-Fluorescenza:

Data la presenza di cromo, per il rubino la fluorescenza è rosso cremisi più intensa alle onde lunghe. I rubini provenienti dalla Thailandia sono inerti alle onde corte a causa del contenuto di ferro.

-Pleocroismo:

Buono; da rosso porpora a rosso arancio

Zaffiro

Lo zaffiro è la varietà blu/azzurra del corindone. Il nome deriva da una parola sanscrita attraverso il latino *sapphirus* e il greco *sáppheiros*.



Composizione = ossido di alluminio

Sistema cristallino = esagonale

Durezza= 9

Peso specifica= 3,9 - 4,1

Colore =blu in varie gradazioni, bianco, rosa, giallo

Lucentezza = adamantina, i cristalli meno limpidi hanno lucentezza grassa.



Zaffiro

Spettro di assorbimento:

Le pietre ricche in ferro presentano un tripletto caratteristico nel blu a 470, 460, 450nm. Al decrescere del contenuto in ferro decresce l'intensità delle bande fino a che resta visibile una riga sottile a 450nm. L'assenza di questa riga potrebbe essere indice di avvenuto trattamento termico.

-Fluorescenza:

Normalmente inerte perché il ferro inibisce la fluorescenza; gli zaffiri di Sri Lanka, che contengono cromo nel reticolo, possono presentare una leggera fluorescenza alle onde lunghe.

-Pleocroismo:

Blu viola- blu verde



VARIETA'

Altre varietà gemmologiche sono:

Padparadscha: varietà di corindone di colore aranciato. il suo nome è d'origine orientale, in quanto questa varietà fu rinvenuta inizialmente solo nel continente asiatico e significa colore del fior di loto; al giorno d'oggi questa pietra ha relativamente poco mercato a causa della sua rarità (anche se alcune gemme padparadshah raggiungono prezzi molto elevati). **Deve il suo colore a piccole quantità di cromo;** diversamente dal rubino, è quasi sempre limpido, privo di inclusioni e trasparente. Proviene principalmente dallo Sri Lanka, recentemente è stato trovato anche in Tanzania.



Altre varietà

Leucozaffiro: varietà di corindone incolore

Gemmologicamente e secondo le norme UNI, tutte le altre varietà vengono definite semplicemente corindone seguite dal colore. È tuttavia comunemente accettata la definizione zaffiro giallo.

Commercialmente si trovano altre definizioni, frutto della fantasia o di errate denominazioni provenienti dalle zone di commercializzazione (India, Thailandia, Myanmar -ex Birmania-, ecc.)

Sono quindi da considerarsi errate le definizioni "sangue di piccione", "Ceylon2", "Kashmir", "Burma", ecc.



Principali tipi di sintesi per rubini e zaffiri

Un sintetico è un materiale artificiale presentante tutte le caratteristiche chimico fisiche e strutturali del corrispondente naturale.

Metodo di fusione alla fiamma (Verneuil)

Cristallizzazione da una miscela di sostanze (fusione con fondente)

Cristallizzazione da soluzione acquosa (metodo idrotermale)

Imitazioni

Le imitazioni usate per rubini e zaffiri sono:

Pietre naturali dello stesso colore ma di specie diversa

Pietre composite

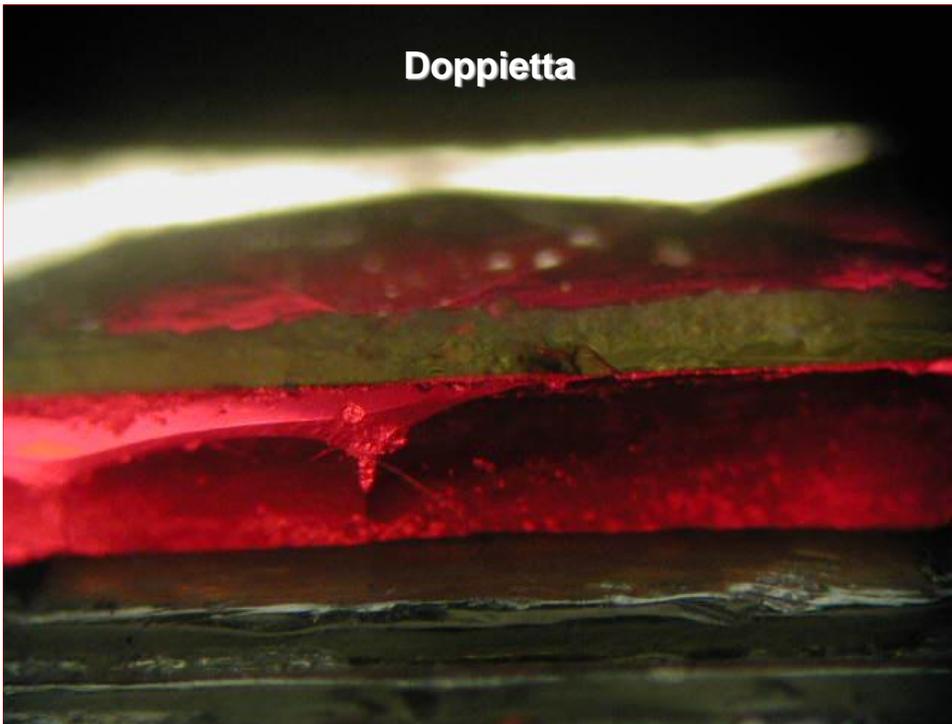
Vetro

Le imitazioni usate per rubini sono:



**Pietre naturali dello stesso colore ma di specie diversa
Pietre composite
Vetro**

Doppietta



Spesso riprodotto in laboratorio o imitato...



Tanzanite

o simulato...



Spinello blu



Zaffiro sintetico



Sapphire Doublet, glue dyed



PRINCIPALI TIPI DI TRATTAMENTI

Sono attuati per migliorare trasparenza ed essenzialmente il colore.

Il trattamento termico non modifica le proprietà caratteristiche quali indice di rifrazione, densità, pleocroismo, e spettro di assorbimento; viene modificato il colore, talvolta la fluorescenza ed essenzialmente lo scenario delle inclusioni.

Per i rubini i principali tipi di trattamenti sono:

[Eliminazione della seta](#)

[Creazione o miglioramento dell'asterismo](#)

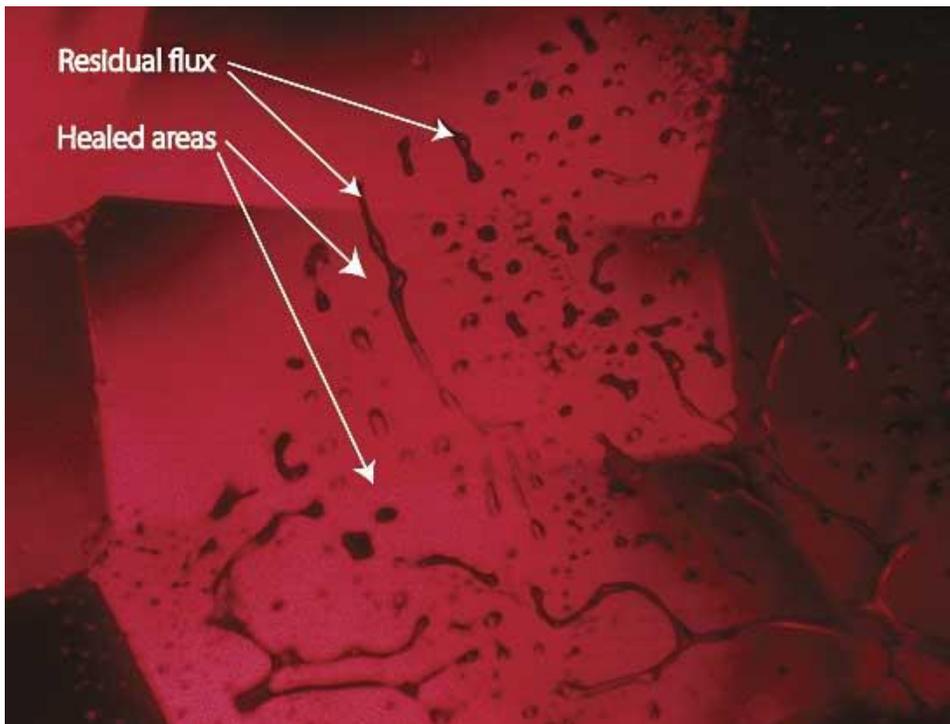
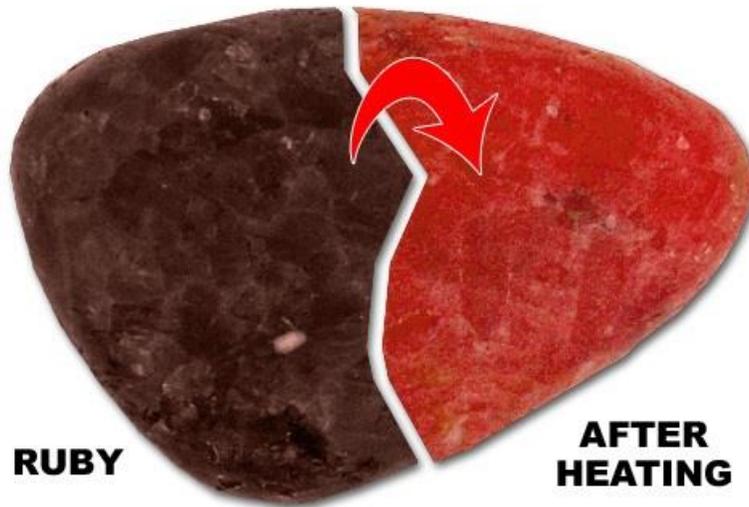
[Riempimento di cavità](#)

[Riscaldamento](#)

[Termodiffusione](#)



HEAT TREATING



GEMLAB™
GEMSTONE ENHANCEMENT LABORATORY
GEMSTONE ID CARD

Est. 1976

Date: January 18, 2011 Identification: Natural Spessartine
Ref # 11-0973 Measurements: 13.10 x 10.44 x 8.19 mm
Weight: 9.73 carats
Shape/Style: Modified square
Color: Red
Enhancement: Heat-treated
Comments: This stone was heated with our proprietary process



WWW.THEMELIS.COM

The Gem and Jewelry Institute of Thailand (Public Organization)
The official CIBJO (World Jewellery Confederation) laboratory for Thailand

GEM IDENTIFICATION CARD

Ref No.: **SAMPLE** Date: **15 January 2009**

IDENTIFICATION RESULT: BLUE SAPPHIRE

Shape/cut: **Cushion, Modified brilliant/Step**

Weight: **3.62 ct** Colour: **Blue**

Dimensions: **8.04 x 7.62 x 6.58 mm**

Comment(s): **Indications of heating**



Remarks: Natural rubies and sapphires are commonly enhanced by heat to improve their colour and/or clarity, the results of which are stable and permanent.

Unscale photo



Rubino naturale trattato per riempimento di cavità.

SLP GEM LABORATORY
71 Mahesak Road Bangkok 10500 Tel. 08-13508899 Fax. 039-340188



IDENTIFICATION

Ref.No.14021202

Identity	:	Natural Star Ruby	
Weight (ct.)	:	2.20	
Color	:	Red	
Dimension (mm.)	:	8.3 x 6.2 x 4.2	
Shape	:	Cabochon Cut	
Comment	:	No evidence of heat enhancement has been found in this gemstone.	

**PROCESS 1:
DEVELOPMENT OF
POTENTIAL ASTERISM**

Some natural sapphire and ruby, as well as some synthetic material intended for star use, contains a significant amount of titanium oxide. If such corundum cools fairly rapidly from its growth conditions, the material remains clear; the titanium oxide is in "solid solution" in the form of Ti₂O₃ (titanium sesquioxide) replacing some of the Al₂O₃ (aluminum oxide).

If such material, which typically contains only a few tenths of a percent titanium oxide, is held at between 1100°C and 1500°C for some time (say, 1300°C for 24 hours), particularly under mildly oxidizing conditions, the Ti₂O₃ converts to TiO₂ (titanium dioxide) as follows:



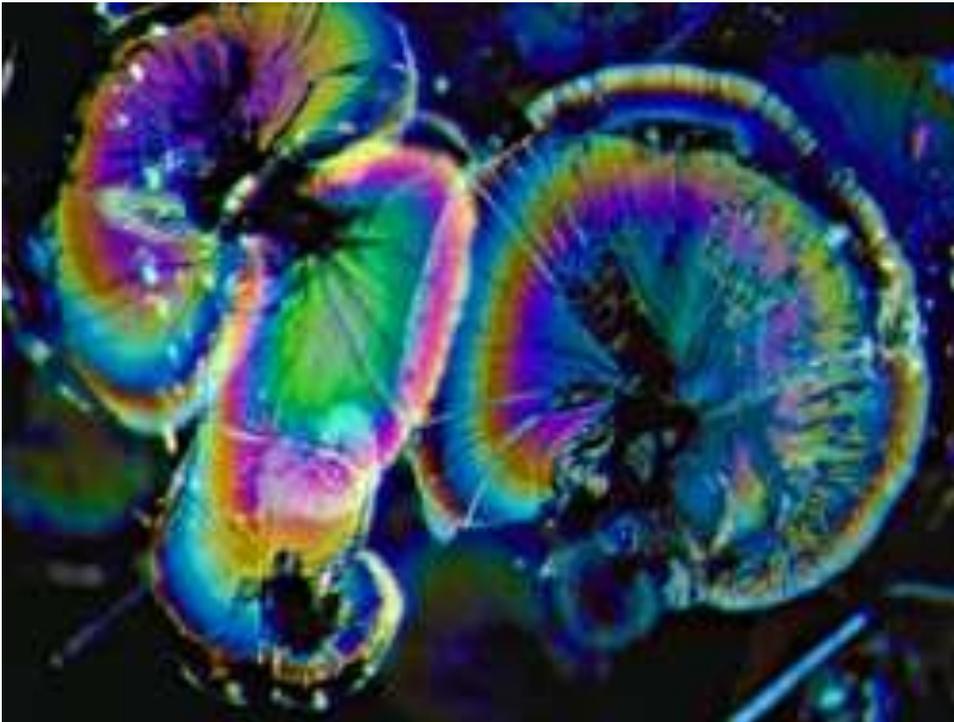
In most cases, the TiO₂ will then form needles of rutile within the corundum and thus produce asterism. This process, which was patented for Linde Air Products Company by Burdick and Glenn (1949), is used to create all synthetic stars in corundum [Nassau, 1980a], and the analogous process also occurs in nature. In fact, if a piece of

TABLE 1. Heat treatment processes used on sapphires and rubies.

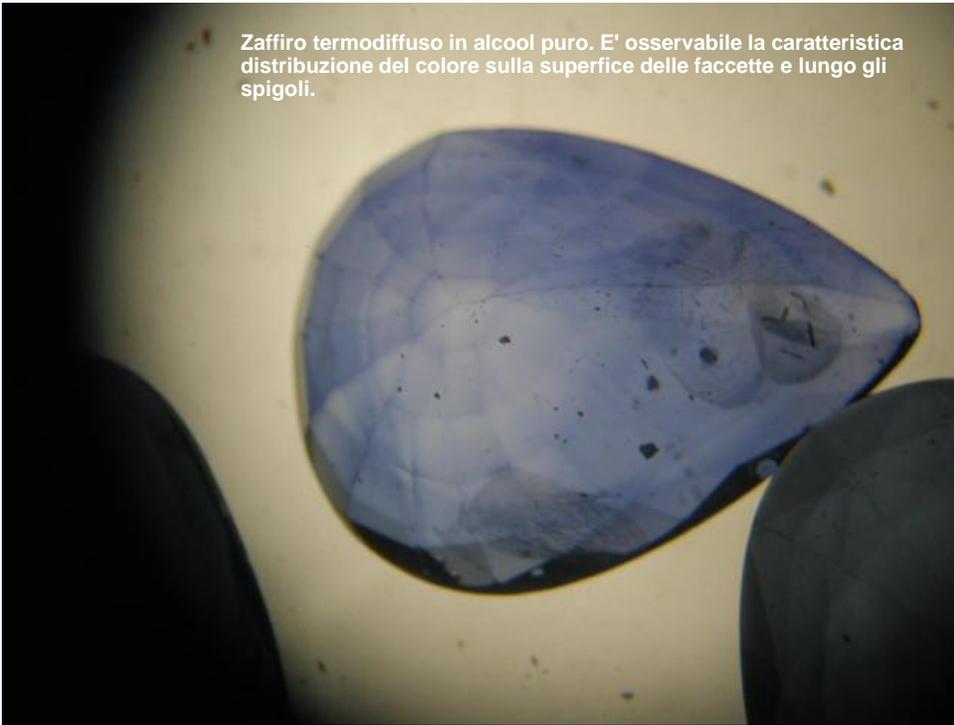
Treatment group	Specific process ^a	Result
Heating only	1. Moderate temperature (1300°C)	Develops potential asterism
	2. High temperature (1600°C), rapid cooling	Removes silk and asterism
	3. Reductive heating (1600°C)	Develops potential blue color
	4. Oxidative heating (1600°C)	Diminishes blue color
	5. Extended heating (1800°C)	Diminishes Verneuil banding and strain
Heating under unknown conditions	6. ?	Introduces fingerprint inclusions ^b
Diffusion of impurities into the material (extended heating at 1800°C)	7. Add TiO ₂	Produces asterism ^b
	8. Add TiO ₂ and/or Fe ₂ O ₃	Produces blue color ^b
	9. Add Cr ₂ O ₃ , NiO, etc.	Produces other colors ^b

^aTreatments 1 through 4 correspond to processes that also occur in nature; treatments 5 and 6 are used on synthetic material; treatments 7 through 9 do not correspond to natural processes. The temperatures given are representative only and will depend on the nature of the material and the length of time they are used.

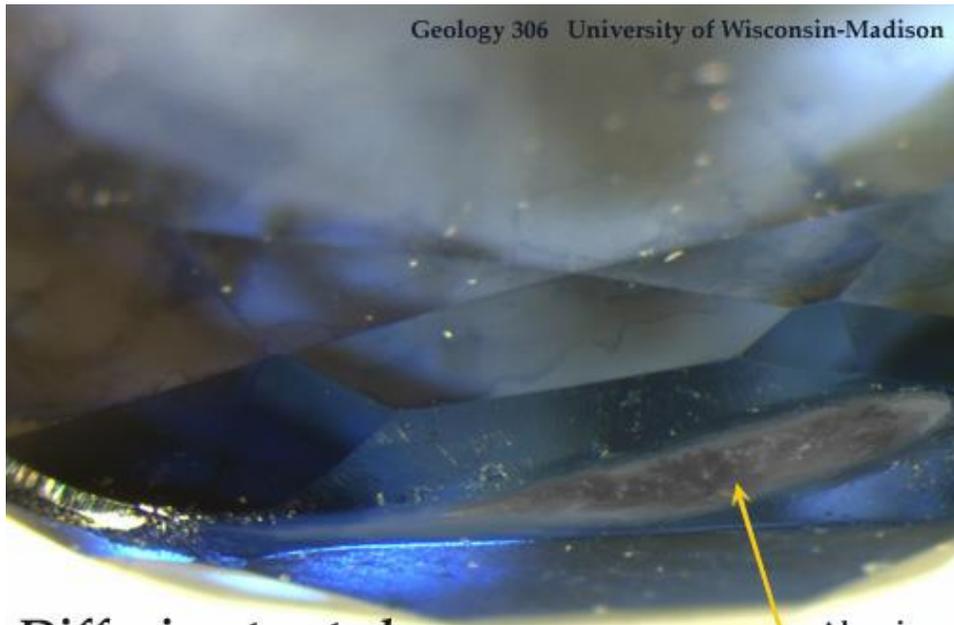
^bEffect is limited to a region near the surface.



Zaffiro termodiffuso in alcool puro. E' osservabile la caratteristica distribuzione del colore sulla superficie delle faccette e lungo gli spigoli.

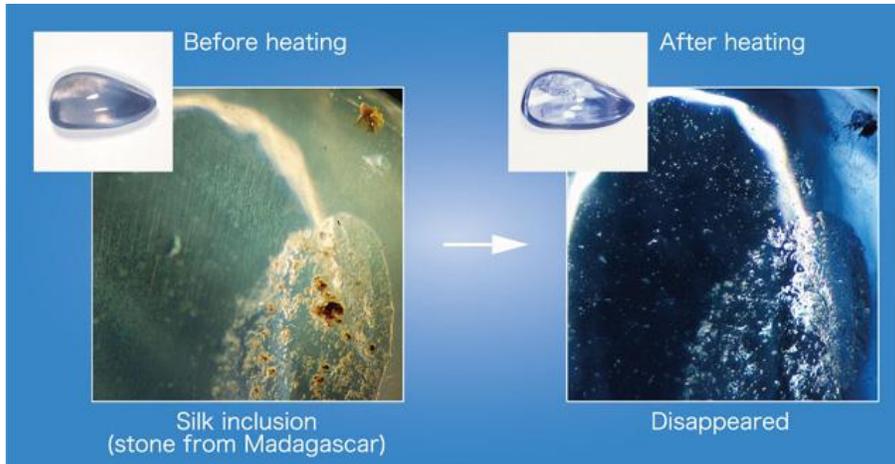


Geology 306 University of Wisconsin-Madison



**Diffusion-treated
sapphire illustrating interior**

Abrasion
of girdle will reveal
thin surface layer



Gemstone Enhancement Codes*

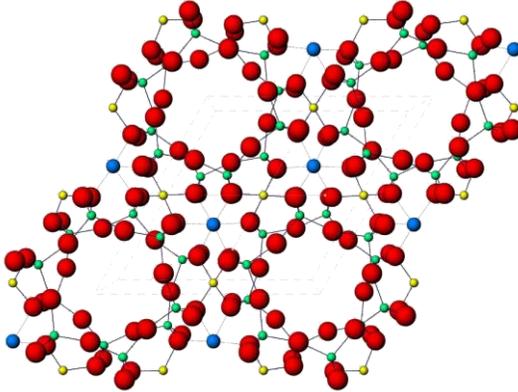
- | | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| N = NOT ENHANCED | F = FILLING | O = OILING/RESIN |
| H = HEATING | R = IRRADIATION | B = BLEACHING |
| U = DIFFUSION | C = COATING | L = LASERING |
| HP = HEAT & PRESSURE | D = DYEING | I = IMPREGNATING |
| SC = SPECIAL CARE
REQUIRED | W = WAXING/OILING
IN OPAQUE STONES | |

*Codes must appear in a column next to all gemstone descriptions, with a noticeable reference or label, at the bottom or back of invoices and memorandums. Codes and type of treatments must only be used as directed in the *Gemstone Information Manual (GIM)*, 9th Edition, available online at www.agta.org/info or from the American Gem Trade Association, 3030 LBJ Fwy., Ste. 840, Dallas, TX 75234. Phone: 800-972-1162.

IL BERILLO

Composizione chimica: $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ con tracce di Cr e V nello Smeraldo, Fe^{2+} e Fe^{3+} nell'Acquamarina

Caratteristiche cristallografiche: gruppo dimetrico, sistema Esagonale.



Strati paralleli di anelli Si_6O_{18} , fra i quali si hanno strati di ioni Be e Al. Il Be con coordinazione 4 e l'Al in coordinazione 6 collegano gli anelli sia orizzontalmente sia verticalmente.

Gli anelli sono posizionati l'uno sopra l'altro negli strati basali in maniera tale che le cavità centrali corrispondano, formando ampi canali paralleli all'asse c.

In questi canali possono essere ospitati una notevole varietà di ioni, atomi neutri, molecole (es. (OH), H_2O , F, He, Rb, Cs, Na e K).

IL BERILLO

❖ **Proprietà fisiche, chimiche e mineralogiche:**

Peso specifico: circa 2,72

Indice di rifrazione: 1,575 – 1,580

Carattere e segno ottico: uniassico negativo

Birifrangenza: 0,005

Habitus: prismatico

Tenacità: scarsa

Pleocroismo: dipende dalla varietà

Frattura: concolde

Trasparenza: da trasparente ad opaco



Smeraldo

Il nome Smeraldo deriva dal Francese "esmeraude" che a sua volta ci riporta alla radice greca "smaragdus" che significa semplicemente "gemma verde".

Composizione: Berillio in silicato di alluminio $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$

Sistema cristallino: esagonale

Durezza: 7,5/8

Peso specifico: 2,67/2,78

Colore: verde smeraldo, verde chiaro, giallo verde, verde cupo.

Lucentezza : vitrea.



Cristalli di calcite

...sono spesso inclusi



Cristalli di albite



Copyright © 2003 www.apsara.co.uk

SINTESI

Le sintesi utilizzate per gli smeraldi sono:

- fusione con fondente
- metodo idrotermale

Il berillo non viene sintetizzato con il metodo di Verneuil a causa della sua complessa formula chimica

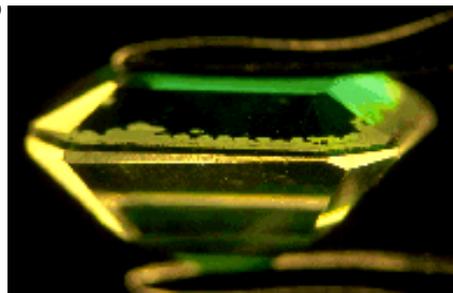
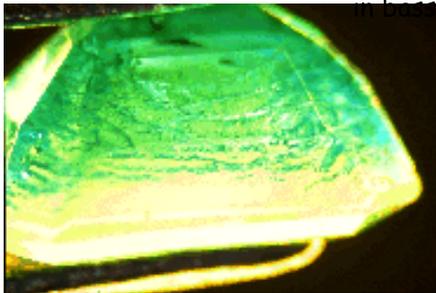
IMITAZIONI

Le imitazioni usate per gli smeraldi sono:

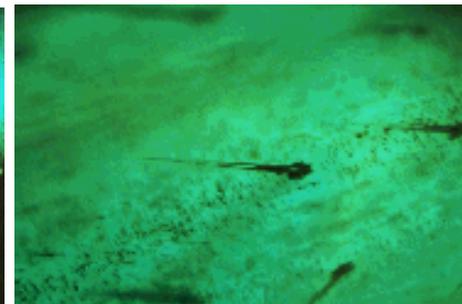
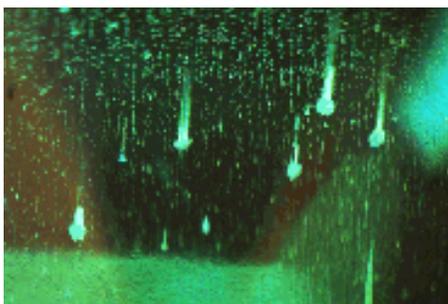
- pietre naturali dello stesso colore ma di specie diverse
- pietre composite
- vetro

Spesso Imitati...

Doppiette di smeraldo e polimero sintetico
in basso



...O riprodotti in laboratorio... cristalli di fenacite



TRATTAMENTI

I trattamenti più usati per gli smeraldi sono:

Impregnazione: oliatura

e/o infiltrazioni con resina epossidica (opticom)

Non vengono effettuati trattamenti termici a causa delle normalmente abbondanti inclusioni fluide e a causa della non elevata tenacità

Smeraldo prima e dopo il trattamento con olio

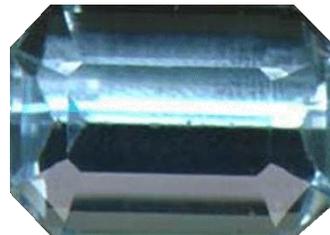


**Smeraldo colombiano trattato per impregnazione da opticom.
Nella foto si rilevano entrambi i flash: gialli e blu**



PROPRIETA' FISICHE

- L' Aquamarina è, insieme allo Smeraldo, una varietà del berillo, una specie minerale che cristallizza nel sistema esagonale.
- Composto $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$. Durezza 7.5 - 8.0 Mohs,
- indice di rifrazione 1.577 - 1.583,
- peso specifico 2.72,
- tenacità buona.
- Si ritrova soprattutto in Brasile, in Russia nella regione dei monti Urali, Afghanistan, Pakistan, India, Nigeria e Madagascar.





Cio' che rende l'acquamarina meno preziosa dello smeraldo è il fatto che se ne trova in quantita' piu' abbondanti e in cristalli molto grandi e puri .

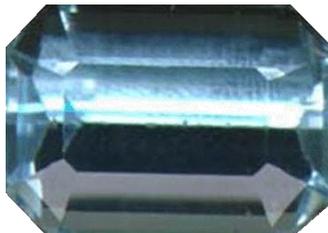


- In natura si presenta sotto forma di cristalli di 2/3 cm fino al colossale cristallo trovato in un campo a Belo Horizonte in Brasile che pesava ben 61 kg.
- La maggior parte dei giacimenti si trovano in Brasile ,altri li troviamo in Russia e nel Madagascar.
- Molto belle e rare sono quelle che troviamo in Italia sull'isola d'Elba.
- Data la limpidezza e il colore uniforme si e soliti tagliarle in forme a brillante, a smeraldo, a marquise e a goccia.



Acquamarina

Le colorazioni , dovute al ferro, variano dall'azzurro quasi pallido al celeste acceso con oscillazioni tra il blu verdastro e il verde-blu, comunque sempre con un tono molto delicato anche se la tinta è vivida alla vista. Raramente presenta inclusioni, ma si possono trovare anche inclusioni liquide e sono queste le acquamarine che più temono l'esposizione a fonti di calore





Inclusioni sotto forma di tubicini paralleli

Acquamarina milky

E parlando di inclusioni, non si può non accennare all'acquamarina milky, gemma presentata al mercato ormai da qualche anno.



- Il termine milky identifica delle acquemarine traslucide, dove la non perfetta trasparenza è derivata dalla presenza di numerose inclusioni che privano questa gemma della sua tipica limpidezza. Va precisato comunque che "milky" è una definizione tipicamente commerciale e non gemmologica in senso stretto.

Imitazioni



...e trattamenti

frequentemente trattate termicamente per esaltarne la colorazione



Altre varietà di berillo

- Le colorazioni del berillo sono completamente differenti in caso di presenza di **manganese**. Tale elemento induce un leggero color rosa pesca, tipico della varietà **Morganite**, probabilmente la gemma più conosciuta del gruppo dei berilli insieme a Smeraldo e Acquamarina. Precisamente essa è conosciuta semplicemente come "berillo rosa". Essa è chiamata "Morganite" dal 1911 in onore del banchiere ed amatore delle Newyorchese John Pierpoint Morgan. Questa gemma è particolarmente generosa in dimensioni, ed infatti la bellezza del suo colore è apprezzabile solo ad una certa grandezza, normalmente dal rosa pallido al viola pallido.
- **ferro e l'uranio** combinati, sono responsabili del giallo verde di un'altra varietà di berillo, l'**Eliodoro**. la pietra prende il suo nome dalla parola greca "helios" che significa "sole" e "doron" che significa regalo.
- Di tanto in tanto ci sono Berilli **senza tracce di elementi in grado di dare il colore** alla pietra. In questi casi, abbiamo semplicemente berilli incolore, chiamati **Goshenite** dal nome del luogo di ritrovamento a Goshen in Massachessetts/USA. I berilli incolore sono gemme rare e di poca importanza





<<Il lavoro del gemmologo è paragonabile a quello dell'investigatore. Si devono usare gli indizi ottenuti e, da attente osservazioni e dati sperimentali, giungere a conclusioni attraverso deduzioni logiche. La verifica delle previsioni svolte, costituisce conferma delle ipotesi; conclusioni valide sono raggiunte solo se si è a conoscenza di tutte le possibilità>>

Kurt Nassau

