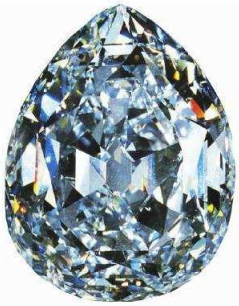
Cosa intendiamo per "GEMMA?

Per GEMMA intendiamo un materiale desiderabile per la sua BELLEZZA, di grande valore per la sua RARITA', e che sia dotato di DUREVOLEZZA in modo da mantenere la sua lucentezza nel tempo

Le tre virtù cardinali sono quindi:

BELLEZZA
RARITA'
DUREVOLEZZA

Cosa intendiamo per "GEMMA NATURALE?



Secondo le disposizioni dell'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione- Norme 10245) per GEMMA NATURALE intendiamo un materiale di origine naturale, inorganico o organico. Si comprendono minerali, rocce, parti e secrezioni di animali e vegetali. Esempi: corindone (tutte le varietà); berillo (tutte le varietà); corallo; perla; ambra.

Cosa si intende per materiale gemmologico artificiale?

Secondo le disposizioni dell'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione- Norme 10245) **le sostanze organiche e/o inorganiche prodotte mediante procedimenti tecnologici sono genericamente definite materiale gemmologico artificiale.**

In questa categoria distinguiamo:

Le gemme sintetiche (o minerali sintetici) sono materiali prodotti artificialmente con procedimenti tecnologici. Hanno sempre i corrispondenti naturali.

Hanno la stessa composizione chimica, lo stesso sistema cristallino, e le stesse caratteristiche ottiche e fisiche della loro controparte naturale. Esempi: corindone sintetico (tutte le varietà); berillo sintetico (tutte le varietà);

Cosa si intende per materiale gemmologico artificiale?

Secondo le disposizioni dell'UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione- Norme 10245) sono materiali gemmologici artificiali anche:

Prodotti sintetici: sostanze cristalline ottenute con procedimenti di sintesi (es. CZ, GGG, YAG, il linobate) non hanno il corrispondente naturale

Vetri artificiali: sostanze amorfe ottenute per raffreddamento di un fuso di qualunque composizione chimica;

Materiali compositi: materiali ottenuti da due o più parti assemblate, naturali o artificiali;

Plastiche

Perle imitazioni

Materiali agglomerati: materiali costituiti da frammenti naturali o artificiali, fusi e pressati. Es. ambra ricostituita.

Cosa si intende per simulante?

I simulanti invece sono tutti quei materiali che assomigliano come aspetto estetico alla gemma che imitano.

Ad esempio spesso si usano gemme naturali colorate poco preziose per simularne altre più preziose.

Molto spesso vetri colorati (detti paste) sono usate come simulanti di gemme. E' evidente che in questo caso la composizione, le proprietà dei simulanti sono molto diverse dalle gemme naturali che vogliono imitare.

Perle di imitazione

- Dalle Majorca alle perle di Parigi, i prodotti inventati dall'uomo per competere con la natura

Perle di Parigi: essenza d'oriente
Perle di Majorca: vetro ricoperto di essenza d'oriente
Perle di Boemia: protuberanze di madreperla
Perle di Roma: alabastro ricoperto di iridescenze
Perle di rose di Turchia: PETALI DI ROSA
Perle di vasca: sfere di madreperla con pellicola di nylon
Perle di Venezia: vetro con aggiunta di materiale madreperlaceo

Curiosità sulle perle

Simbolo d'amore, talismano, oggetto di desiderio e magico rimedio: la perla tra leggenda e superstizione

Oscuri poteri
Mentre in tutto l'Oriente le perle erano simbolo di speranza, gradite al dio dell'amore e della misericordia, in Occidente sono state talora ingiustamente accusate di essere portatrici di disgrazie.

Simbolo d'amore
I regnanti indiani ritenevano le perle simbolo d'amore, d'unione e di purezza.

Virtù magiche e terapeutiche
È credenza antica e universalmente accettata che la perla favorisca le unioni sentimentali e rinsaldi le amicizie.

Genesi della perla

Le perle si formano all'interno di organismi animali appartenenti al *phylum* Molluschi, invertebrati che presentano una conchiglia, per lo più esterna, contenente le parti molli.

Struttura dei molluschi perliferi
La maggior parte dei molluschi perliferi appartiene alla classe dei ***Bivalvi***, che presentano la conchiglia composta da due parti o valve. Tuttavia, si trovano molluschi perliferi anche nelle classi dei ***Gasteropodi*** e dei ***Cefalopodi***.

GRANO: unità di misura della massa utilizzata solo per le perle naturali. Corrisponde a 0,05 grammi. 1 grammo = 20 grani. 1grano metrico= 0.25 carati

1 carato= 0.2 grammi

Natura e formazione delle perle

La maggior parte dei molluschi perliferi appartiene alla classe dei ***Bivalvi (Pinctada Margaritifera, Tridacna Gigas, Unio=acqua dolce)***, che presentano la conchiglia composta da due parti o valve. Tuttavia, si trovano molluschi perliferi anche nelle classi dei ***Gasteropodi*** (Strombus Gigas e Haliotis:*perle conch*) e dei ***Cefalopodi***. Come esempio, vediamo nel dettaglio la struttura di un Bivalve. Ai fini gemmologici, le parti più importanti di questi animali sono il ***mantello*** e il ***guscio***.

Anatomia di un bivalve:Il mantello
Il mantello è un lembo cutaneo, che si trova tra il guscio e il corpo dell'animale. Consta di tre strati: quello esterno è costituito da uno strato di cellule epiteliali (ectoderma) che secernono una sostanza organica, la conchiolina ($O_{32}H_{48}O_{11}$), una scleroproteina di tipo cheratina (polisaccaride azotato.
L'ectoderma è responsabile della formazione del guscio del mollusco.

Haliotis:*perle conch*

Natura e formazione delle perle

Il guscio

Il guscio consta di tre strati di differente struttura:
uno strato esterno (periostraco), costituito da conchiolina,
uno strato intermedio (mesostraco) costituito da piccoli prismi di ***calcite*** disposti perpendicolarmente alla superficie della conchiglia,
uno strato interno, madreperlaceo, costituito da un deposito di conchiolina a struttura reticolare con interstizi ripieni di laminette di carbonato di calcio in forma di ***aragonite*** (con abito pseudoesagonale), con assi di allungamento disposti perpendicolarmente alla superficie della conchiglia.
L'ostraco (periostraco+mesostraco) non aumenta di spessore una volta formato, lo strato interno si!

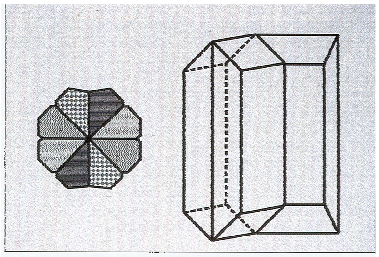
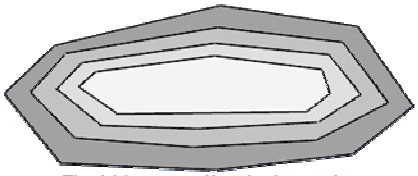
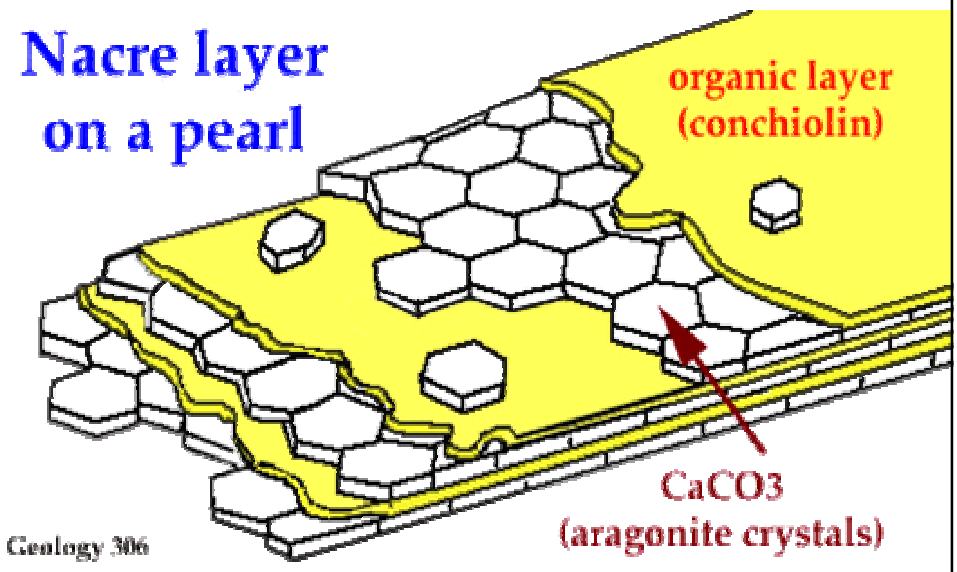


Fig. 215 - Schema di un geminato di aragonite: a sinistra piano basale, a destra forma secondo l'asse C



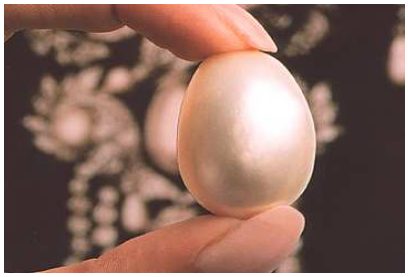
The iridescent effect is due to the overlappping of nacreous layers.

La conchiolina e il $CaCO_3$ sono indicati con il termine NACRE. Il nacre costituito di una serie di strati alternati di conchiolina e cristalli di CaCO3 (aragonite).



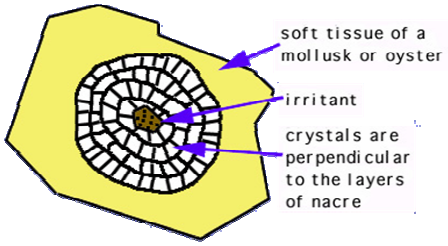
Perle naturali

Perchè si verifichi il processo che dà l'avvio alla formazione delle perle sono indispensabili due condizioni: **l'attività secretrice dell'epitelio del mantello di taluni molluschi e l'inglobamento di corpuscoli estranei** di varia natura che non siano granelli di sabbia, ai quali i molluschi sono abituati



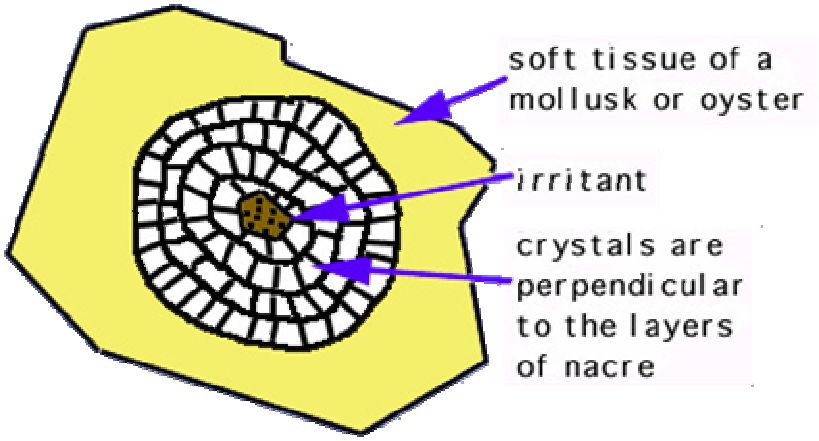
Una reazione di difesa

La perla, infatti, è il risultato della reazione di difesa di un mollusco contro un corpo estraneo penetrato accidentalmente nella conchiglia. Per isolare un corpo estraneo, il tessuto epiteliale lo ricopre lentamente con strati successivi di carbonato di calcio e di conchiolina.



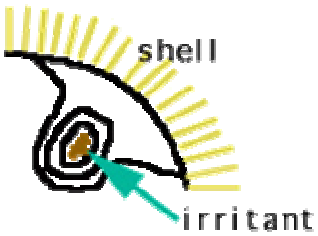
Perle naturali

Strati Concentrici di aragonite depositati intorno ad un irritante. In superficie i bordi di questi strati sono irregolari.



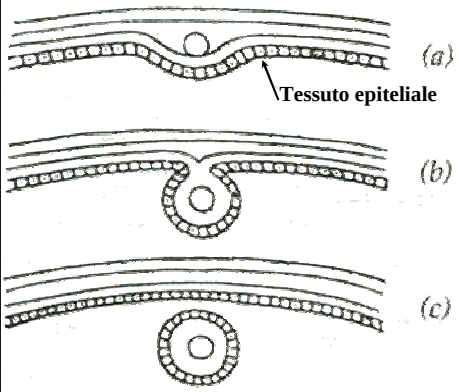
Perle blister o chicot

Tuttavia non sempre questo processo dà origine ad una perla vera e propria. Se il corpo estraneo rimane confinato tra l'epitelio e lo strato madreperlaceo delle valve,si forma una protuberanza o una bolla (blister) o anche una mezza perla (bisperla), che aderisce alla parte interna della conchiglia.
In altri termini il mollusco secerne madreperla sul corpo irritante e lo fissa alla parete interna della conchiglia



Incistamento

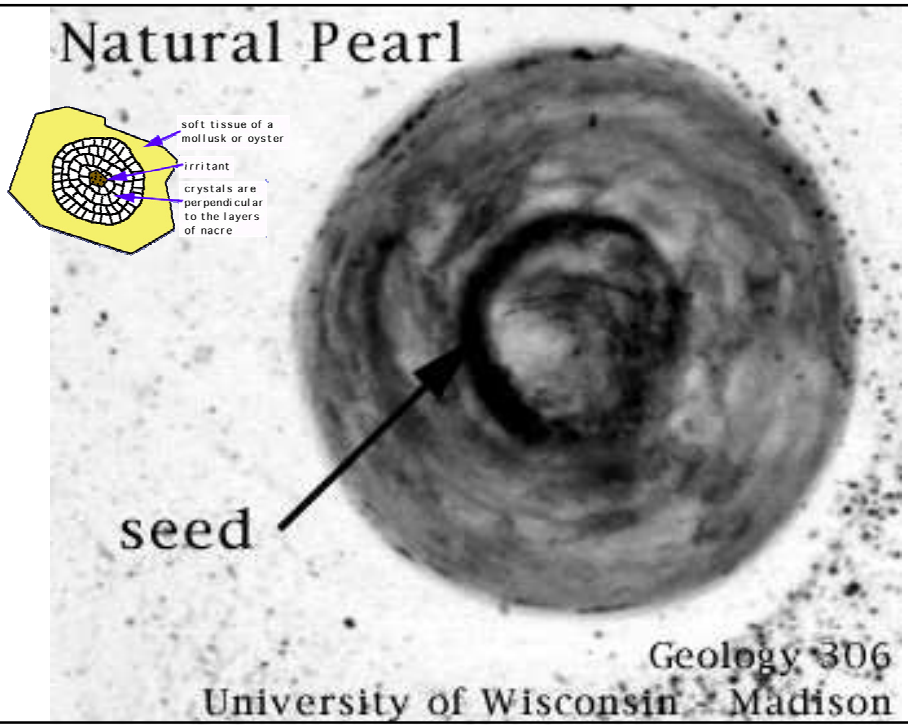
Le perle complete vengono formate da un altro processo, quello dell'incistamento nel mantello (mantle pearls o cyst pearls). Il corpo estraneo penetrato accidentalmente nella conchiglia è di solito un minuscolo parassita che con le sue contorsioni impedisce al mollusco di fissarlo con la madreperla alla conchiglia.
Il processo può essere così schematizzato:



a) Il corpo estraneo forma una depressione nel mantello;

b) Il mantello forma una tasca che racchiude il corpo estraneo irritante;

c) La tasca si separa dal mantello formando una cisti nel corpo dell'animale. Questa sacca costituisce il ***sacco perlifero*** e contiene il corpo estraneo irritante

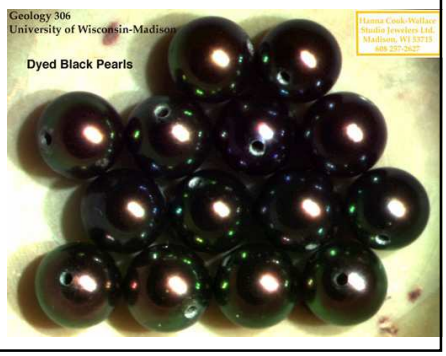


Composizione chimica

Le perle naturali risultano composte per l'82-86% da carbonato di calcio, principalmente nella modificazione rombica (aragonite), per il 10-14% da sostanza organica (conchiolina), per il 2-4% da acqua, oltre a piccole percentuali (meno dell'1%) di elementi chimici diversi (Mn, Mg, Sr, K, Li, Cu, Zn, Cl, P).

Caratteristiche fisiche:

- durezza: 2.5 - 4.5
- Densità: tra 2.60 e 2.78 .
- Dimensioni: da microscopiche ad alcuni cm di diametro (rare)
- Lucentezza - "effetto oriente" : diffrazione dei bordi delle lamine e interferenza della luce nelle lamine.
- Una varietà di colori ampia, dipendente dal tipo di mollusco, dalla composizione delle acque, dalla posizione nel mantello



TRATTAMENTO DELLE PERLE

La perdita di splendore, o GHIACCIAMENTO, viene ovviata mediante SCORTICATURA, ossia asportando mediante una lima o un foglio di carta smeriglio lo strato superficiale invecchiato ed opacizzato. Provoca riduzione delle dimensioni della perla. Le "incrinature" di superficie vengono sanate con immersione in olio di oliva caldo (*decraqueler*, operazione delicata che può provocare scurimenti. Si conservano in cofanetti di seta e si puliscono con olio di legno di sandalo.

COLORAZIONE ARTIFICIALE

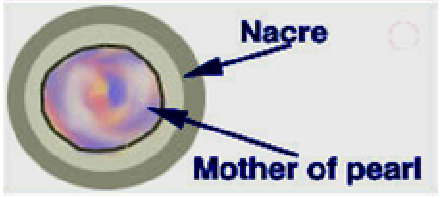
Il colore nero si ottiene per immersione in nitrato di Ag che, esposta al sole o agli UV, si riduce.

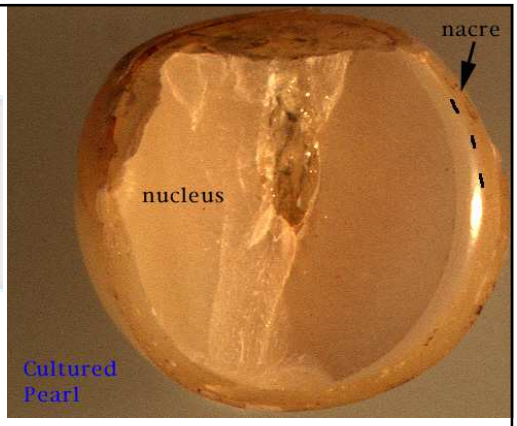
Perle coltivate

Vengono definite di coltura o coltivate quelle perle la cui formazione, all'interno del mollusco, viene provocata interamente o parzialmente dall'intervento dell'uomo.
La Normativa UNI 10245 le definisce "**Materiale prodotto da molluschi perliferi in seguito ad intervento dell'uomo". Pertanto, le perle di coltura si possono definire prodotti concrezionati, a composizione essenzialmente carbonatica, generati entro alcuni molluschi in seguito all'intervento umano (diretto o indiretto) nelle parti vitali dell'organismo**

Si distinguono due tipi di perle di coltura: le perle coltivate con nucleo (o a nucleo rigido) e le perle di coltura senza nucleo o a nucleo organico (o anucleate).

Perle coltivate





Coltivate con nucleo

Nella maggioranza dei casi la perla di coltura è costituita da un nucleo sferico di madreperla che viene inserito dall'uomo, sul quale il mollusco deposita strati sovrapposti, idealmente concentrici, di cristalli di carbonato di calcio (essenzialmente aragonite), ingabbiati in una "rete" tridimensionale di conchiolina

Coltivate senza nucleo

Le perle di coltura senza nucleo o con nucleo organico non contengono un nucleo rigido di madreperla. Esse sono costituite completamente da strati di perlagione e vengono prodotte quasi esclusivamente da molluschi di acqua dolce. Frammenti di epitelio inserito costituiscono l' agente irritante e danno inizio alla formazione della sacca perlifera. Così, attorno all'impianto organico, si depositano strati successivi di perlagione

Procedure di analisi delle perle

Come distinguere le naturali dalle coltivate e dalle imitazioni oltre agli eventuali trattamenti

Procedure di analisi delle perle

Struttura di superficie della perla naturale. I bordi degli straterelli di conchiolina e carbonati che intersecano la superficie appaiono come sottili linee sinuose.

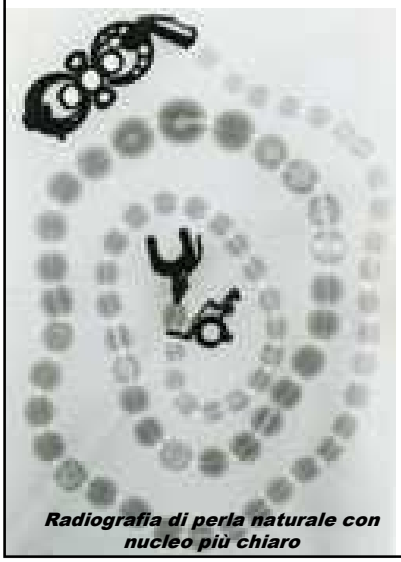
1) Dopo aver osservato attentamente le perle ad occhio nudo per cogliere le prime impressioni sul colore e sulla lucentezza, si passa ad una buona **lente a 10x**, per stabilire se la tessitura è "a carta topografica", con linee sottili sinuose e zigrinate, oppure uniforme e granulata.

2) **Si procede osservando l'interno del foro**. Si devono esaminare entrambe le estremità del foro e le due osservazioni devono coincidere. Nelle perle di imitazione il bordo del foro è spesso privo della sottile pellicola iridescente che ricopre la superficie.

3) **Determinazione della densità**. In genere, nelle perle naturali di acqua salata la densità è 2,68-2,70. Le perle naturali di acqua dolce hanno valori più bassi (2,65-2,67). Le perle di coltura con nucleo, che contengono più madreperla hanno densità tra 2,72 e 2,78. Nelle perle di coltura senza nucleo di acqua dolce il valore medio della densità è 2,67

Procedure di analisi delle perle

All'osservazione al microscopio segue il rilevamento della fluorescenza ai raggi ultravioletti e ai raggi X, l'analisi radiografica X o e, se necessario, il computo della densità.



Radiografia di perla naturale con nucleo più chiaro

Struttura di superficie della perla naturale: bordi degli straterelli di conchiolina e carbonati che intersecano la superficie appaiono come sottili linee sinuose.

Esame mediante raggi X: metodo Laue

Ricordiamo che:
Le **perle naturali** sono costituite da conchiolina e da cristallini di aragonite che si dispongono a raggiera, in strati concentrici, con l'asse di allungamento **"c"** perpendicolare agli strati. Pertanto, le basi pseudoesagonali risulteranno sempre parallele alla superficie sferica delle perle.
Le **perle di coltura con nucleo** sono costituite da un nucleo sferico di madreperla, attorno al quale inizia la deposizione concentrica degli strati di perlagione (conchiolina e aragonite). Il concetto fondamentale da tenere sempre presente è che *i cristalli di aragonite che costituiscono il nucleo di madreperla hanno orientazione diversa rispetto ai cristalli di aragonite dello strato esterno di perlagione*

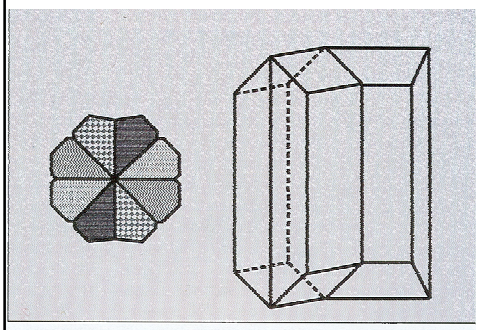


Fig. 215 - Schema di un geminato di aragonite: a sinistra piano basale, a destra forma secondo l'asse C

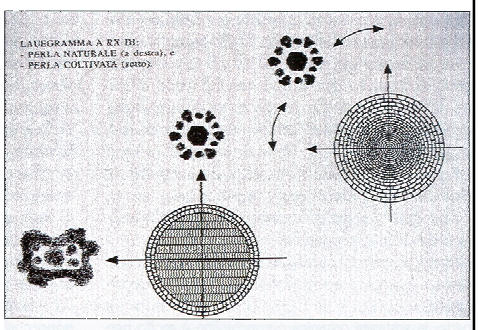


Fig. 219 - Schema del percorso dei raggi X in perla di coltura (a sinistra) e naturale (a destra)

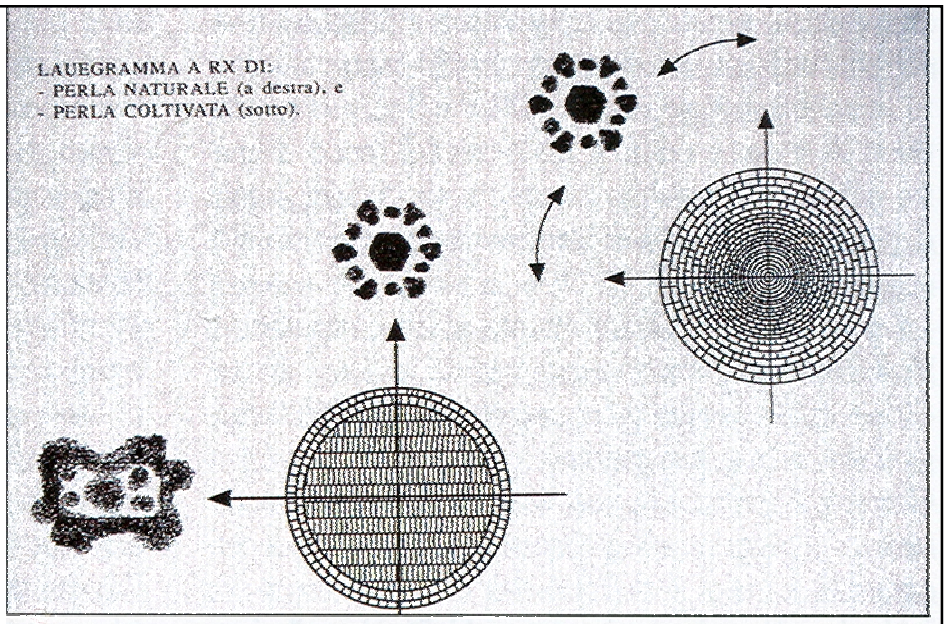


Fig. 219 - Schema del percorso dei raggi X in perla di coltura (a sinistra) e naturale (a destra)

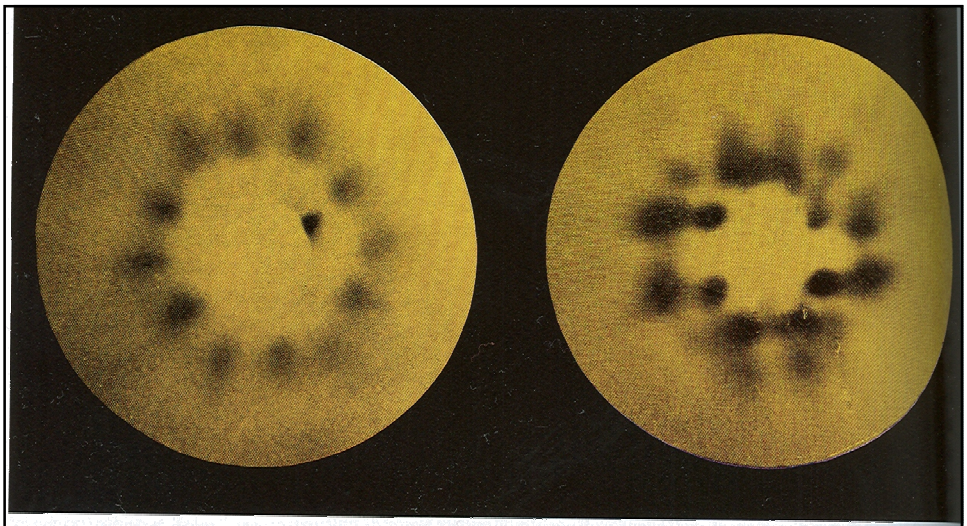


Fig. 220 - Lauegramma senario, presente sia nelle perle naturali che in quelle di coltura

Nelle perle naturali gli assi pseudoesagonali di aragonite sono tutti a raggiera e i raggi X viaggiano paralleli ad essi in tutte le direzioni (lauegramma senario).

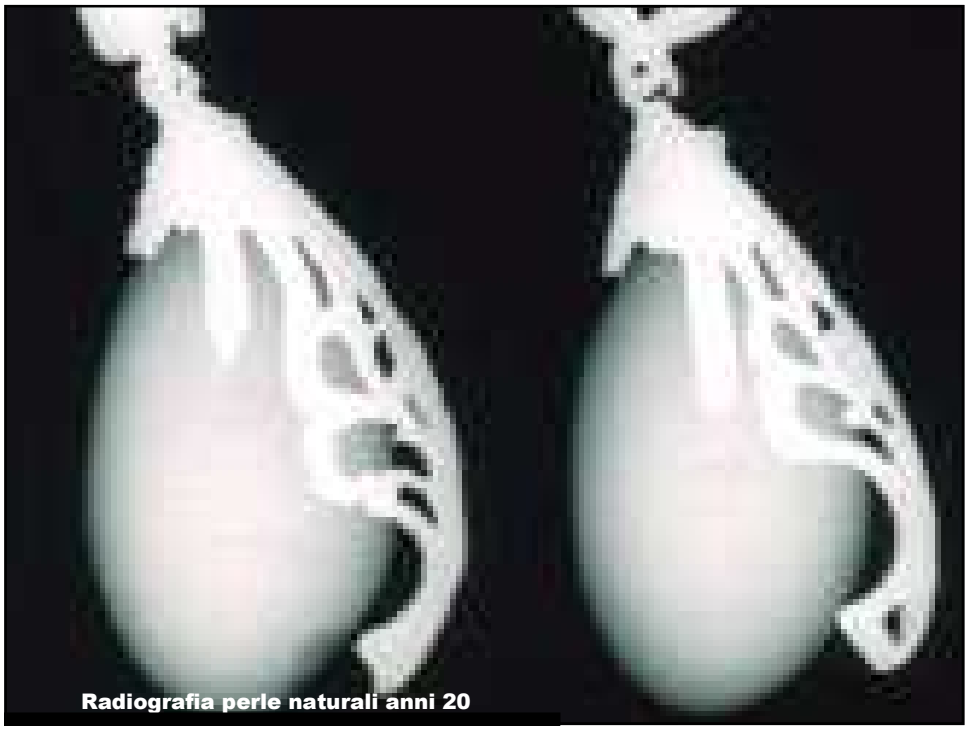
Fig. 221 - Lauegramma binario, tipico delle perle di coltura

Nelle perle coltivate questo si verifica in una sola direzione, ma nelle altre il lauegramma è definito binario.

Esame radiografico

Si basa sulla diversa trasparenza ai raggi X tra conchiolina e carbonato di calcio. Nelle perle naturali la conchiolina può occupare il centro della perla, come nel caso delle cosiddette perle blu, oppure può occupare strati sottili interposti fra strati concentrici di cristalli di aragonite.

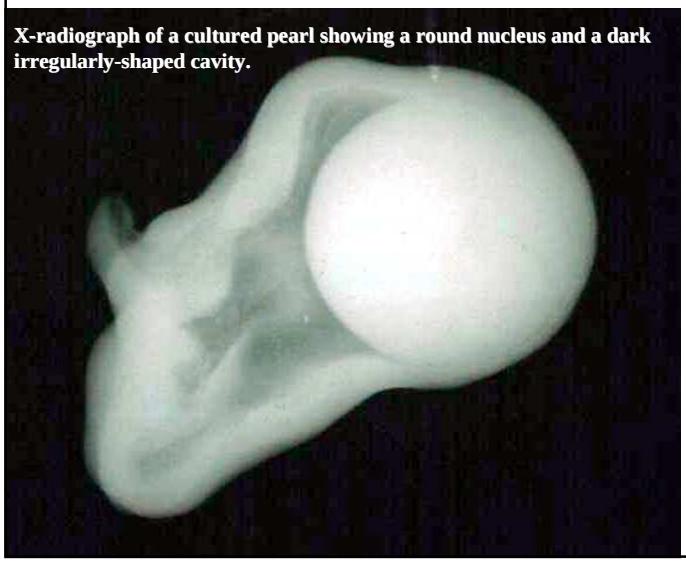
•X-radiograph of natural pearls. Several pearls show circular growth lines.



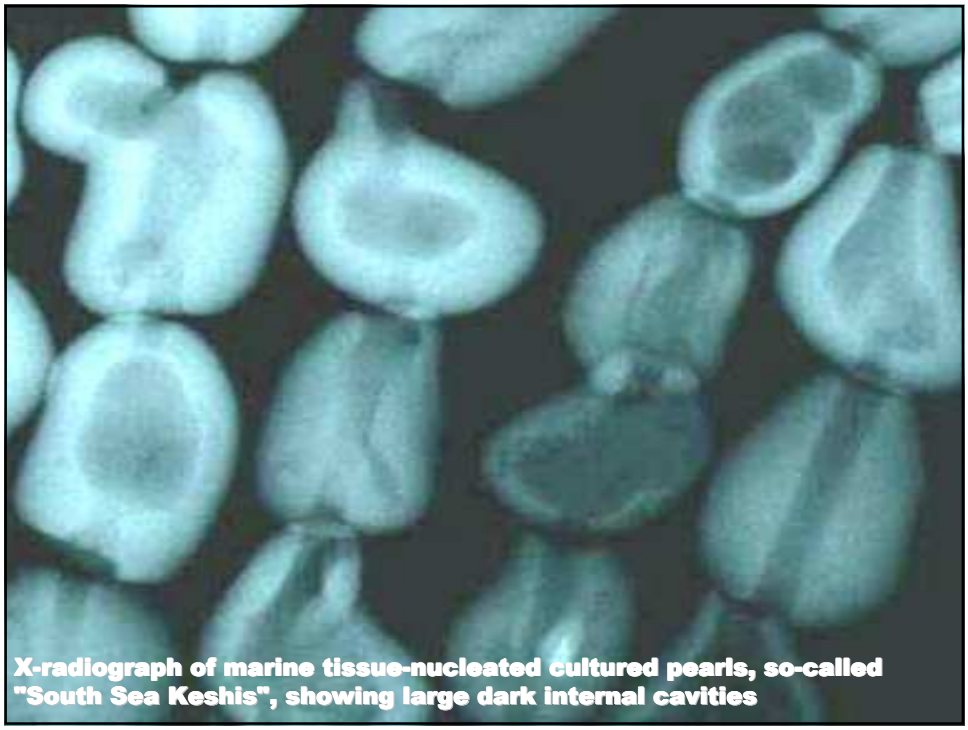
Radiografia perle naturali anni 20

Esame radiografico

Nelle perle coltivate, il mollusco non gradisce l'introduzione del nucleo sferico e lo riveste con uno strato di conchiolina, che in alcuni casi si deposita in maniera irregolare. In una radiografia si traduce in uno stacco netto dell'immagine del nucleo sferico.



X-radiograph of a cultured pearl showing a round nucleus and a dark irregularly-shaped cavity.



X-radiograph of marine tissue-nucleated cultured pearls, so-called "South Sea Keshis", showing large dark internal cavities

Perle false e imitazioni

Le **perle di imitazione** non contengono perlagione e la superficie è omogenea e granulare, spesso con graffi. L'interno può essere in vetro, madreperla, plastica.

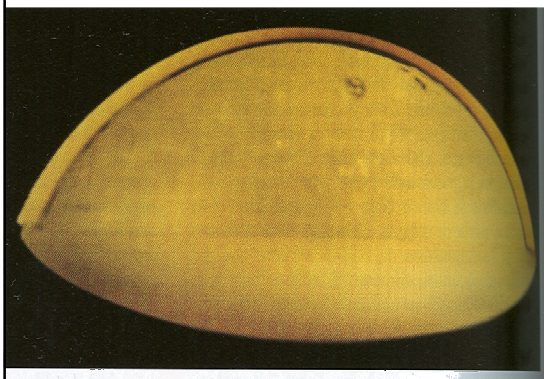


Fig. 214 - Sezione di perla composita (mabe): cupola madreperlacea, riempimento di cera, disco basale in madreperla

Le **perle Mabe** sono perle composite. Secondo la recente normativa UNI sono: "Materiale composito costituito da uno strato di perlagione a superficie curva e di forma varia, riempito da materiali diversi, con chiusura basale di madreperla o di altro materiale. L'interno può essere composto esclusivamente di cera, oppure contenere anche una sferetta più piccola di madreperla.