



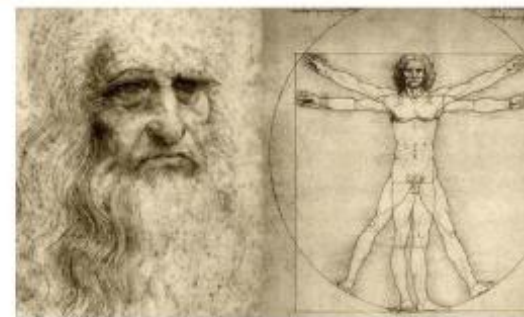
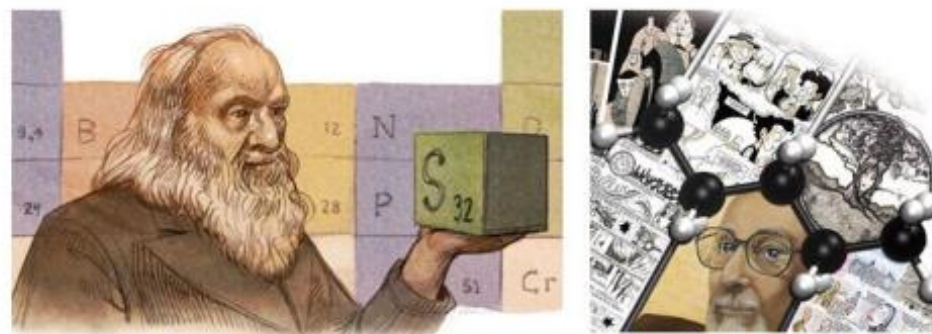
Società Chimica Italiana
Divisione di Didattica
Chimica

CONVEGNO DELLA DIVISIONE DI DIDATTICA CHIMICA

BOLOGNA, 2 – 3 DICEMBRE 2019

ANNA MARIA MADAIO

*Colori, arte e sostenibilità: percorso didattico per la scuola
secondaria di secondo grado*



Introduzione

- Nella mia relazione mostrerò una serie di attività laboratoriali svolte in orario curriculare nell'ambito della **Chimica Organica e Biochimica** che, partendo dai concetti di base della disciplina, affrontano tematiche trasversali e transdisciplinari che vanno dalla chimica dell'arte alla chimica sostenibile.
- Le attività presentate sono state realizzate nel corso degli anni scolastici e via via implementate grazie al coinvolgimento attivo degli studenti i quali, recependo lo stimolo dell'insegnante, attraverso ricerche e approfondimenti individuali e di gruppo, hanno dato slancio alla realizzazione di ulteriori attività.
- Io le presento in un'unica soluzione ma è bene sapere che esse possono essere trattate singolarmente in UDA e adattate al corso di studi (liceale o tecnico) e all'anno di frequenza degli studenti, in base al livello di approfondimento che gli si vuole dare.

OBIETTIVI DIDATTICI E CULTURALI

- Sviluppare un approccio multidisciplinare nell'ambito delle discipline **STEAM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria, Arte e Matematica)**
- Trattare tematiche connesse con gli Obiettivi dell'**Agenda 2030** per educare allo Sviluppo Sostenibile
- **Collegare la chimica con la natura, con l'arte e la storia**
- Collocare le scoperte scientifiche e tecnologiche in una dimensione storico-culturale
- Sviluppare capacità di autonomia di ricerca, studio e approfondimento delle tematiche trattate
- Sviluppare competenze digitali

CONCETTI BASE SVILUPPATI

- Interazione luce materia/Teoria del colore
- Sostanze naturali e di sintesi
- Pigmenti , coloranti e lacche
- Solubilità, soluzione e sospensione
- Proprietà acido base delle molecole organiche
- Legami chimici e interazioni molecolari
- Reattività delle molecole organiche
- Reazioni chimiche e calcoli stechiometrici



Metodologia

- Lezioni frontali. cooperative learning, lavori di gruppo, peer to peer e tutoring, didattica laboratoriale, didattica digitale.
- Introduzione degli argomenti specifici delle tematiche trattate anche attraverso la proposta di articoli o video, allo scopo di stimolare spunti di riflessione e discussione, con e tra gli studenti.

Compiti dello studente:

- Approfondimento teorico-pratico sul web e ricerca dei protocolli di laboratorio da realizzare.
- Rielaborazione dell'attività svolta e produzione di elaborati digitali per la disseminazione

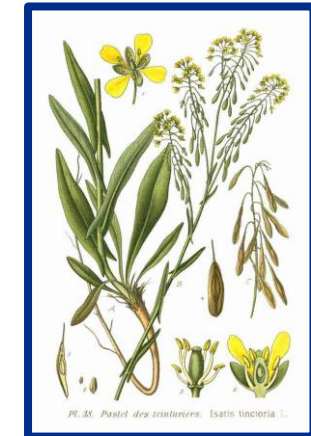


LE ATTIVITA'

Coloranti fino alla prima metà del XIX secolo

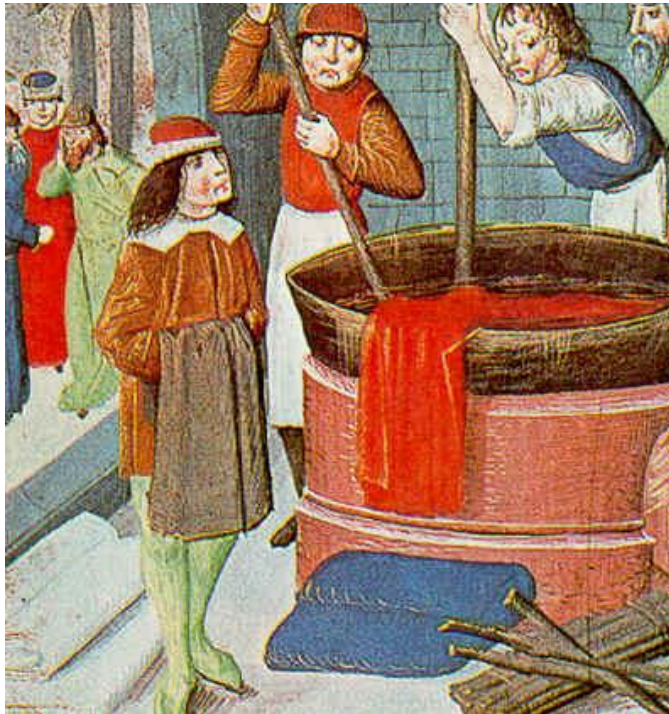
Fino alla prima metà del XIX secolo, i coloranti venivano estratti da fonti naturali (vegetali, animali e minerali) e utilizzati per tingere tessuti o dipingere tele.

- **Blu:** dalle foglie dell'indaco (*Indigofera tinctoria*) e del guado (*Isatis tinctoria*),
- **Rosso:** dalle radici essiccate della robbia (*Rubia tinctorum*)
- **Giallo:** dalle infiorescenze della reseda (*Reseda luteola*)
- **Rosso scarlatto:** dalle femmine delle cocciniglie (*Dactylopius coccus*)
- **Porpora:** dalle ghiandole di molluschi del genere *Murex*

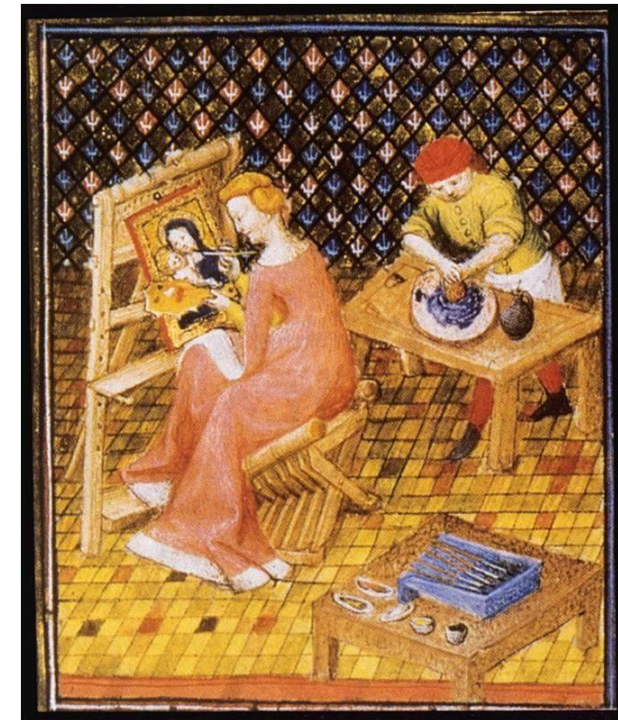


Coloranti fino alla prima metà del XIX secolo

I pittori preparavano da soli i pigmenti organici e minerali necessari per realizzare le loro opere, diventando maestri non solo nel dipingere un quadro ma anche nella produzione autonoma di tutti i colori utilizzati.

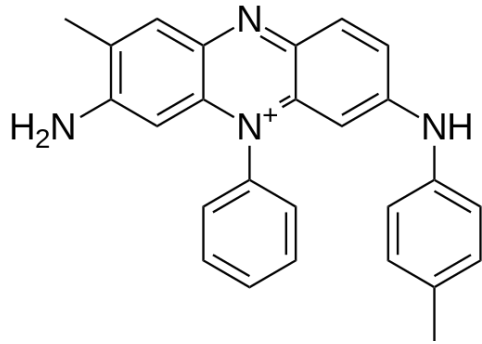


Omne Bonum (Circumcisio-Dona Spiritui Sancti)
1360-75 Manuscript (MS Royal 6 E VI) British
Library, London



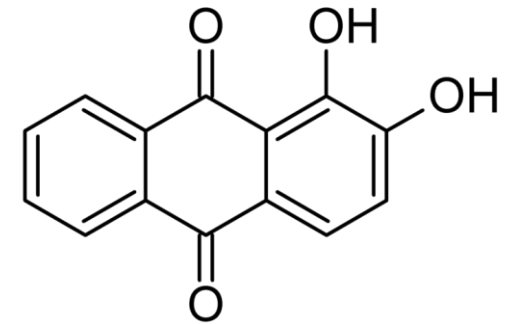
*La pittrice TIMARETE e, dietro di lei, un
aiutante che macina e prepara i colori. Da un
manoscritto miniato del 1403.*

Coloranti dalla seconda metà del XIX secolo: le sintesi



1856 William Henry **Perkin** scopre per caso il primo colorante sintetico la "**Malveina**" (colore violetto) cercando di sintetizzare la chinina per la cura della malaria.

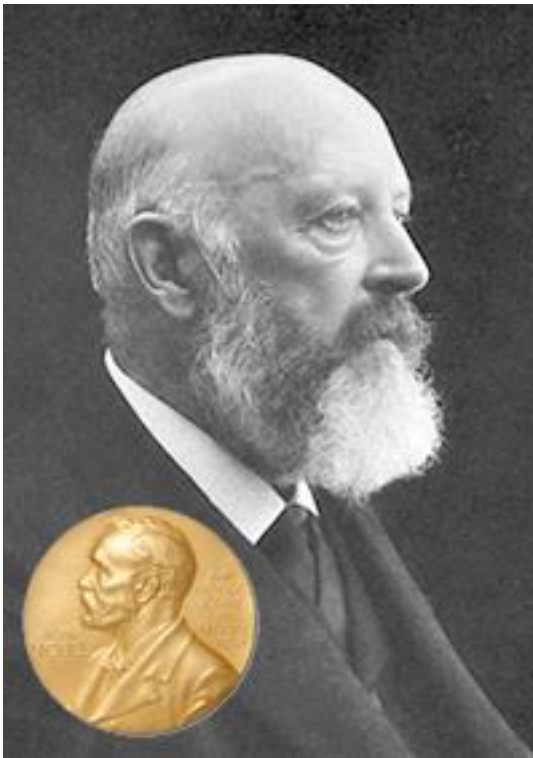
1868 Graebe, Liebermann e **Perkin** sintetizzano l'**alizarina** (colore rosso). Per la prima volta un colorante vegetale (da *Rubia tinctorum*) veniva sostituito da un identico sintetico.



1862 Johann Peter **Griess** sintetizza per la prima volta un colorante azoico

Coloranti dalla seconda metà del XIX secolo: le sintesi

1878 Adolf von Baeyer (premio Nobel per la chimica nel 1905) sintetizza l'indaco



1897 Comincia la produzione su scala industriale dell'indaco di sintesi (BASF) che soppiantò nel giro di qualche decennio l'uso dell'indaco di origine naturale.

Oggigiorno l'indaco è soprattutto di origine sintetica



Produzione, a livello mondiale, circa **17000 tonnellate all'anno**

Classificazione dei Coloranti: struttura chimica

COLORANTI AZOICI

Sono coloranti caratterizzati dalla presenza nella molecola di uno o più gruppi cromofori $-N=N-$. Nella molecola possono essere presenti anche numerosi gruppi azo, si distinguono così coloranti mono-, di- e triazoici.

COLORANTI DEL TRIFENILMETANO

Costituiscono una classe molto numerosa di sostanze coloranti caratterizzate dalla presenza nella loro molecola di tre gruppi aromatici uniti allo stesso atomo di carbonio

COLORANTI INDIGOIDI

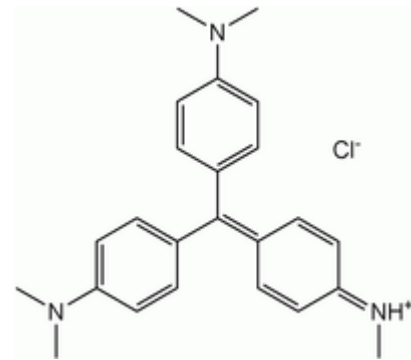
Il nome è dovuto all'indaco, colorante naturale caratterizzato da un cromoforo in cui X è un gruppo aromatico più o meno complesso.

Rispetto al doppio legame può essere individuato un piano di simmetria e quindi i coloranti si possono distinguere in simmetrici ed asimmetrici, a seconda che X sia uguale da entrambe le parti o diverso.

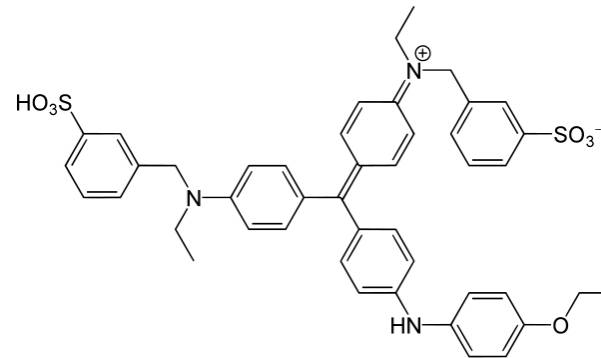
COLORANTI ANTRACHINONICI

I coloranti di questa classe contengono il cromoforo antrachinonico inserito in un sistema più o meno complesso

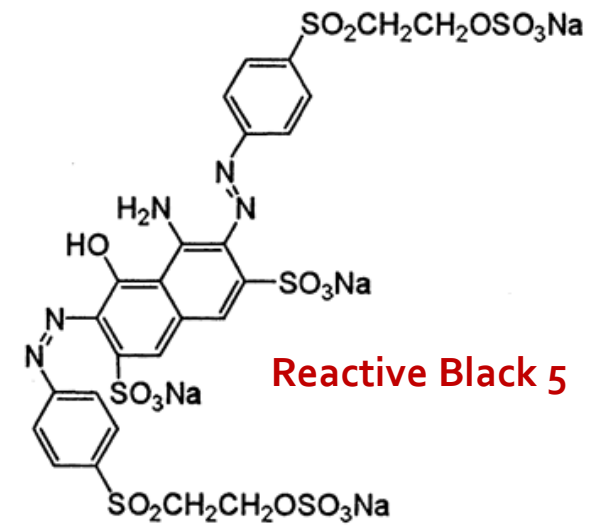
Classificazione dei Coloranti: struttura chimica



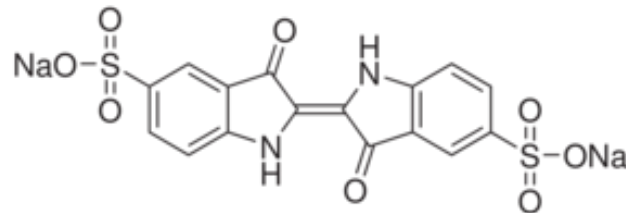
Cristalvioletto



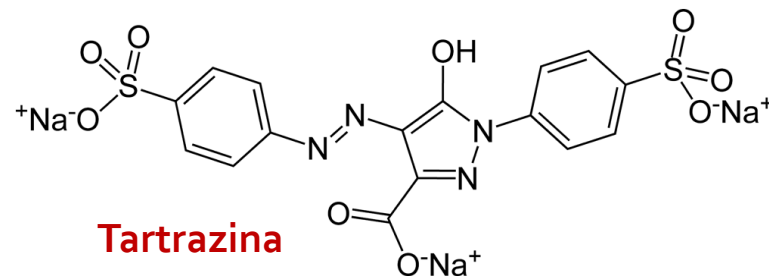
Comassie Brilliant Blue R



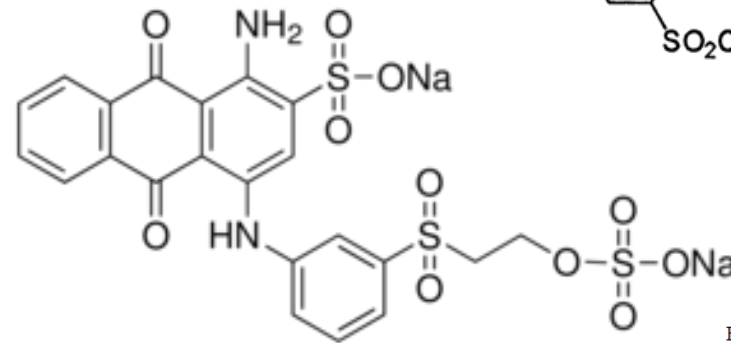
Reactive Black 5



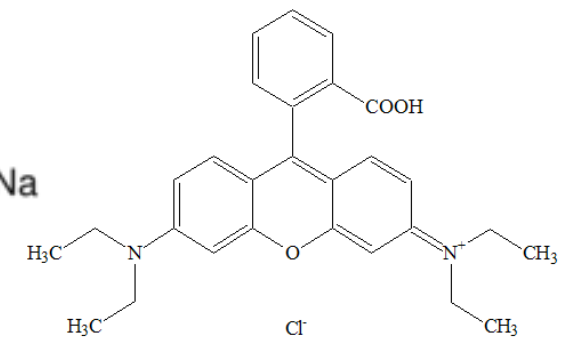
Indigo Carmine



Tartrazina



Remazol Brilliant Blue R



Rodamina B

Coloranti di sintesi e ambiente

La messa a punto di efficienti processi di sintesi ha consentito di ottenere, con ridotti costi di produzione, coloranti in grosse quantità e con svariate sfumature di colore, tanto da ridurre drasticamente l'utilizzo di coloranti naturali in tutte le loro svariate applicazioni, generando nel contempo problemi di varia natura sulla salute e sull'ambiente.

- **Tossici, mutageni, cancerogeni e teratogeni** per molti organismi
- Resistono ai convenzionali metodi di trattamento dei reflui
- Derivano da risorse non rinnovabili
- **Persistono nell'ambiente** causando:
 - inquinamento estetico
 - eutrofizzazione
 - perturbazione della vita acquatica
 - impatto sulla salute umana (effetti acuti/cronici)



Coloranti di sintesi e ambiente

La produzione annua di coloranti di sintesi è stimata superiore a **1 milione di tonnellate** di cui il 60% consumato dall'industria tessile. Di questo il 10% viene perso durante la lavorazione delle fibre e si ritrova nei reflui!

*I **reflui dell'industria tessile**, contenendo elevate concentrazioni di coloranti, sali e metalli pesanti sono considerati **tra i più inquinanti dei settori industriali!***



Coloranti naturali per l'ambiente

- Un ritorno all'utilizzo dei coloranti naturali nel rispetto della sostenibilità ambientale ed economica, può consentire di riportare pratiche antiche e tradizione in un settore in cui negli ultimi anni predomina la chimica di sintesi. Inoltre si consente la promozione e la riacquisizione di conoscenze e competenze trasversali lungo tutta la filiera della tintura e della pittura, a partire dalla produzione dei coloranti naturali fino all'applicazione vera e propria in campo artistico e tessile.



- *Favorire la transizione verso l'economia circolare*
- *Favorire l'utilizzo di risorse rinnovabili*
- *Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo*



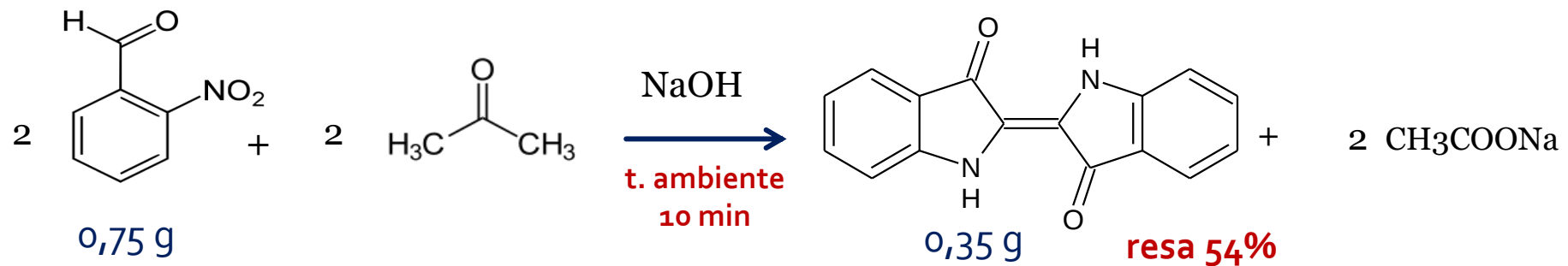
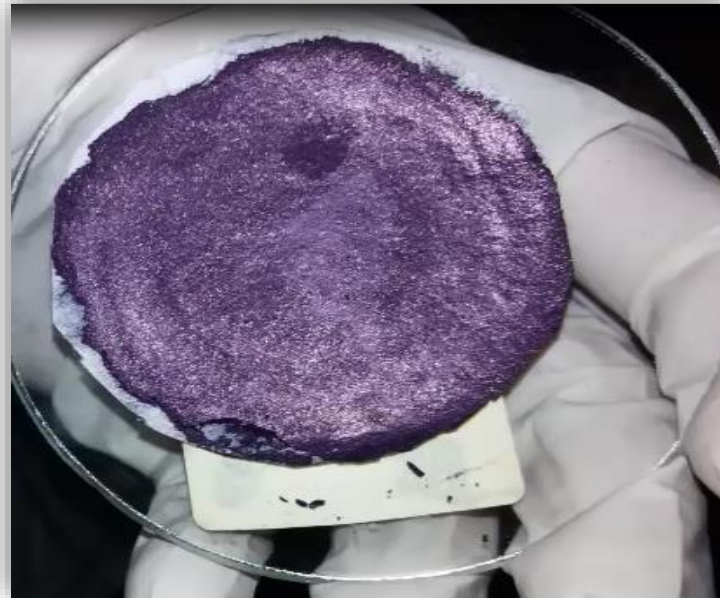
Il colorante Indaco

- **Sintesi del colorante (proposta dal docente)**
- **Approfondimento degli studenti:**
 - ✓ Pianta tintoria da cui estrarre l'indaco
 - ✓ Metodica di estrazione
 - ✓ Tintura tessile con l'indaco
 - ✓ Storia del colorante indaco
 - ✓ Arte pittorica e indaco
- **Produzione di materiale multimediale sull'attività svolta**



Sintesi del colorante Indaco

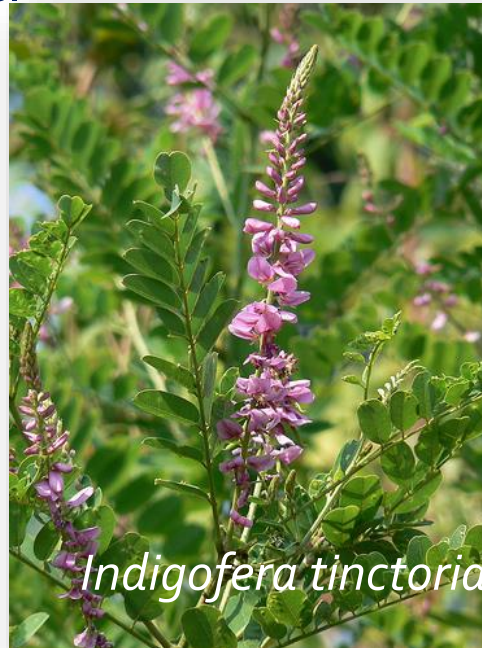
- Sintesi dell'indaco
- Studio del meccanismo di reazione
- Calcolo della resa di reazione
- Caratterizzazione: IR e UV



1878 prima sintesi dell'indaco Adolf von Baeyer ; 1882 seconda sintesi più semplice Baeyer e Drewson usata a livello industriale

La pianta tintoria

- *Isatis tinctoria* (guado) è stata presente in Europa durante tutto il Medioevo ed il Rinascimento. La coltivazione ed il commercio del pigmento fresco fecero la fortuna di numerose città europee come **Urbino** e **San Sepolcro** in Italia e **Tolosa** in Francia.
- Nel XVI secolo il guado viene soppiantato dall'*Indigofera tinctoria*, una pianta proveniente dalle Indie che presentava rese nettamente superiori, migliore uniformità cromatica e maggiore facilità di lavorazione.
- Agli inizi del XIX secolo col blocco dei rapporti commerciali con l'Inghilterra disposto da Napoleone, **Blocco continentale (1806)**, si interrompe l'importazione dell'indaco rendendo necessario recuperare le tecniche, ormai desuete, di estrazione del pigmento blu da piante locali.



Indigofera tinctoria



Isatis tinctoria

Estrazione dell'Indaco dalle piante

- Ricerca protocollo di estrazione
- Reperimento piante tintorie fresche
- Reperimento semi *Isatis tinctoria*



Sperimentazione di coltivazione di *Isatis tinctoria* (guado) e estrazione del pigmento indaco in collaborazione con il

Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Salerno

Antichi metodi di estrazione del pigmento blu (da *Isatis tinctoria*)

- Le foglie di guado venivano pestate con apposite **macine** scanalate
- La pasta così ottenuta veniva lasciata fermentare per un paio di settimane su graticci o su un piano inclinato
- Successivamente la pasta veniva modellata in pani o palle (**coccagne**) che, spesso rigirati, venivano lasciati fermentare ulteriormente in luoghi ariosi e ombreggiati
- Dopo alcune settimane, diventati ben duri, i pani venivano **sbriciolati in acqua e urina** e lasciati macerare per almeno quindici giorni.
- A fine macerazione, la pasta di guado veniva essiccata e ridotta in polvere, quindi venduta ai tintori.



Antichi metodi di estrazione del pigmento blu (da *Indigofera tinctoria*)

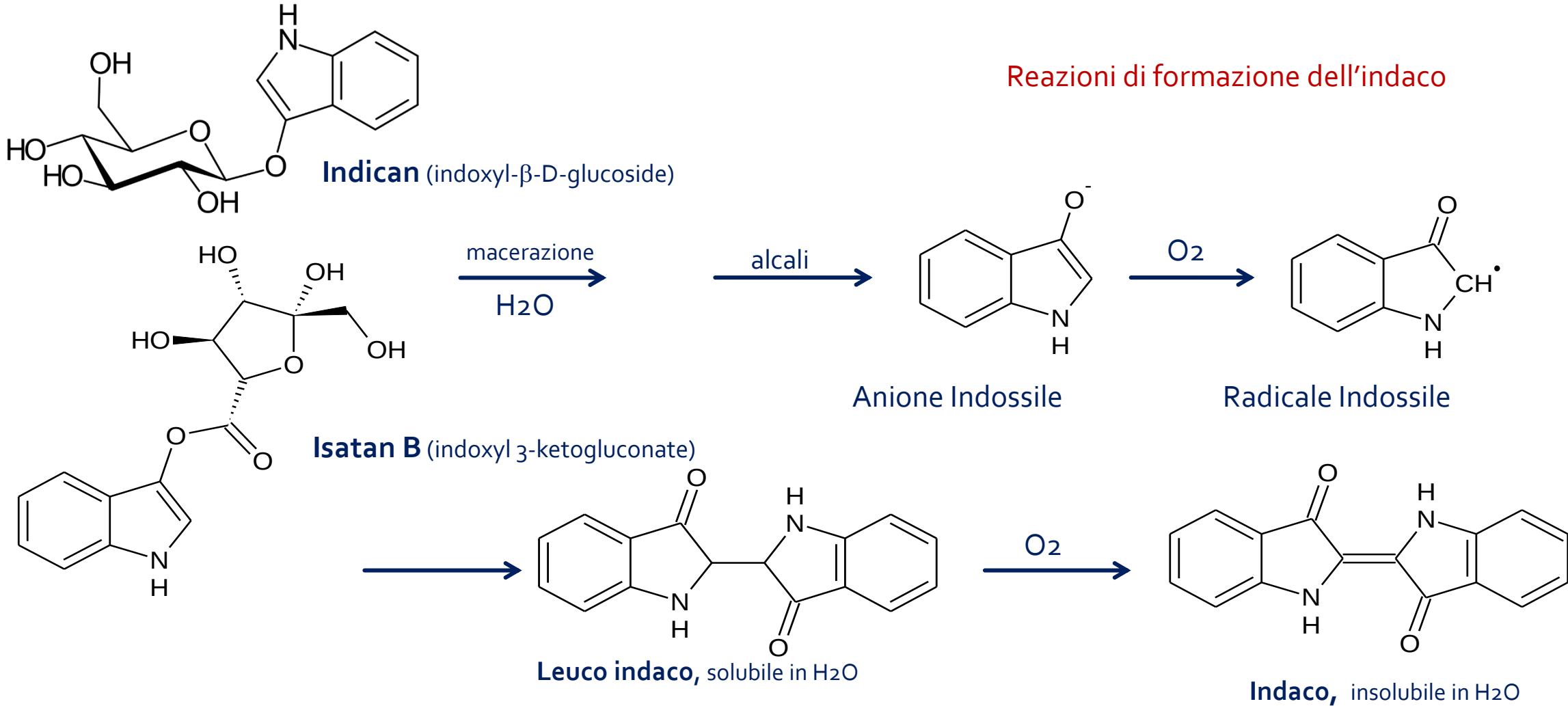
Metodica usata per *Indigofera tinctoria*, introdotta in Europa nel XVI secolo, estesa anche al guado, e ancora oggi sperimentata e messa a punto.

- Macerazione delle foglie fresche in acqua calda, filtrazione e aggiunta di una base forte (liscivia, calce spenta o soda caustica) per alzare il pH.
- Ossigenazione, anche semplicemente rimestando il tutto con forza e più volte, per far ossidare l'indacano contenuto nelle foglie a indaco che, non essendo solubile, precipita sul fondo del contenitore.
- Essiccazione all'aria o al calore di una stufa e raccolta del pigmento in forma solida.



Estrazione del colorante Indaco: Processo chimico

Reazioni di formazione dell'indaco



Coltivazione *Isatis tinctoria*

Semina ad aprile e raccolta a settembre



Estrazione a freddo dell'indaco da *Isatis tinctoria*

Raccolta, pulitura e lavaggio della pianta (**1270 grammi**)



Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Macerazione a 22°C per 22 ore e filtrazione



Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Alcalinizzazione delle acque di macerazione (pH 9,5) per aggiunta di NaOH in pellets



Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Ossigenazione delle acque di macerazione per 2 ore e formazione del pigmento



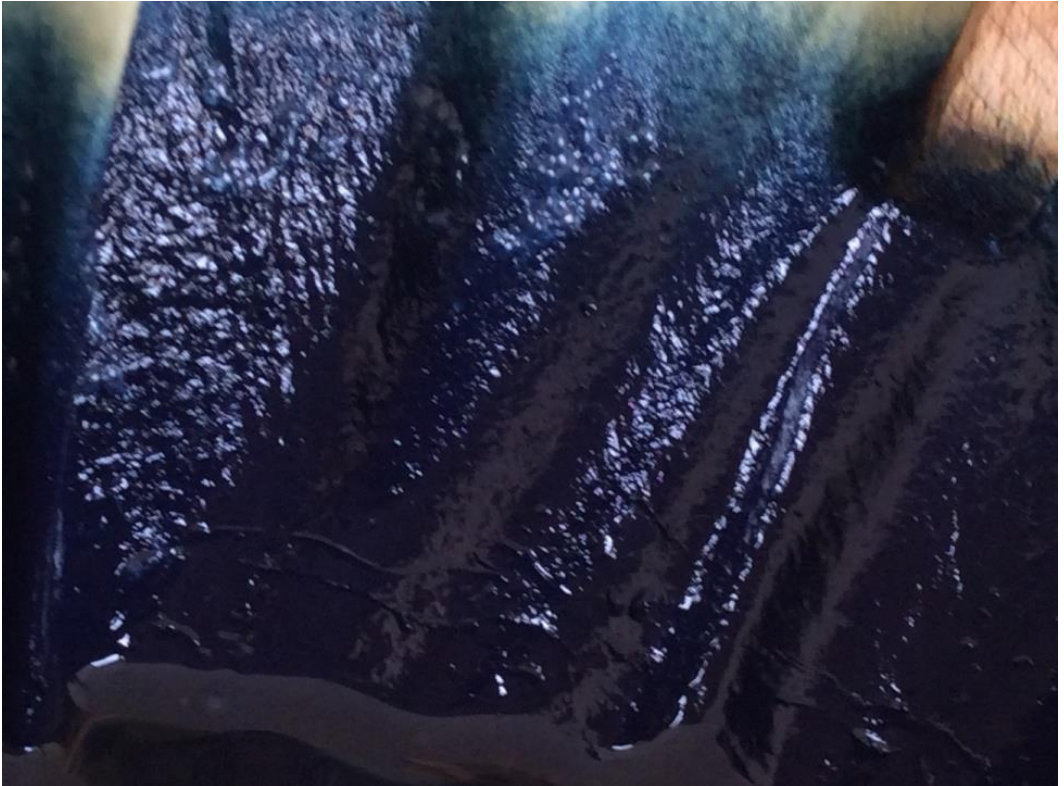
Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Sedimentazione del pigmento per 24 ore e recupero del fiore d'indaco (schiuma)



Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Filtrazione su tela delle acque contenenti il pigmento



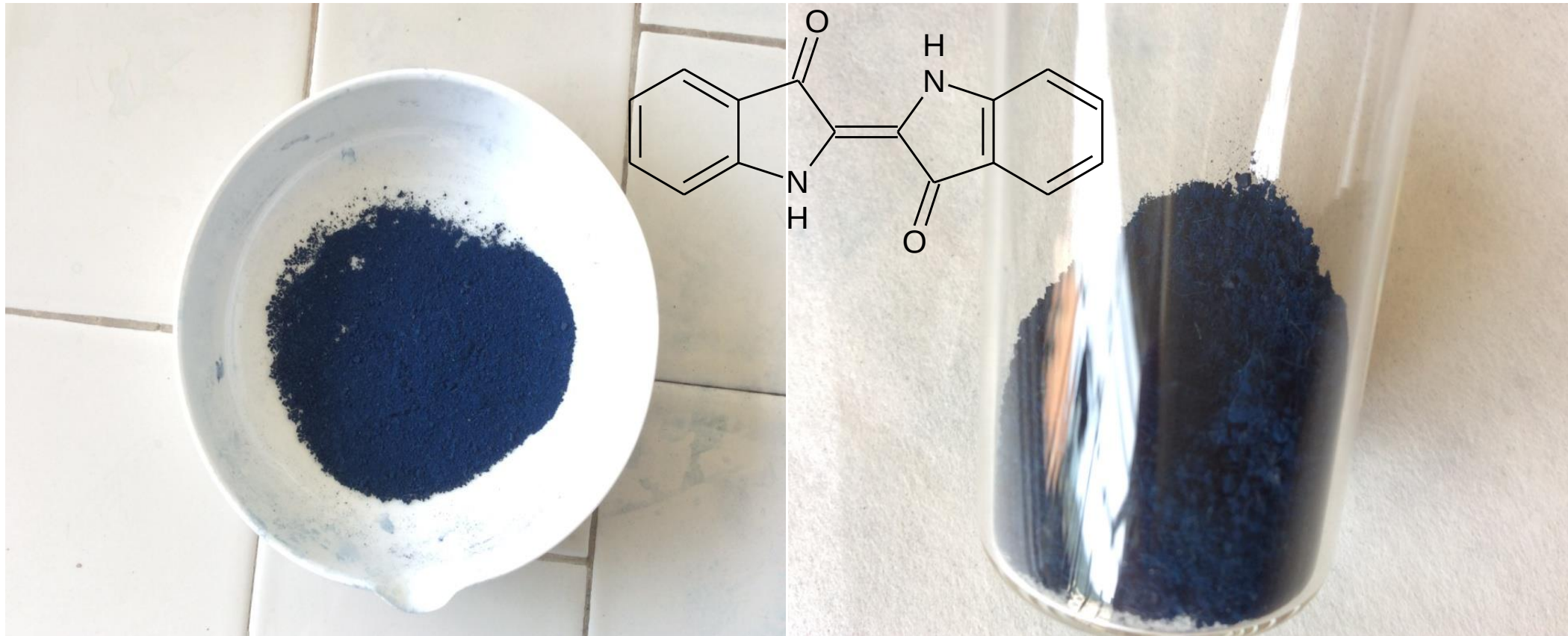
Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Essiccazione del pigmento a temperatura ambiente



Estrazione a freddo dell'Indaco da *Isatis*

Recupero del pigmento (**3,0 grammi**) Resa 0,24%



Estrazione a caldo da *Isatis*

Pulitura e taglio delle foglie



Bollitura delle foglie (353,14g)



Estrazione a caldo da *Isatis*

Filtrazione e aggiunta di NH_3 20%
m/m in rapporto 1:100



Ossigenazione manuale per 10 minuti



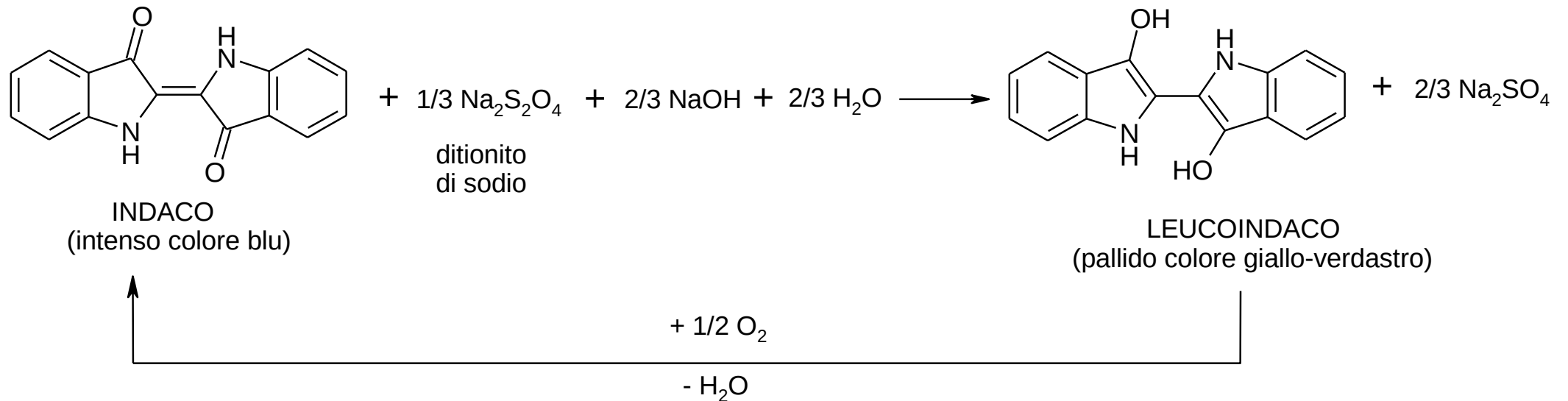
Estrazione a caldo da *Isatis*

Sedimentazione del pigmento per 24 ore e successiva filtrazione.
Recupero del pigmento 0.30g (**resa 0,085%**)



Tintura tessile

Procedura "al tino"

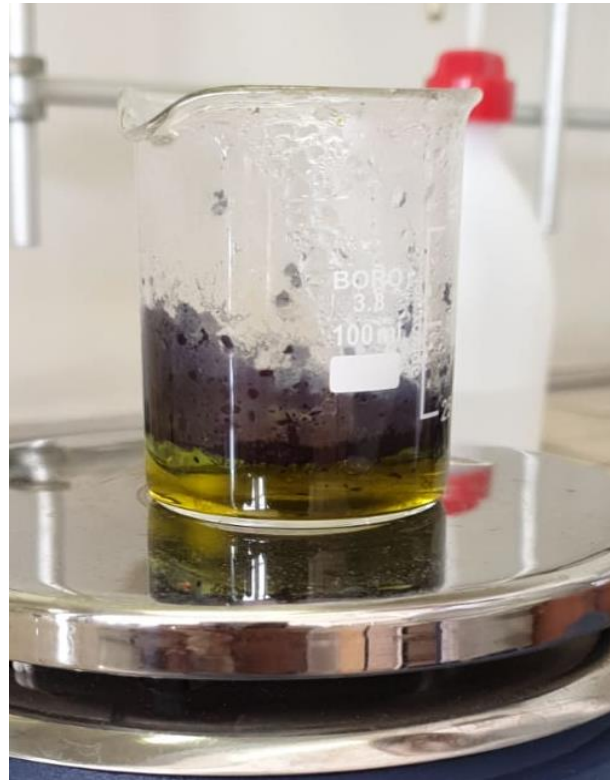
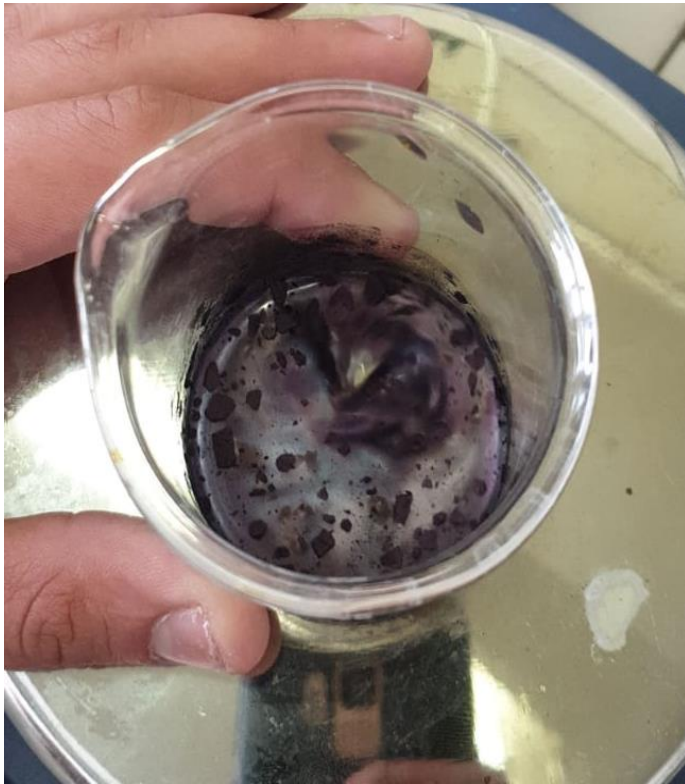


La forma ridotta si fissa facilmente alle fibre vegetali in quanto forma dei legami a ponte con i gruppi funzionali del cotone e della lana



Tintura al tino con ditionito di sodio

- Porre 50 mg di indaco in un becker da 25 mL con 10 mL di acqua distillata e 3 pellets di NaOH
- Portare a ebollizione e aggiungere 4 mL di $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ al 10%.
- Attendere un parziale passaggio da colore blu a giallo e aggiungere altro ditionito fino a che la colorazione gialla resta stabile.



Tintura al tino con ditionito di sodio

- Versare la soluzione gialla in un becker contenente 100 mL di acqua fredda e 1 mL di ditionito e immergere il filato da voler tingere, preventivamente lasciato a bagno in H₂O.
- Lasciare 5-10 minuti nel bagno di tintura, estrarlo e lasciare all'aria per provocare lo sviluppo del colore blu. Raggiunta un'intensità di colorazione stazionaria, lavare sotto acqua fredda per più volte e lasciare asciugare all'aria.

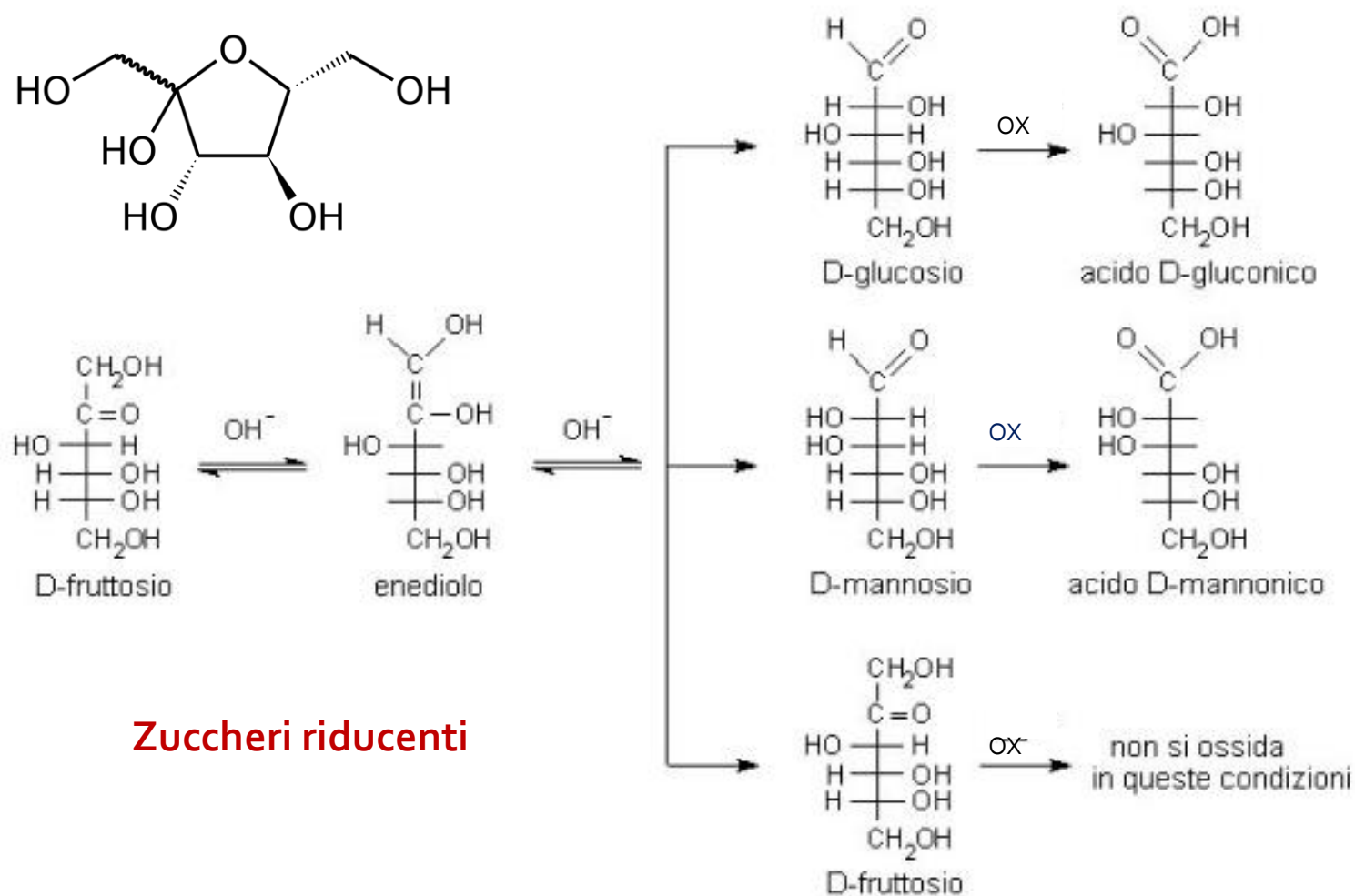


Campioni di tessuti tinti con indaco di sintesi





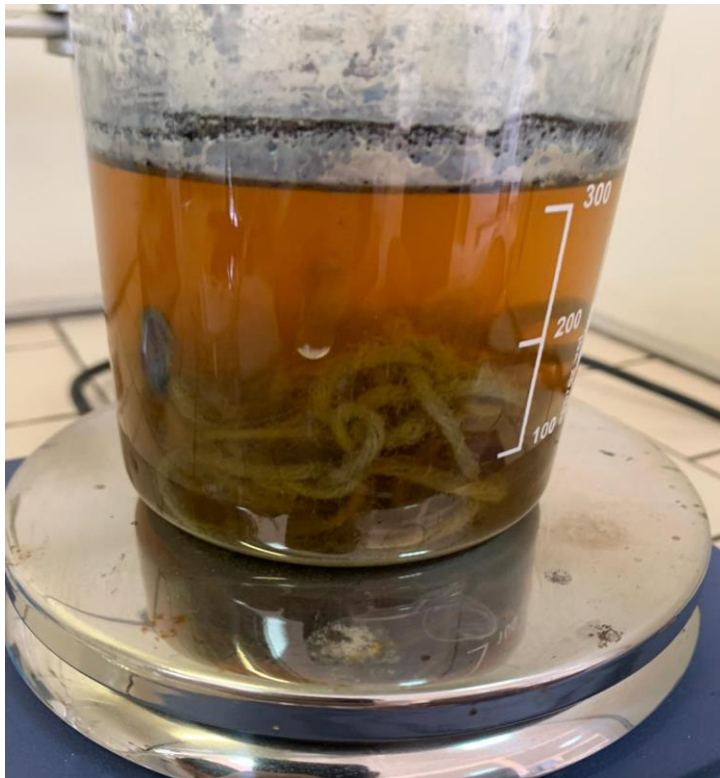
Tintura al tino organico con fruttosio





Tintura al tino organico con fruttosio

- Aggiungere in acqua: calce, fruttosio e indaco, riscaldare fino a 50°C.
- Sulla superficie bronzea appaiono alcune bolle blu e la soluzione diventa giallo arancio.
- Spegner la piastra, aggiungere il filato da tingere e lasciare in immersione per il tempo necessario (fino a 60 minuti per la lana).





Tintura al tino organico con fruttosio da frutta destinata al macero

Estrazione del fruttosio: schiacciare 150 g di una banana molto matura e far bollire in 300 mL di H₂O per pochi minuti





Tintura al tino organico con fruttosio da frutta destinata al macero

Filtrare per tela e aggiungere al succo contenente il fruttosio, 7,5 g di indaco e 4,5 g di $\text{Ca}(\text{OH})_2$, agitando lentamente



Tintura al tino organico con fruttosio da frutta destinata al macero

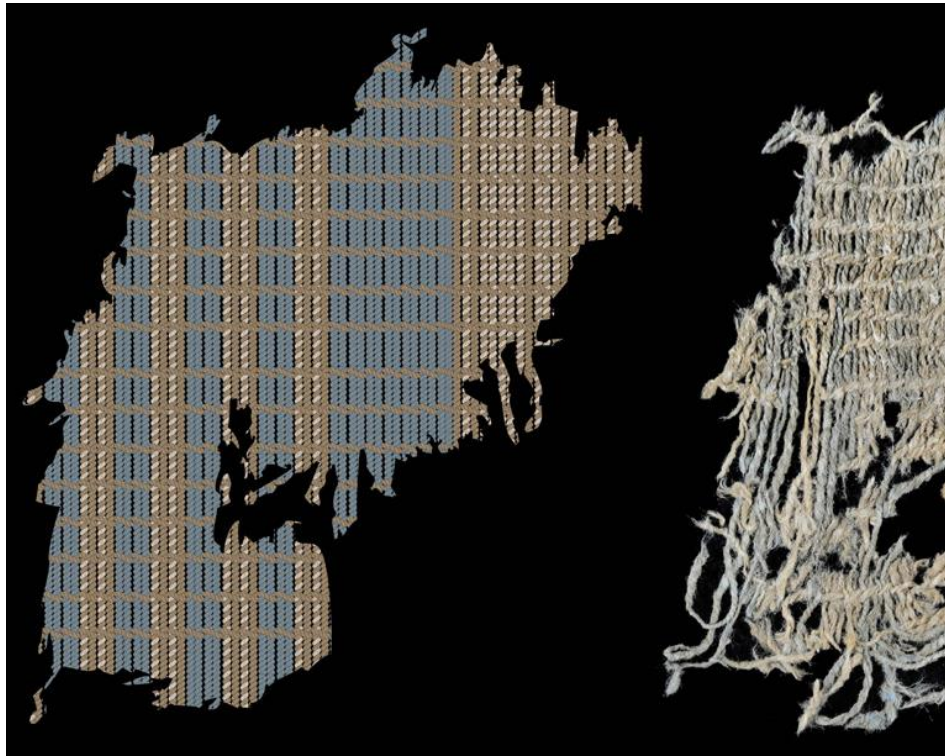


Scaldare fino a quando il liquido raggiunge i 50°C , sulla superficie bronzea appaiono alcune bolle blu e la soluzione diventa giallo verde, dopo di che spegnere la piastra e aggiungere il filato da tingere, lasciando in immersione per il tempo necessario (fino a 60 minuti per la lana)



Storia del colorante indaco

- 6000 anni fa in Peru'



Jeffrey C. Splitstoser et al. Sci Adv 2016;2:e1501623

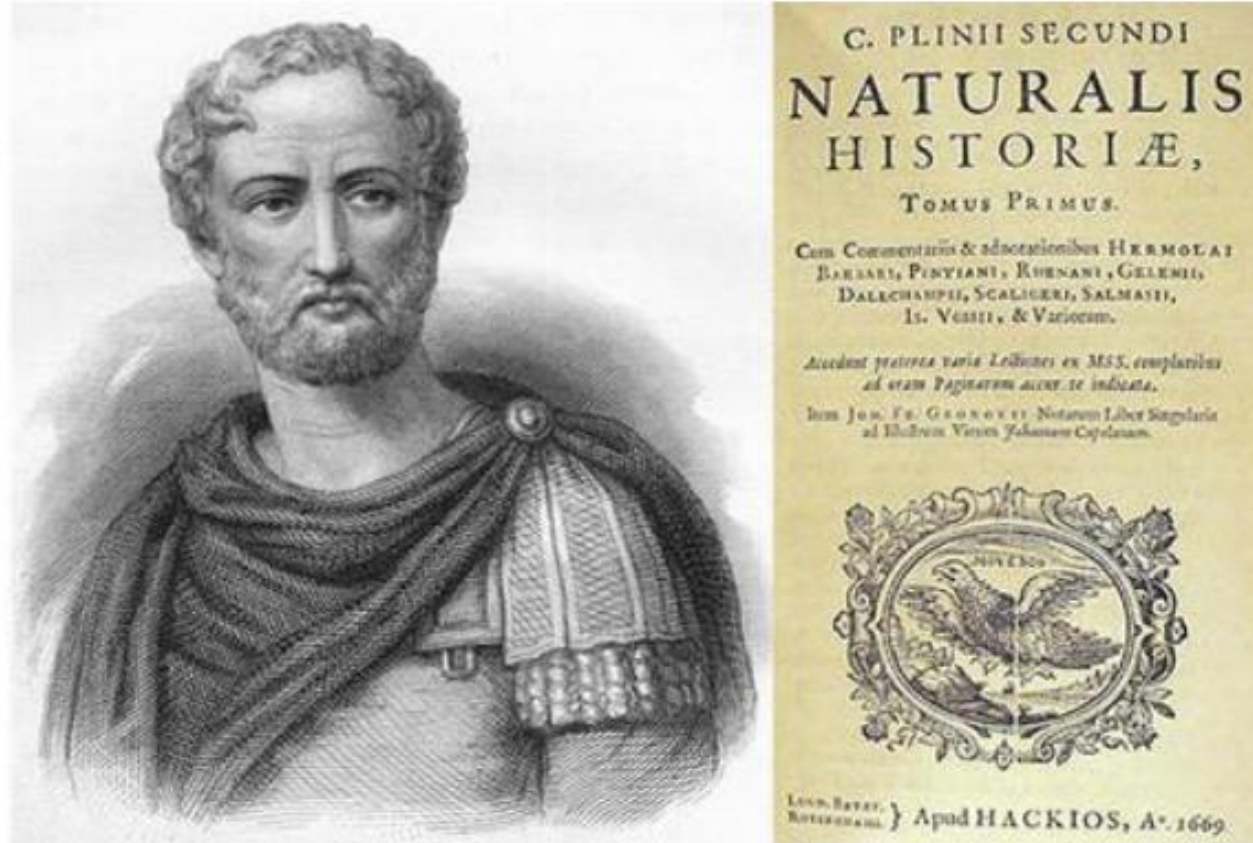
Copyright © 2016, The Authors

ScienceAdvances
MAAS

- 4400 anni fa in Egitto



Storia del colorante indaco

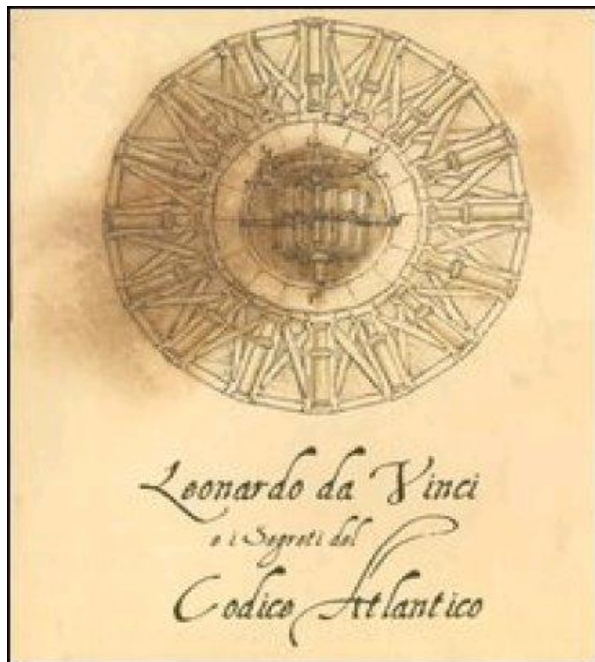


Primo secolo d.C. Plinio il Vecchio XXXV libro Enciclopedia Naturalis Historiae

*...i colori poi sono austeri o floridi; l'una e l'altra qualità si ha per natura o per mistura. Sono floridi – e il committente li somministra a sue spese all'artista– il minio, l'armenio, la cinnabaris, la crisocolla, **l'indico**, il purpurisso; gli altri sono austeri: Di tutti i colori alcuni si trovano allo stato naturale, altri si fabbricano...*

Storia del colorante indaco

Ricetta "per fare l'*indaco*"



...*Per fare indaco.* Togli fiori di guado e amido per ugal parte e impasta insieme con orina e aceto e fanne un migliaccio e seccalo al sole e se pendessi in bianco rimetti più fiori di guado rimpastando in modo sia iscuero a tuo modo di colore...

Il colorante indaco, oggi

I Tuareg, una popolazione nomade del Sahara, usa vestire e coprirsi il capo con tessuti colorati di blu, colore nobile.

I mauritani tingono la pelle di blu (uomini blu)

L'indaco è il colorante tipico dei blu-jeans.



Arte pittorica e indaco

Usato da grandi Maestri Pittori



Peter Paul Rubens («Discesa dalla Croce», 1611-1614)



Jan Vermeer («Cristo con Maria e Marta», 1656)

Arte pittorica e indaco



Raffaello («La Trasfigurazione di Cristo»)



Piero della Francesca («La Madonna del parto »)

Arte pittorica e indaco

Vincent van Gogh

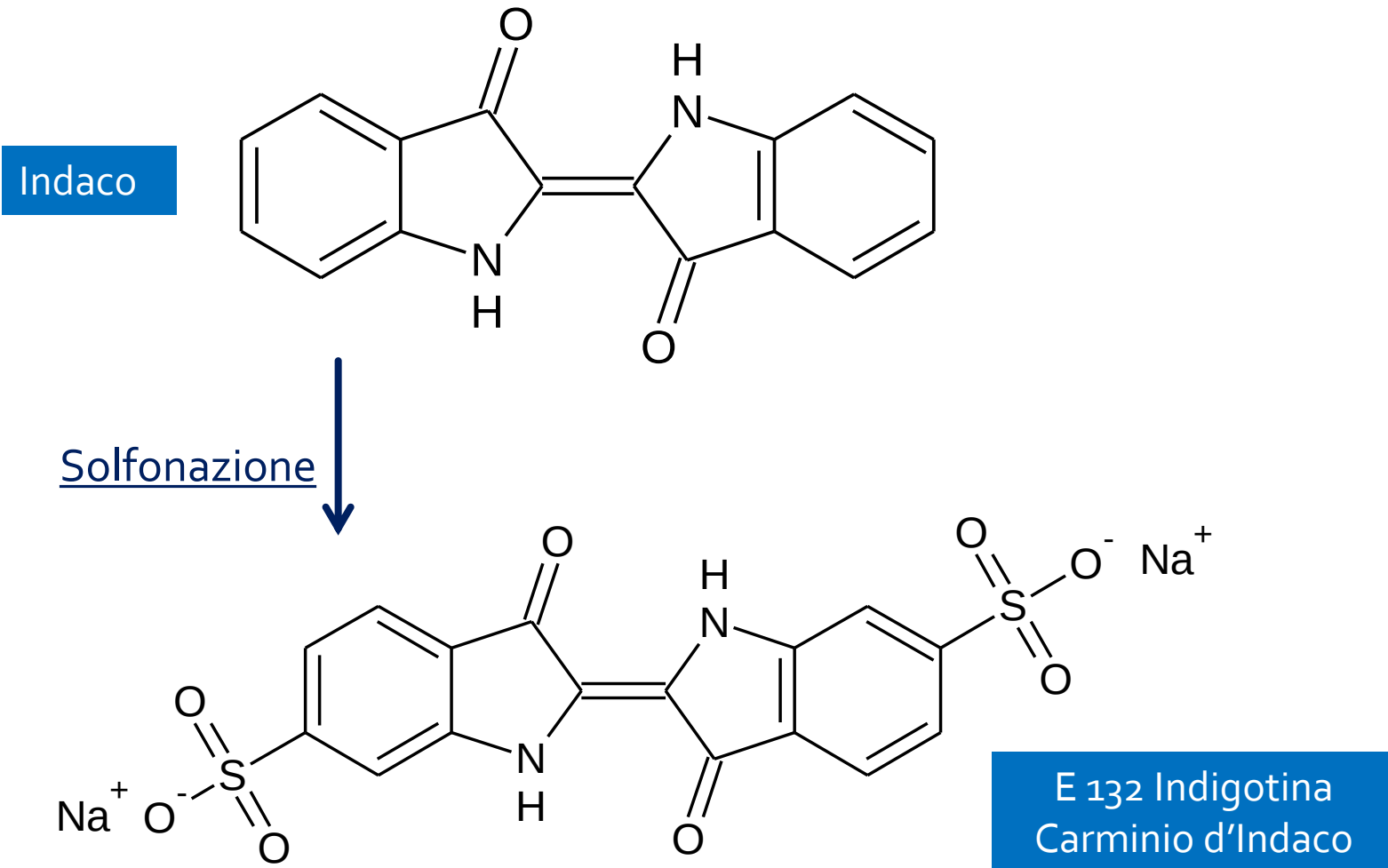


«Notte stellata sul Rodano», 1888



«Notte stellata», 1889

Prossimi sviluppi: sintesi colorante E132

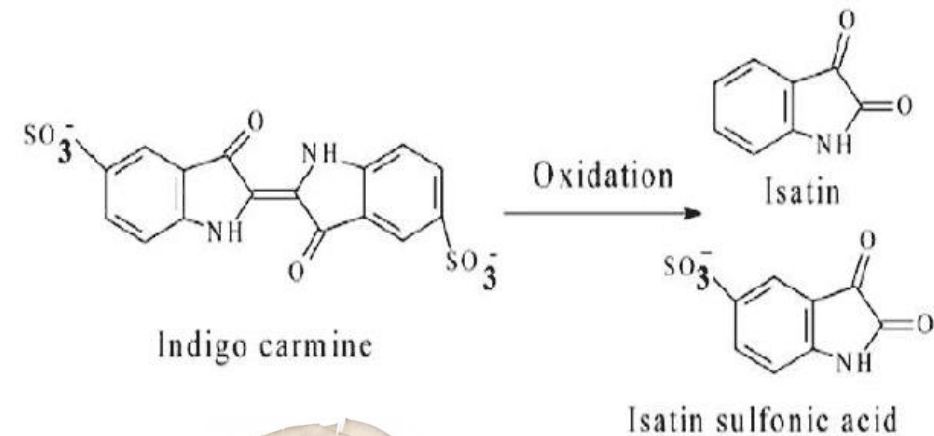


Prossimi sviluppi: Laccasi e colorante indaco



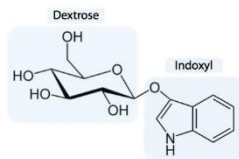
Ossidazione enzimatica della molecola dell'indaco

- *Decolorazione di Jeans al posto di ipoclorito di sodio*
- *Biorisanamento dei reflui industriali*



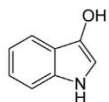
Pleurotus ostreatus

Chemistry of Levi's



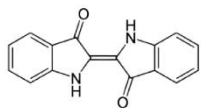
Indican

Indican is a colourless, water-soluble compound extracted from plants of the *Indigofera* genus. At high pH, it hydrolyses, which separates the indoxyl group from the dextrose.



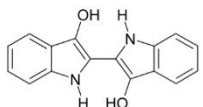
Indoxyl

Vigorous whisking aerates the indoxyl solution, which oxidises and dimerises the indoxyl into indigotin.



Indigotin

This is the **final blue dye**. To make it water-soluble, it needs to be reduced at a high pH to leuco-indigotin.

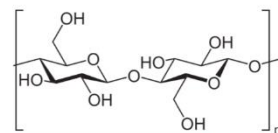


Leuco-indigotin (indigo white)

Jeans are then steeped in this soluble, yellow dye that attaches very well to cotton. When removed, the leuco-indigotin sticks to the jeans and oxidises to **become indigotin again**: the final blue dye. Indigotin is water-insoluble and sticks to the cotton so your jeans can keep their colour.



Image credit: matigae.com



Cotton woven into denim

"Denim" is a traditional way of weaving cotton into a thick, sturdy material. Cotton is predominantly cellulose, a strong polymer of beta-D-glucose monomer units. Several thousand glucose monomers are present in each polymer chain. Polar hydroxyl groups form hydrogen bond with hydroxyl groups on adjacent chains to form **strong microfibrils**, which the cotton plant then meshes into a strong polysaccharide matrix. This matrix, and the denim weave, give high strength and durability to your Levi's® jeans.



Cotton microfibrils (Wikipedia)

1873

Jeans predate synthetic indigo dye

Levi Strauss co-invented the blue jean in 1873. That's 9 years before the invention of synthetic indigo!

Modern production methods

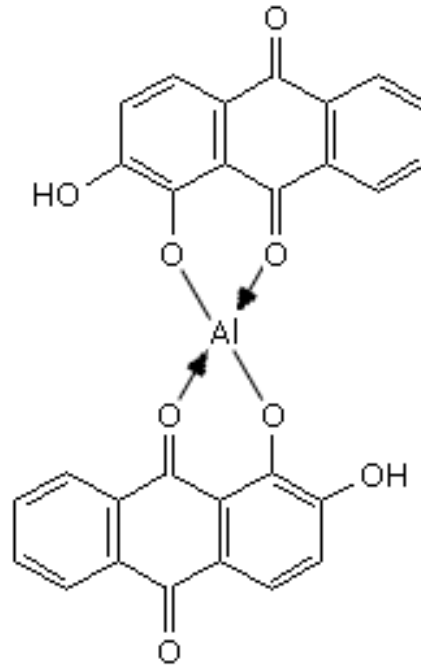
In 1882, Baeyer & Drewsen discovered a way to produce indigotin (2,2'-bis(2,3-dihydro-3-oxoindolylidene) synthetically. Today, 20,000 tons are produced annually, which is enough to dye over 1 billion pairs of jeans each year! Indigotin has also been approved as an edible food dye under the name "E132" in the EU.

Prossimi sviluppi:
si può recuperare il pigmento da vecchi jeans...?

Produzione delle LACCHE per pittura a olio e tempera

Lacche, coloranti solubili in acqua, intrappolati in un substrato solido come calcare o argilla o complessati con Allume di potassio, precipitati, seccati e successivamente polverizzati, es. Robbia, Reseda, Cocciniglia

- Lacca di arzica (Reseda)
- Lacca di garanza (Robbia)
- Lacca di Cocciniglia
- Lacca di Cartamo



Reseda luteola

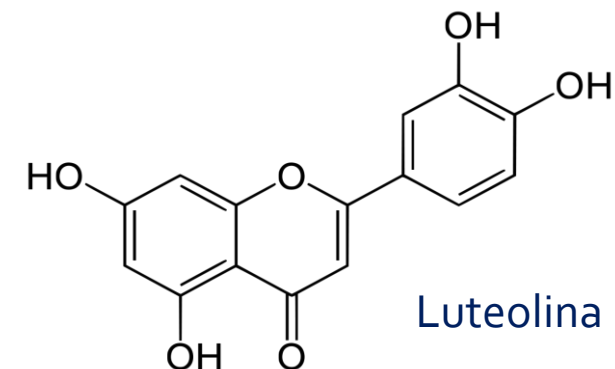
Pianta erbacea originaria dell' Africa del Nord, dell'Europa e dell'Asia occidentale, presente in tutte le regioni d'Italia, soprattutto al centro-sud.

Detta anche "**erba dei tintori**", veniva coltivata per il colorante giallo brillante che si estrae da tutte le parti della pianta, arzica, costituito principalmente da un **idrossiflavone** chiamato **Luteolina**, presente come glucoside.

L'arzica grazie alla sua stabilità alla luce solare, trovava largo impiego nella tintura di lana e seta.

Fu coltivata intensivamente persino dai Vichinghi e permise a molti mercanti italiani e europei di stoffe e pigmenti di arricchirsi esageratamente.

In Scozia veniva utilizzata per la tintura del famoso tessuto Tweed.



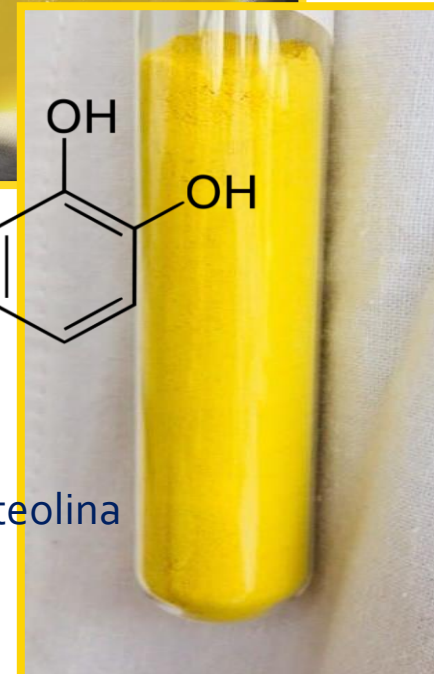
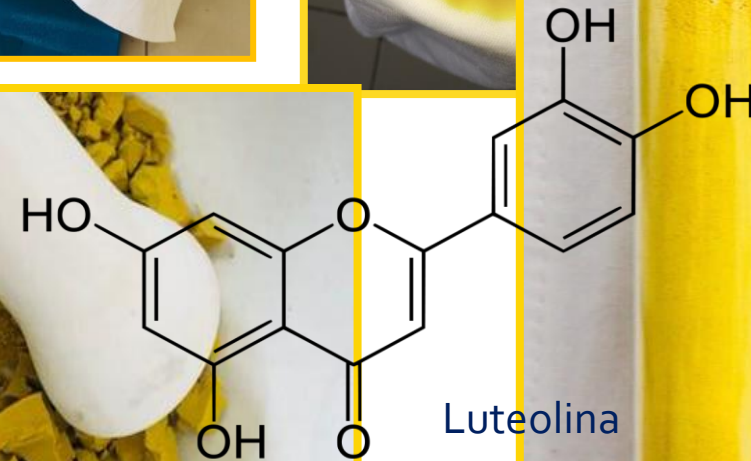
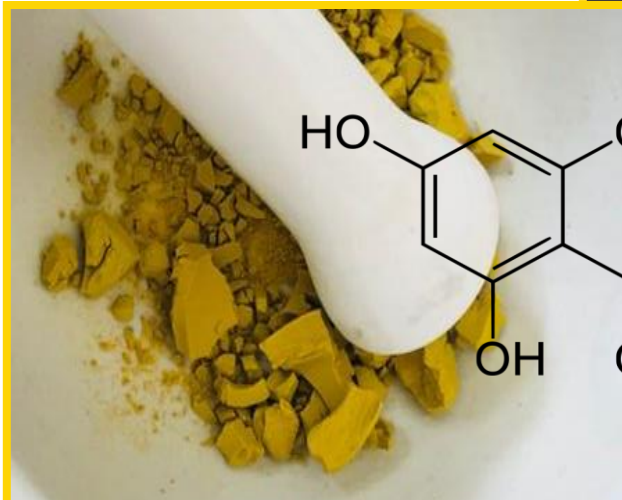
Preparazione delle lacche

- Si pesa la parte della pianta da estrarre e la si pone in un becher contenente H_2O distillata. Si mantiene all'**ebollizione a fuoco lento per 30 min.** circa e successivamente si filtra per tela. Si ripete l'operazione sul residuo della filtrazione e si riuniscono entrambi i filtrati in un unico becher
- Si porta a pH opportuno con NaOH e successivamente si aggiunge Allume di Potassio disciolto in H_2O distillata, mescolando continuamente. Si nota la formazione di un precipitato finissimo che resta in sospensione: è la lacca che inizia a flocculare.
- Si lascia decantare la lacca per una notte, si elimina il liquido sopranatante facendo attenzione a non smuovere il precipitato. Si effettuano una serie di lavaggi con acqua, lasciando sedimentare e eliminando il liquido finché quest'ultimo non risulta limpido e incolore.
- Si filtra per tela il precipitato, si lascia essicare in stufa a $50^{\circ}C$ o a temperatura ambiente .
- La lacca così ottenuta viene macinata in un mortaio e conservata in un recipiente di vetro.

Lacca di Arzica da sommità fiorite di *Reseda luteola*



Lacca di Arzica da sommità fiorite di *Reseda luteola*



Dipingere con la *Reseda luteola*

La Lacca di arzica, si utilizzava anche nell'arte pittorica, prevalentemente nelle vernici ad olio.

Si usava nella pittura e nella miniatura in sostituzione dell'orpimento, pigmento tossico a base di solfuro di arsenico (As_2S_3), oppure per simulare l'aspetto dell'oro.



Bacio di Giuda Giotto 1303-1305

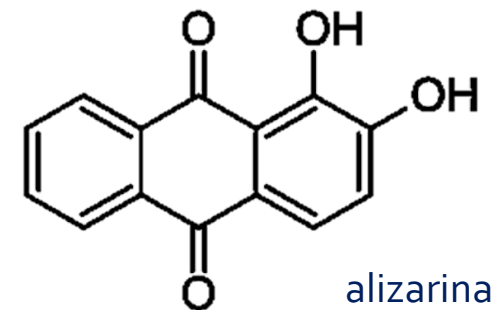
Rubia tinctorum

Originaria dell'Europa meridionale, è una pianta tintoria dalle cui radici si estraggono diversi coloranti **antrachinonici** tra cui l'**alizarina**, di colore rosso.

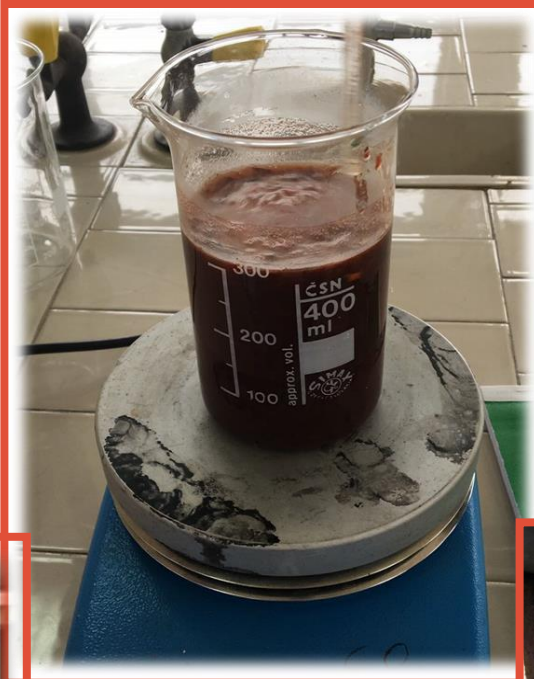
Il suo impiego risale in Egitto almeno dal XVI secolo a.C.; Plinio usava il termine *rubia* o *erythrodanum* per definirla, mentre nel Medioevo venivano usati i termini *garanza* e *robbia* o simili.

Il colorante si ottiene bollendo in acqua le radici essiccate e polverizzate della pianta in modo da idrolizzare gli antrachinoni dai rispettivi glicosidi, i precursori presenti nella radice.

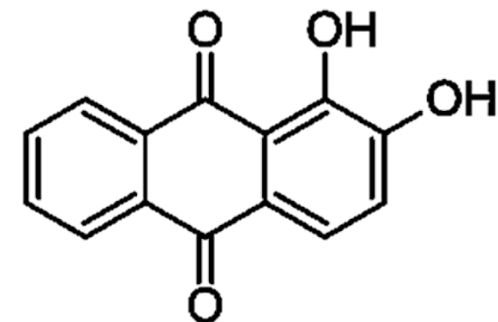
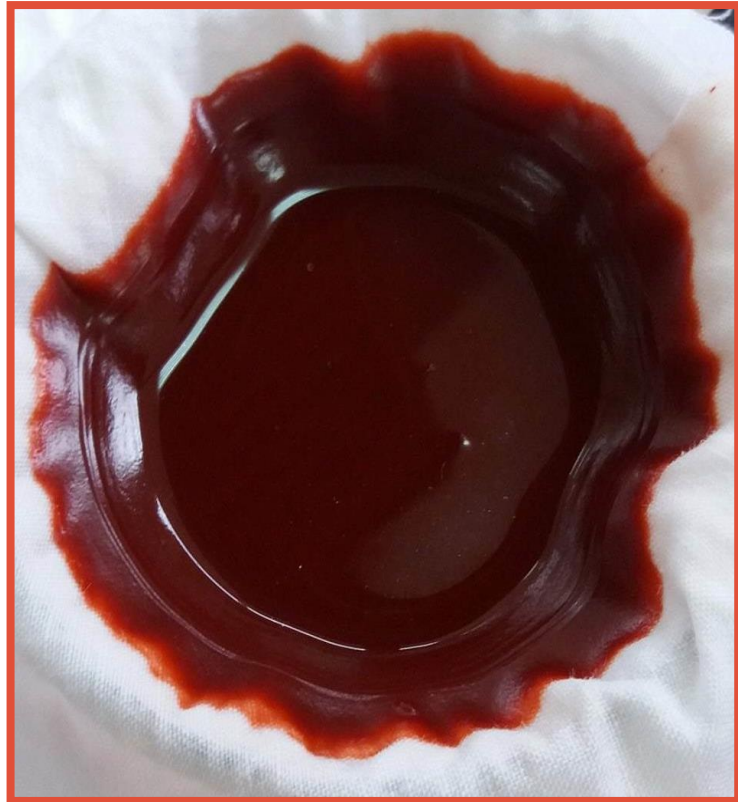
Nel 1868, in seguito allo sviluppo del metodo di sintesi dell'alizarina, cessò la coltivazione della pianta.



Lacca di Garanza da radici di *Rubia tinctorum*



Lacca di Garanza da radici di *Rubia tinctorum*



Dipingere con la *Rubia tinctorum*

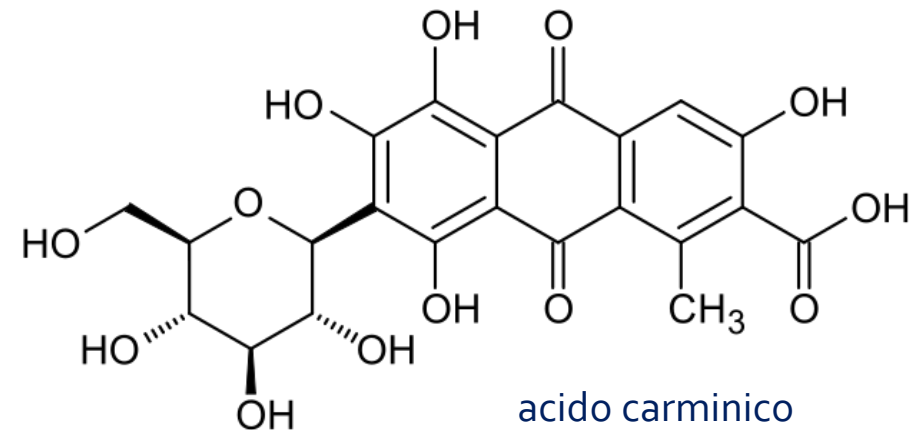
La robbia fu un colorante molto importante sia in campo tessile, sia in campo artistico.

Utilizzata nella tecnica ad olio e in acquerello, la lacca è piuttosto fugace. Nel dipinto di Lorenzo Monaco, "Incoronazione della Vergine", il manto della Vergine, dipinto con la lacca di robbia, è virato all'incolore.

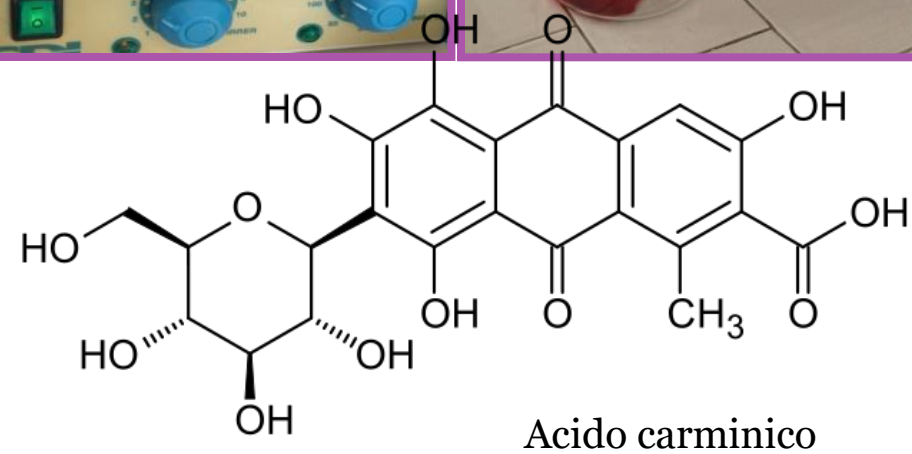
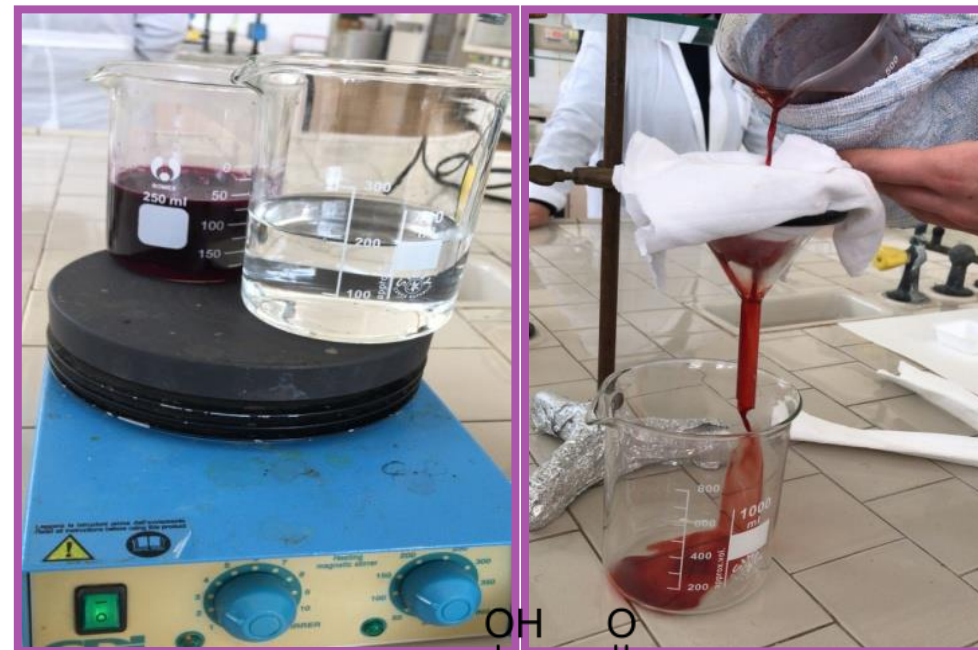


Cocciniglia

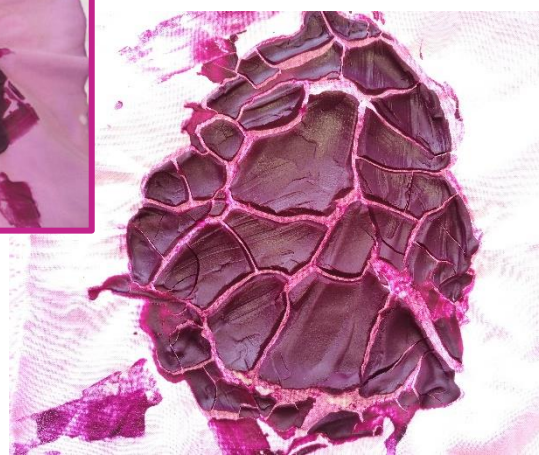
- La cocciniglia è un colorante ottenuto essiccando i corpi delle femmine dell'insetto **Dactylopius coccus**, che vive sui cactus o sui fichi d'India. Il componente principale è l'**acido carminico**, a scheletro **antrachinonico**.
- È un colorante originario del Messico e del Guatemala, già utilizzato per tingere dalle popolazioni Incas, Maya e dagli Aztechi,
- Importato in Europa, insieme all'argento e all'oro, dopo la conquista spagnola del Nuovo Mondo.
- **Nel 1860 la produzione era di 2.9 milioni di Kg di insetti all'anno, ma pian piano è stata sostituita dai coloranti sintetici**



Lacca di Cocciniglia da *Dactylopius coccus*



Lacca di Cocciniglia da *Dactylopius coccus*



Dipingere con la Cocciniglia

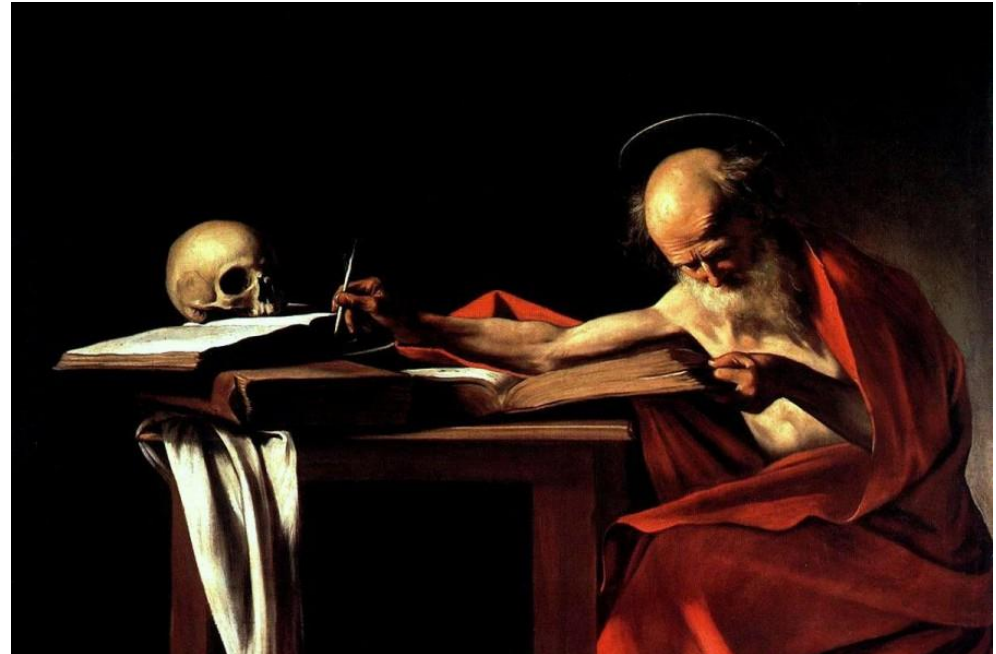
Fin dai tempi più remoti, la cocciniglia è stata usata non solo per colorare le fibre tessili, ma forniva anche i pigmenti agli acquerellisti e miniaturisti.

Nell'Europa che usciva dal Medioevo, c'era una grande ossessione fra i pittori, ma anche fra i tintori, per ottenere il pigmento rosso perfetto.

Il **rosso carminio** produceva una tonalità così intensa da fornire agli artisti per più di tre secoli la tavolozza dei rossi usata per tingere l'arte sacra e laica europea

Nella metà del Sedicesimo secolo lo usavano già in molti, tra cui Rubens e Caravaggio.

Le analisi hanno rivelato l'uso di questo tipo di rosso anche nelle opere di Paul Gauguin, Auguste Renoir e Vincent van Gogh.



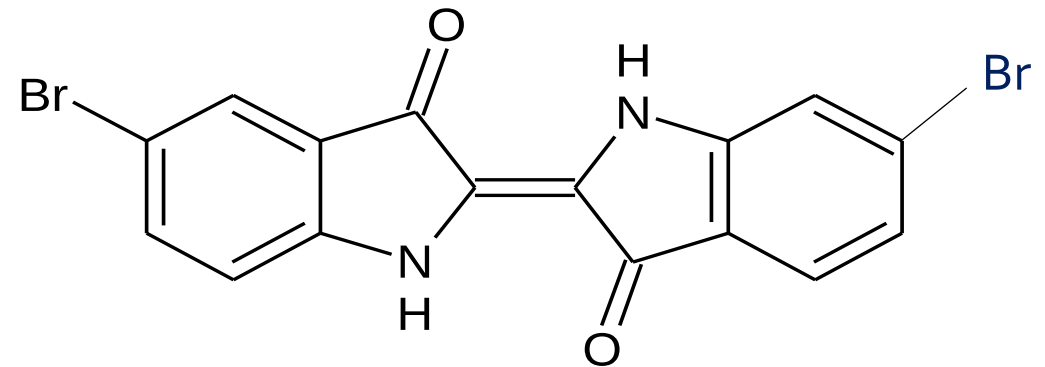
San Girolamo, Caravaggio 1605-1606

Porpora

Estratto dai molluschi gasteropodi della specie *Murex brandaris* (famiglia Muricidae)
Il secreto ghiandolare è una sostanza vischiosa incolore che esposta all'aria si ossida, divenendo prima verde poi porpora.

Il colore che si ottiene dipende dalla specie di animale che viene pescata.
La sostanza che determina il colore è il 6,6' dibromoindaco.

*La porpora venne per lo più utilizzata per tingere stoffe e pergamene ed era considerata un bene di lusso, basti pensare che occorreavano **12.000 conchiglie per estrarre circa 2 grammi di colorante.***
L'industria della porpora terminò in Oriente con la conquista dei Turchi; fu sostituito con il colorante kermes ed oricello

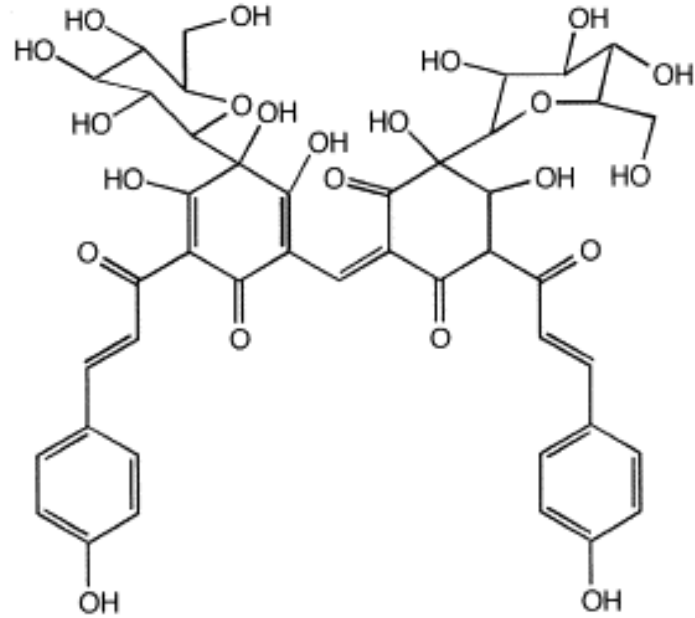


6,6' dibromoindaco

Porpora da Murex



Carthamus tinctorius

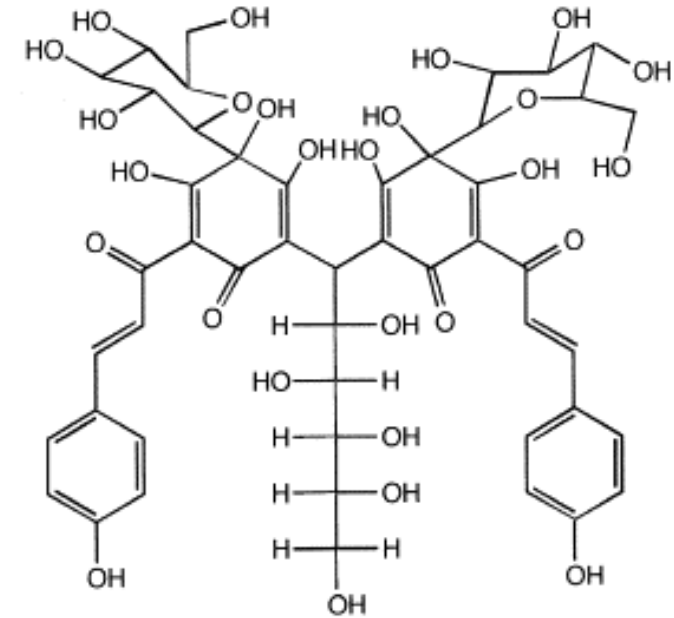


Cartamina (rosso)

insolubile in H₂O



Carthamus tinctorius



SafflorYellow B

solubile in H₂O

I fiori essiccati sono utilizzati da centinaia di anni dalla medicina tradizionale asiatica e i pigmenti gialli e rossi estratti dai fiori sono tutt'ora impiegati dall'industria farmaceutica, cosmetica e per la preparazione di vernici e colori per la pittura

Estrazione pigmento giallo e formazione della lacca

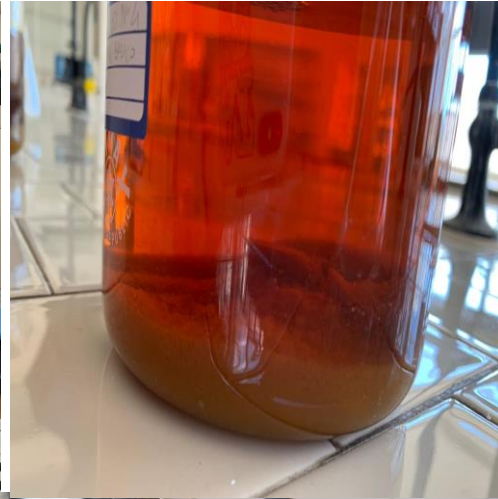
- Sospendere i fiori secchi in H_2O distillata per 30 min, filtrare per tela e raccogliere il filtrato in una beuta. Ripetere l'operazione col residuo della filtrazione. Centrifugare il filtrato a 2000 rpm per 10 minuti, recuperare il surnatante e trasferirlo in un becker



Estrazione pigmento giallo e formazione della lacca



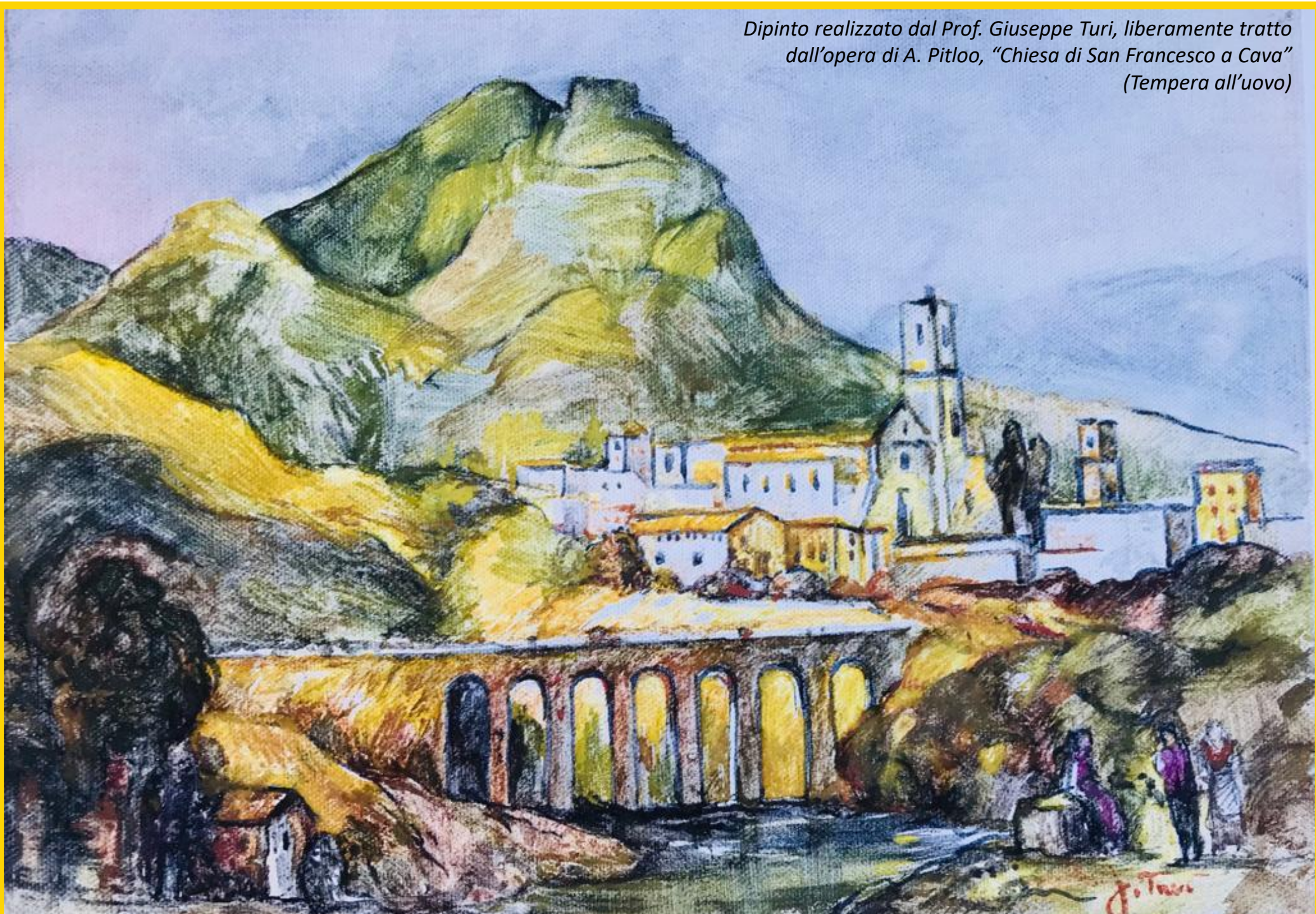
Estrazione pigmenti giallo e rosso e formazione della lacca



Pittura a olio



*Dipinto realizzato dal Prof. Giuseppe Turi, liberamente tratto
dall'opera di A. Pitloo, "Chiesa di San Francesco a Cava"
(Tempera all'uovo)*



Tintura con le acque di scarto

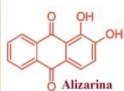




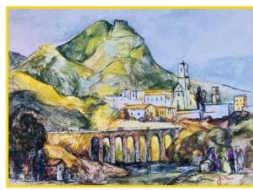
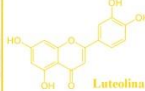
Città della Scienza Napoli, 12 Ottobre 2018

ESTRAZIONE DI PIGMENTI DA PIANTE TINTORIE, UTILIZZABILI PER LA TINTURA DI FILATI, LA DECORAZIONE DELLE CERAMICHE E PER LA PRODUZIONE DI LACCHE PER LA PITTURA AD OLIO

Lacca di Garanza da radici di *Rubia tinctorum*

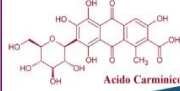


Lacca di Arzica da radici di *Reseda luteola*



Dipinto realizzato dal Prof. Vincenzo Turi, liberamente tratto dall'opera di A. Pirlo, "Chiesa di San Francesco a Cava"

Lacca di Cocciniglia da *Dactylopius coccus*



Indaco da foglie di *Isatis tinctoria*



Disseminazione



Fiera del Crocifisso ritrovato Salerno 28/30 APRILE - 1 MAGGIO 2018





GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

annamariamadaio@libero.it