



Università degli Studi di Napoli *Federico II*  
Dipartimento di Scienze Chimiche



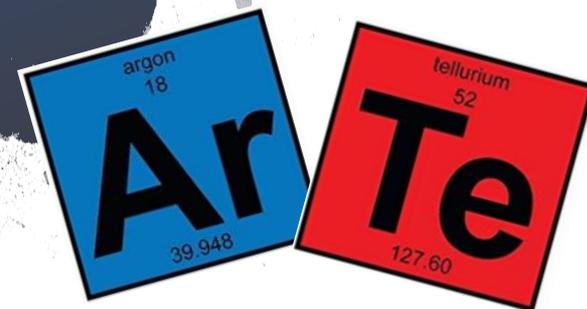
**L'arte della chimica**

**La chimica dell'arte**

**La chimica e l'arte**

**La chimica nell'arte**

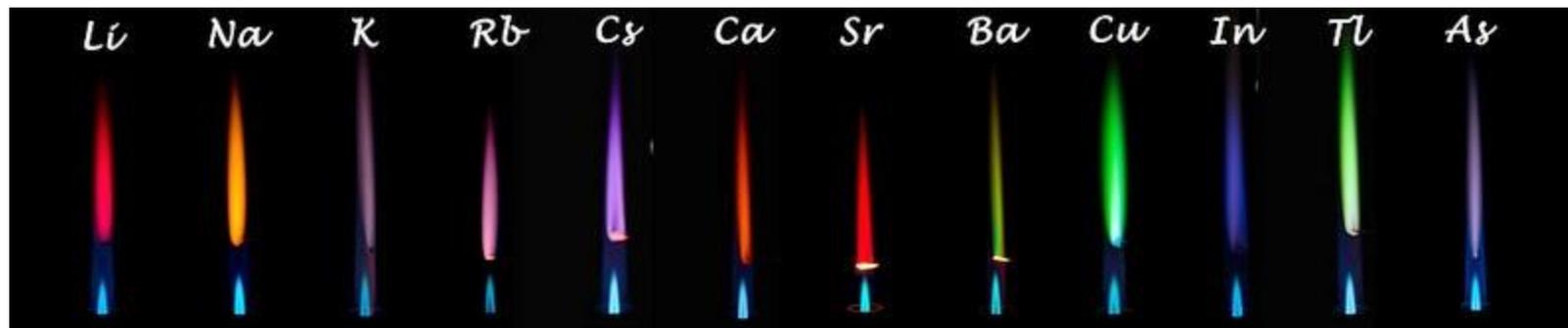
**La chimica per l'arte**



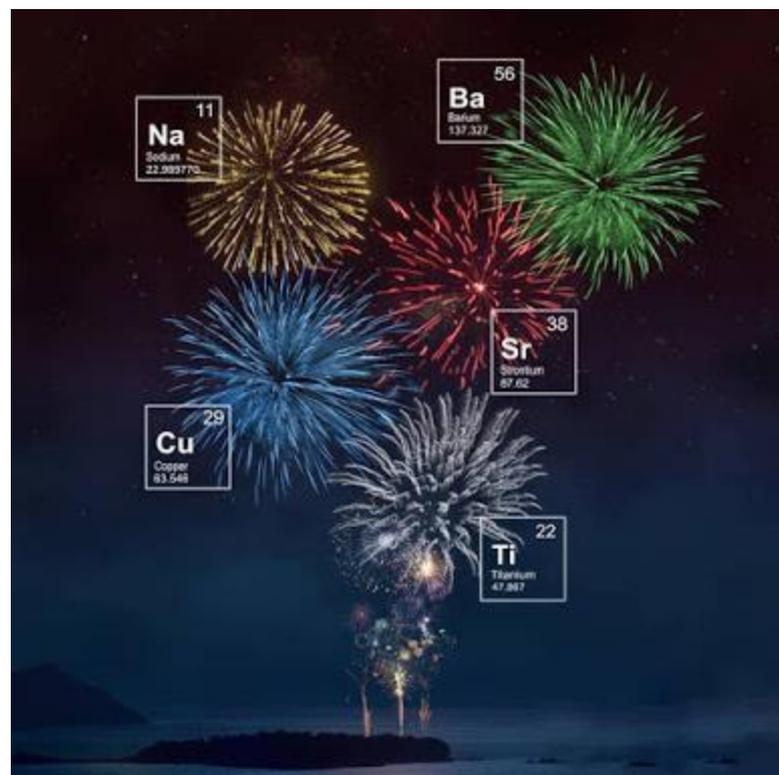
# L'arte della chimica



# L'arte della chimica



Chi crea i fuochi d'artificio mescola alla polvere diversi sali per ottenere i colori desiderati: **nitrato di bario** per una colorazione rossa, **sali di rame** per il verde e l'azzurro, **il sodio** per il giallo, **i sali di calcio** per l'arancione, **sali di potassio** per una colorazione violetta e così via, miscelandoli fra loro per ottenere diverse sfumature ed effetti pirotecnici.





# Il 2019 è stato l'anno internazionale della tavola periodica

2019  
IYPT

01.01.2019



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base  
Università degli Studi di Napoli Federico II



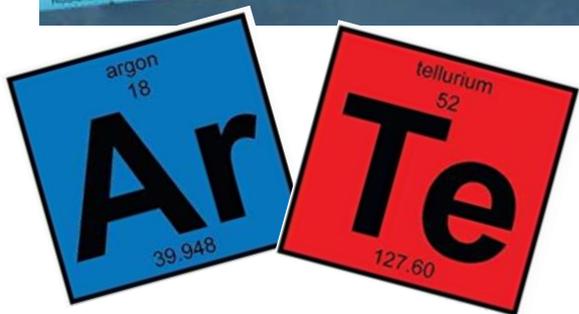
Dipartimento di SCIENZE CHIMICHE

150 anni...ma non li dimostra  
2019 anno internazionale della Tavola Periodica

|           |          |         |          |          |           |          |       |       |
|-----------|----------|---------|----------|----------|-----------|----------|-------|-------|
| 5         | 6        | 7       | 8        | 9        | 10        |          |       |       |
| B         | C        | N       | O        | F        | Ne        |          |       |       |
| BORO      | CARBONIO | AZOTO   | OSSIGENO | FLUORO   | NEO       |          |       |       |
| 13        | 14       | 15      | 16       | 17       | 18        |          |       |       |
| Al        | Si       | P       | S        | Cl       | Ar        |          |       |       |
| ALLUMINIO | SILICIO  | FOSFORO | ZOLFO    | CLORO    | ARGON     |          |       |       |
| 29        | 30       | 31      | 32       | 33       | 34        | 35       | 36    |       |
| Ni        | Cu       | Zn      | Ga       | Ge       | As        | Se       | Br    |       |
| NICHEL    | RAME     | ZINCO   | GALLIO   | GERMANIO | ARSENICO  | SELENIO  | BROMO |       |
| 46        | 47       | 48      | 49       | 50       | 51        | 52       | 53    | 54    |
| Pd        | Ag       | Cd      | In       | Sn       | Sb        | Te       | I     | Xe    |
| PALLADIO  | ARGENTO  | CADMIUM | INDIO    | STAGNO   | ANTIMONIO | TELLURIO | IODIO | XENON |



of the



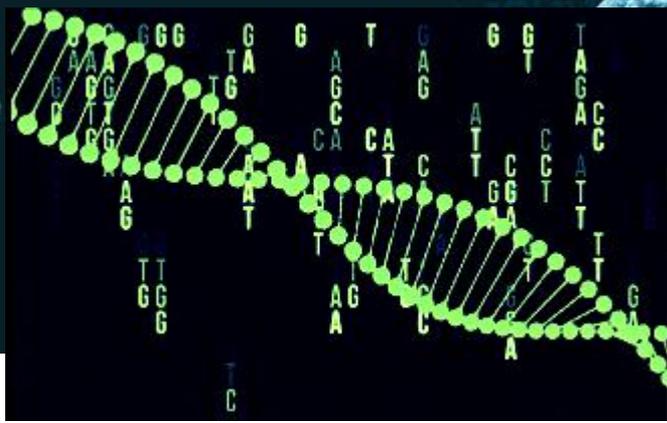
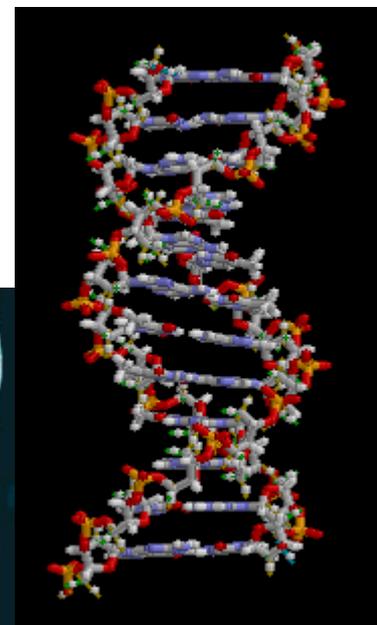
<sup>15</sup>P Periodic



<sup>73</sup>Table

# L'arte nella chimica

# DNA



# L'arte della chimica



Le protéine

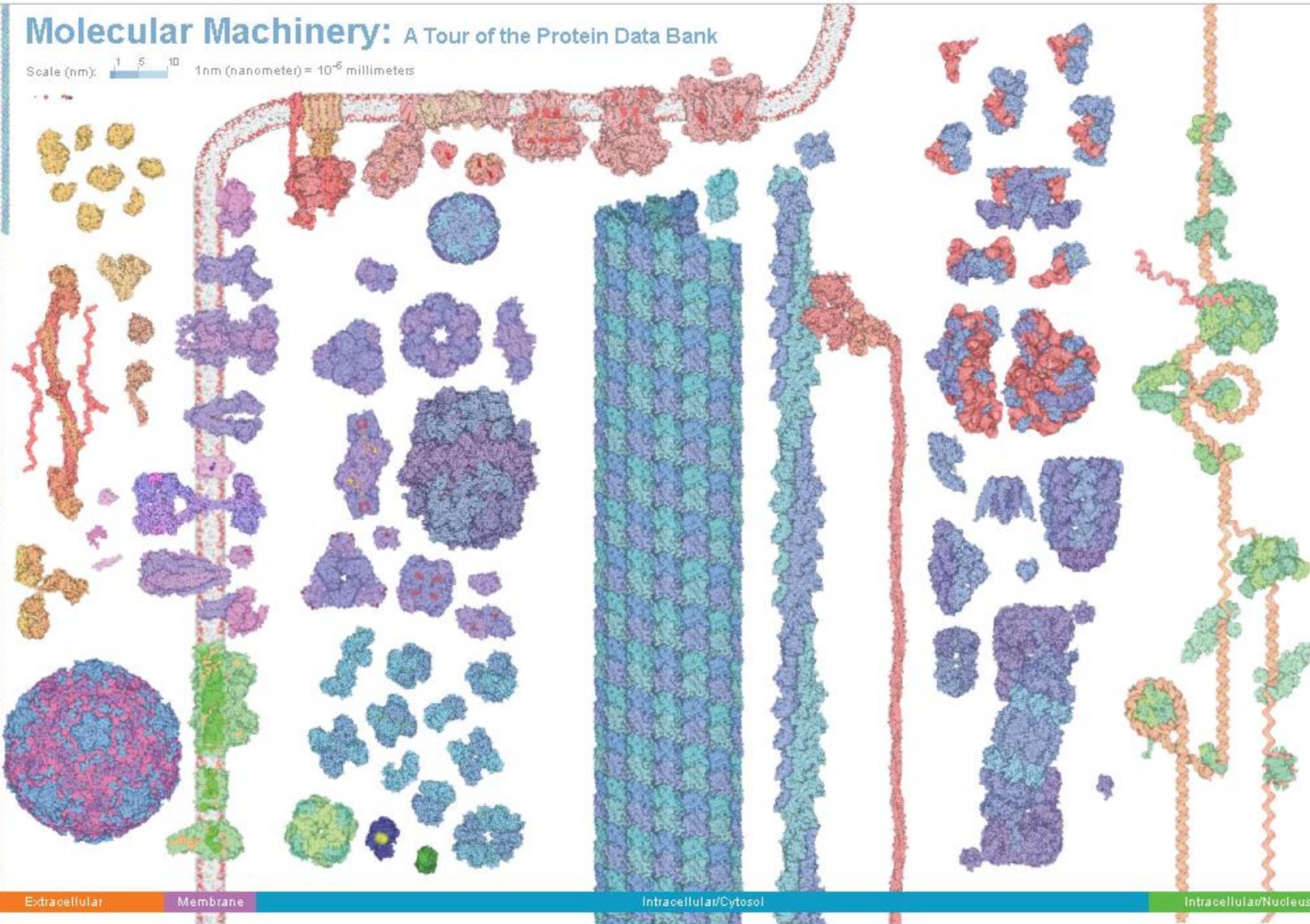


# L'arte della chimica



## Molecular Machinery: A Tour of the Protein Data Bank

Scale (nm): 1 5 10 1nm (nanometer) =  $10^{-6}$  millimeters



Structure Function

Small molecules

Digestive Enzymes

Blood Plasma

Viruses and Antibodies

Hormones

Channels, Pumps and Receptors

Photosynthesis

Energy Production

Storage

Enzymes

Infrastructure

Protein Synthesis

DNA

Fullscreen

Auto

About

RCSB PDB  
PROTEIN DATA BANK

RCDB PDB-101

Extracellular

Membrane

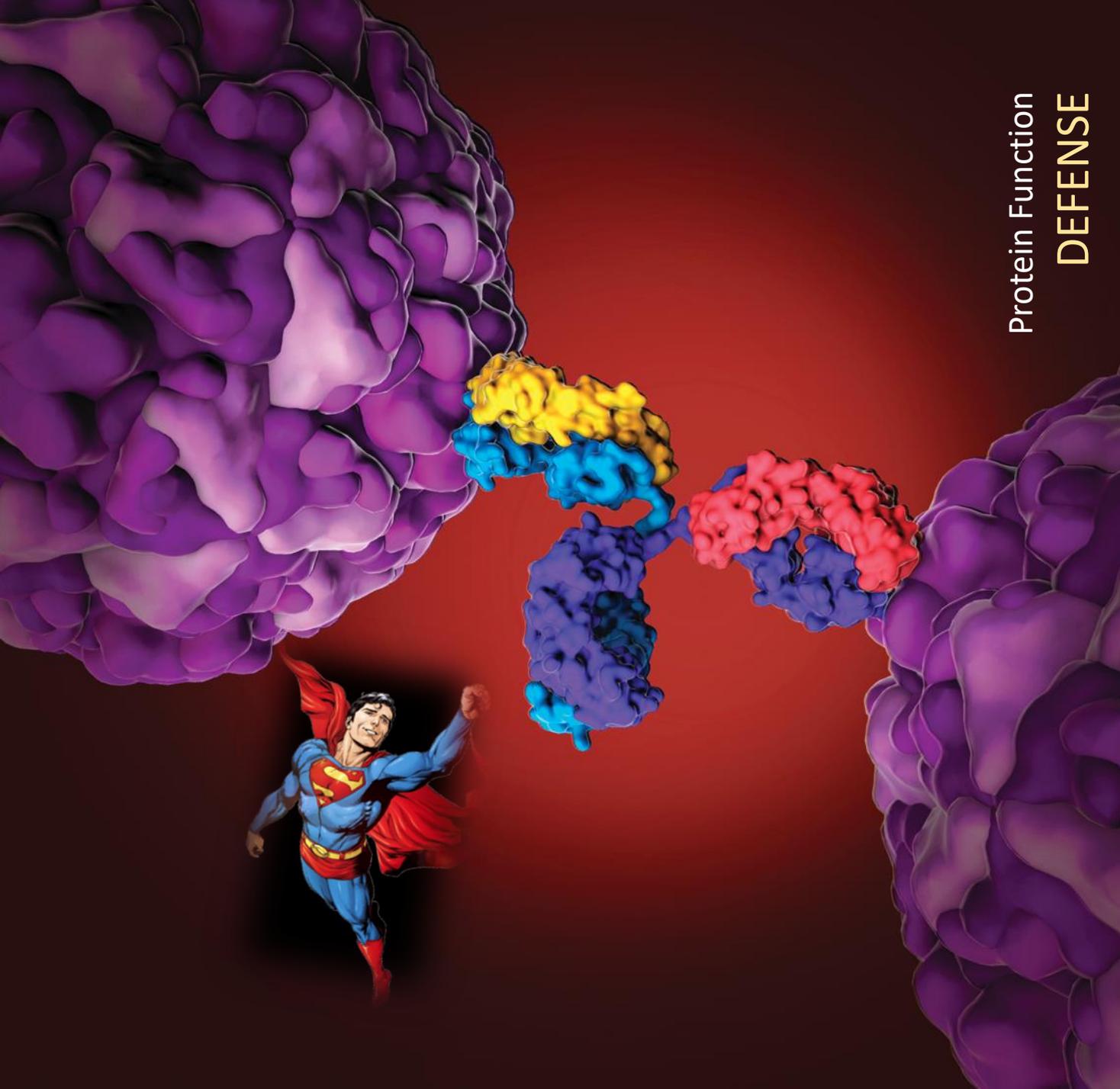
Intracellular/Cytosol

Intracellular/Nucleus

Cellular Location



Protein Function  
**DEFENSE**

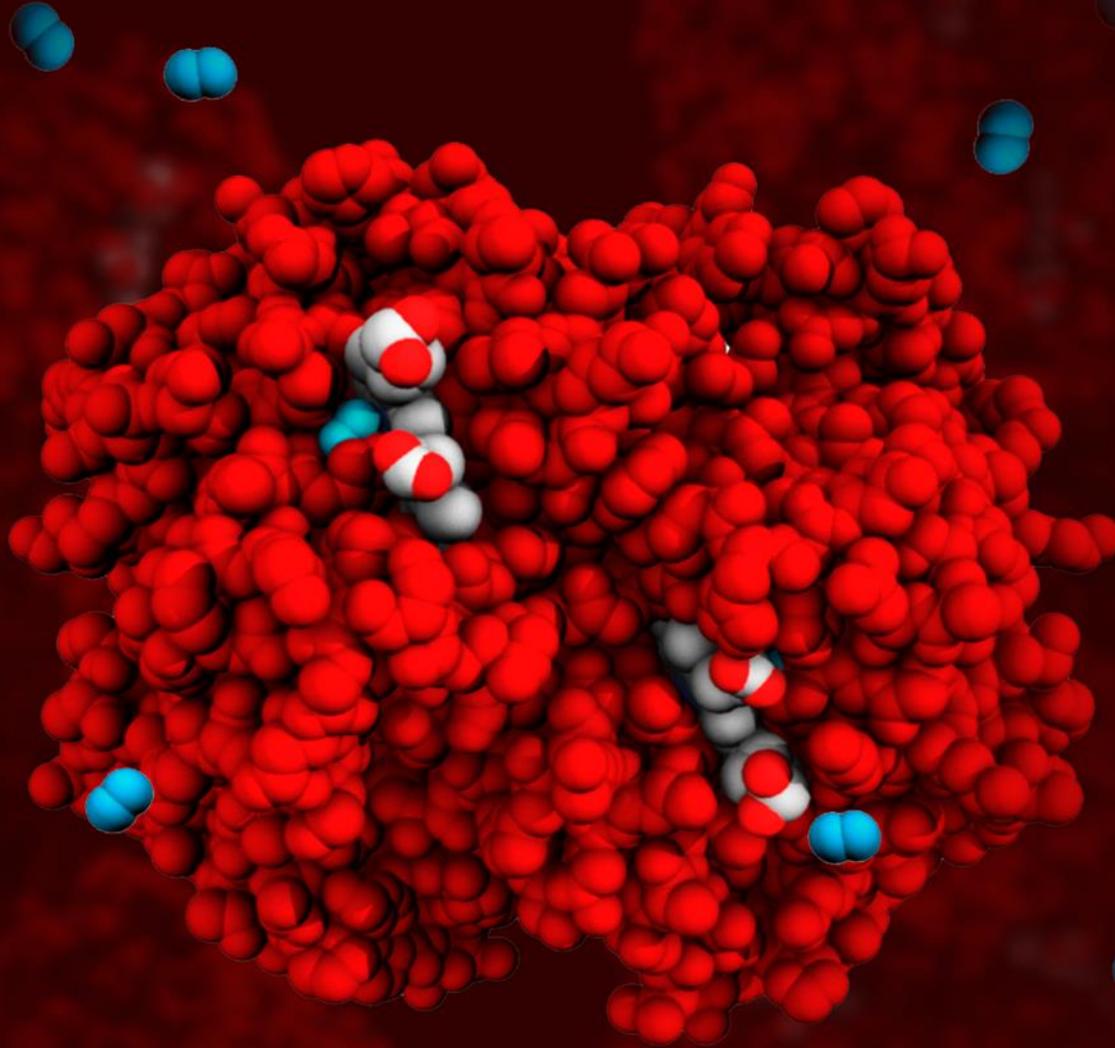


Gli anticorpi ,  
cuore del  
nostro sistema  
immunitario  
sono proteine  
che  
indirizzano  
specie  
estraneie al  
nostro  
organismo  
verso la  
degradazione

PDB Structures [1igt](#) and  
[4rhv](#)



Protein Function  
**TRANSPORT**



Le cellule hanno bisogno di **ossigeno** per vivere.  
L'**emoglobina** è la proteina che trasporta l'ossigeno. Il colore rosso del sangue è dovuto al gruppo eme legato all'emoglobina e complessato a ioni ferro<sup>2+</sup>



# Protein Function STRUCTURE

Il **collagene** è  
la proteina  
più  
abbondante  
nel nostro  
organismo ed  
ha una  
funzione  
strutturale

PDB Structure [1cag](#)

# Arte e scienza: i confini



*Chimica e pittura*

*Alchimia ed arte*

Scienza ed arte ci offrono metodi di indagine del mondo che ci circonda

# Arte e scienza: i confini



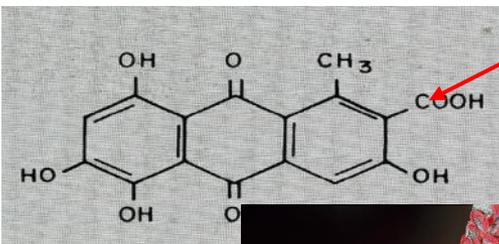
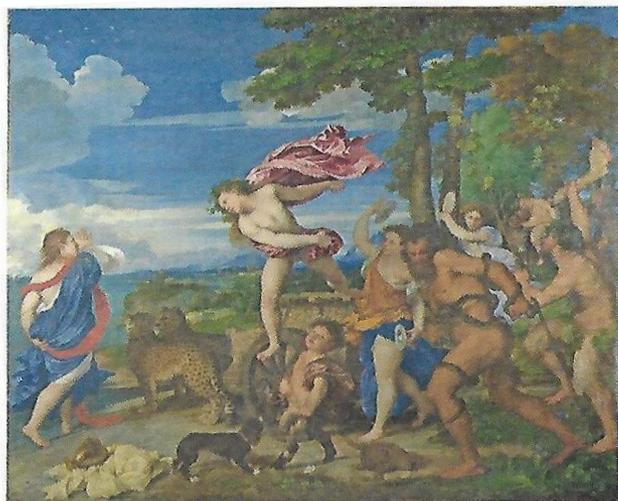
# La chimica dell'arte



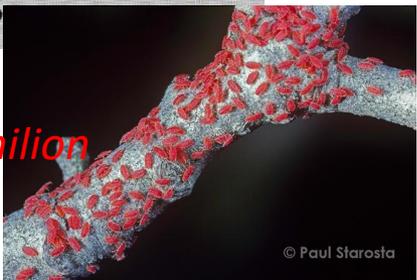
Tiziano Vecellio, *Bacco e Arianna*, 1520–23.  
Londra, National Gallery.

Courtesy from: Adriano Zecchina. *Alchimie nell'arte*. Zanichelli ed.

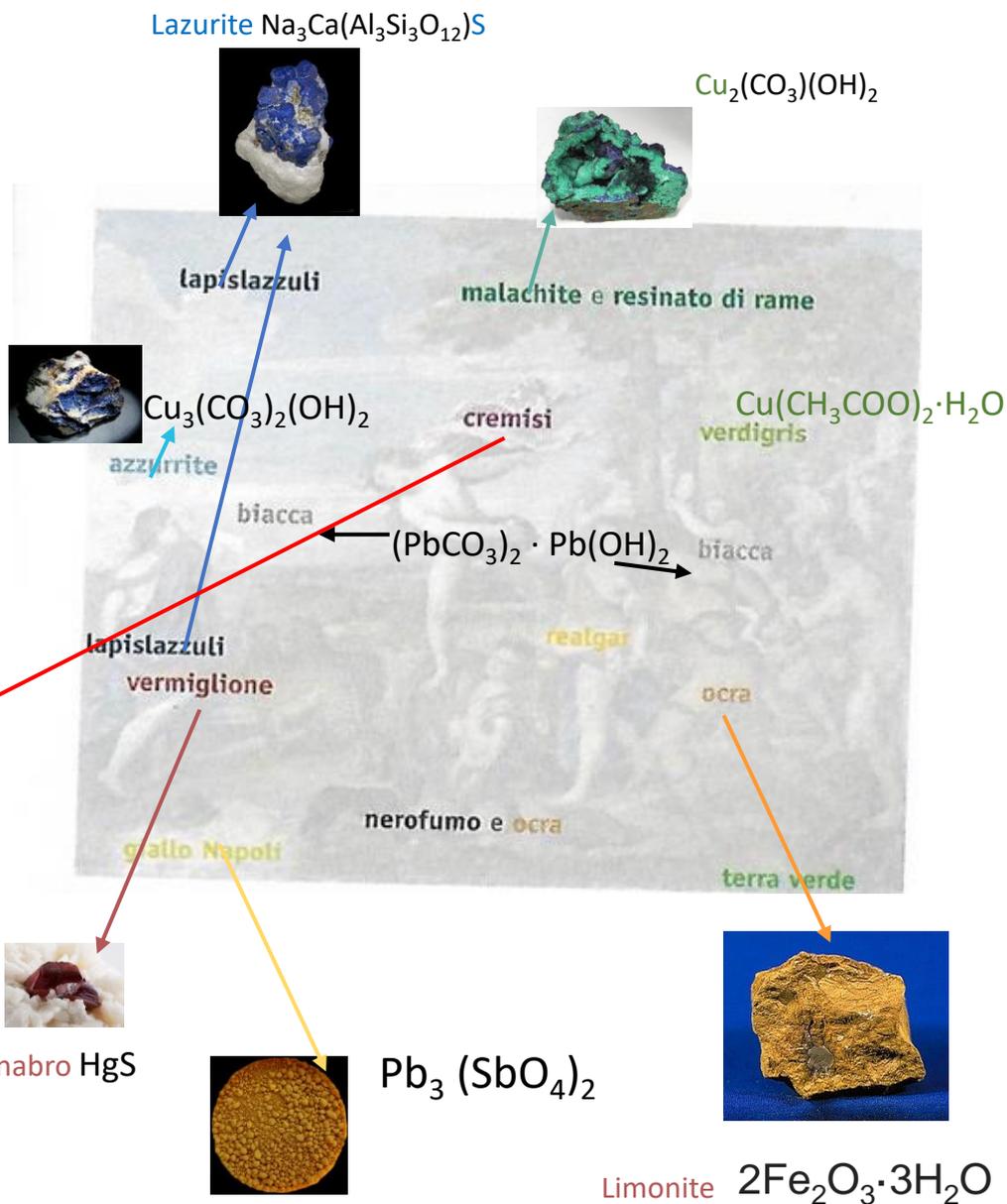
# La chimica dell'arte



*Kermes vermilion*



© Paul Starosta



Courtesy from: Adriano Zecchina. Alchimie nell'arte. Zanichelli ed.

# La chimica dell'arte e nell'arte



## La porpora di Tiro

- Il pigmento veniva estratto dal murice comune
- Da ogni mollusco veniva estratta una sola goccia del colore e il resto dell'animale veniva abbandonato
  - Per la lavorazione veniva utilizzata urina fermentata
  - Proprio per questo motivo la città di Tiro era diventata invivibile, a causa del forte odore che veniva immesso nell'aria a seguito della operazione



# PORPORA DI TIRO: LA CHIMICA DI UNO STATUS SYMBOL

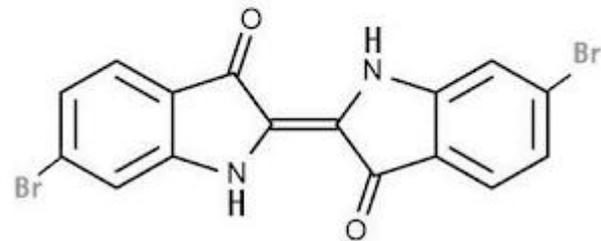
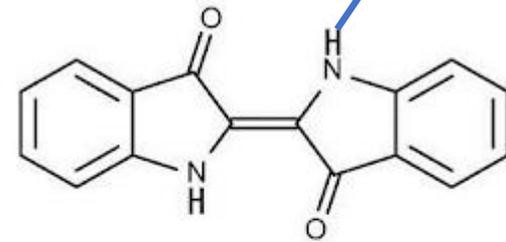


Il quadro "Morte di Cesare" di V. Camuccini (1806 circa) raffigura gli aristocratici e Cesare stesso con le toghe tinte di rosso porpora

Da tale lavorazione ciò che si otteneva era un liquido giallognolo, che nulla aveva a che fare con il vivido porpora. Il viraggio al caratteristico rosso-viola avveniva solamente dopo l'esposizione al sole del liquido o del tessuto stesso impregnato della secrezione dei molluschi: il responsabile del colore giallo era il 6,6-dibromoleucoindaco, che modifica il suo chimismo dopo l'interazione con la luce, diventando 6,6'-dibromoindaco.

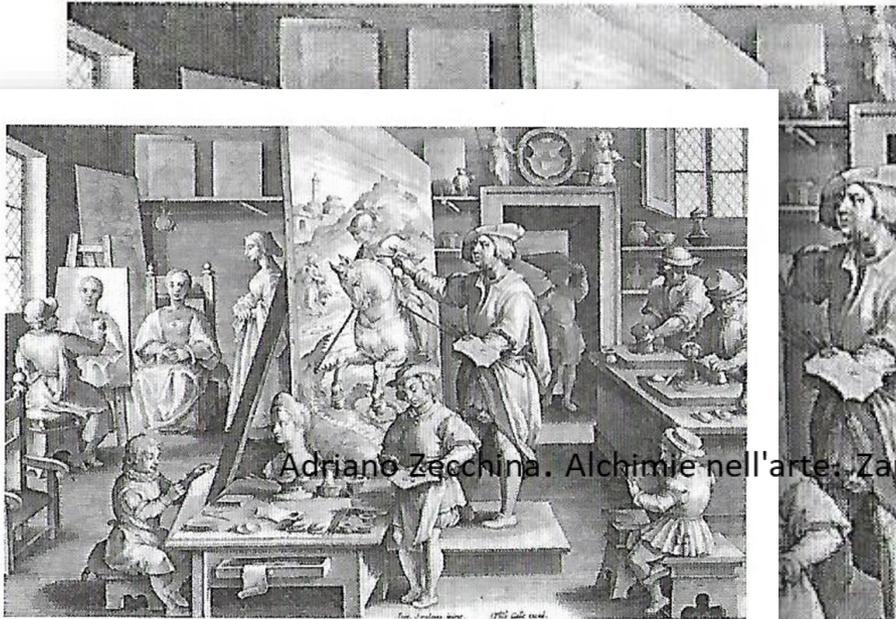
un colorante ottenuto con un processo macchinoso, costosissimo, ma che permetteva di ottenere una tonalità di rosso così particolare che nell'antica Roma era riservata alle tuniche di aristocratici e imperatori.

**indaco**



**6,6' dibromoindaco**

# La chimica e l'arte



Adriano Zecchina. Alchimie nell'arte. Zanichelli editore

La bottega di un pittore rinascimentale ritratta dall'incisore fiammingo Philip Galle (*Nova reperta*, c. 1595).

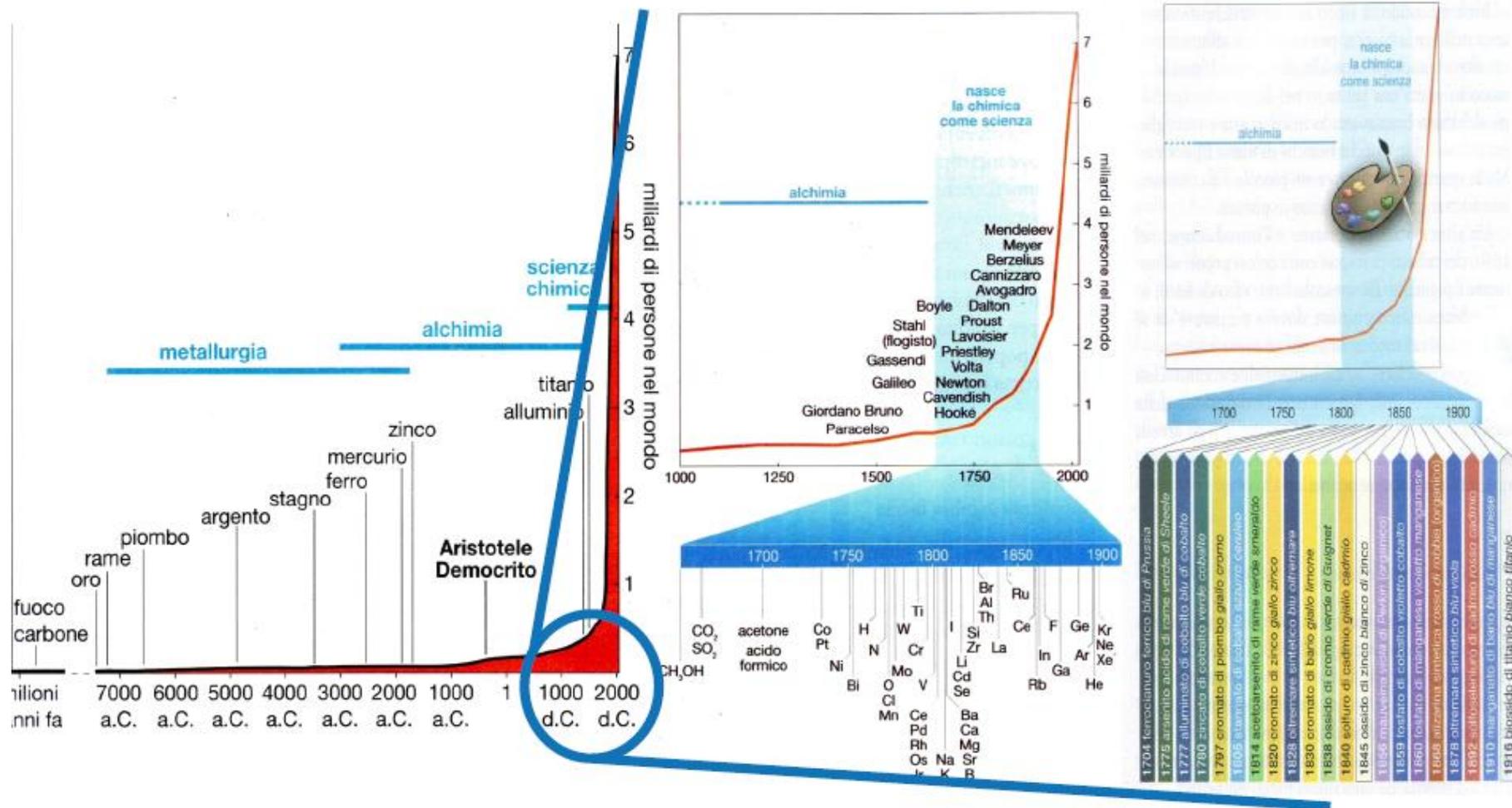


La bottega di un pittore rinascimentale ritratta dall'incisore fiammingo Philip Galle (*Nova reperta*, c. 1595).

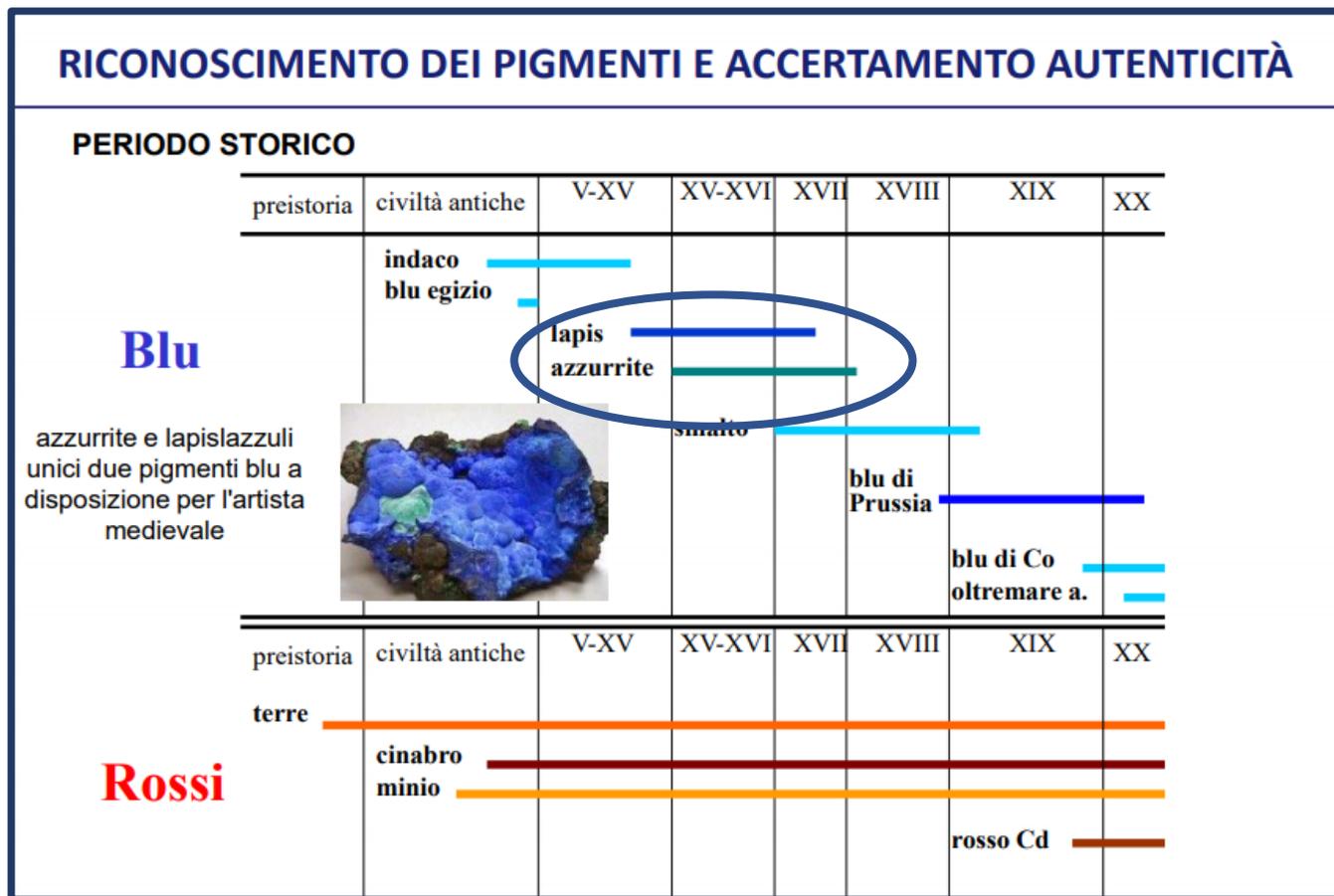


Jan van der Straet, *Il laboratorio dell'Alchimista*, 1570. Firenze, Palazzo Vecchio.

# La chimica e l'arte



# La chimica **per** l'arte



Lapislazzuli ( $\text{Na}_3\text{Ca}(\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{S}$ ) più pregiato. Vivacità del colore legata al fatto che gli  $\text{S}^{3-}$  assorbono in modo molto intenso in piccolo intervallo di lunghezze d'onda. Nell'azzurrite ( $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) sono gli ioni  $\text{Cu}^{+2}$  responsabili del colore, meno intenso perchè assorbono meno intensamente nella regione del rosso degli  $\text{S}^{3-}$

# *I blu della cappella Sistina*



*gli azzurri della volta sono poco intensi mentre quelli del Giudizio son talmente sfavillanti che sembra abbiano di vita propria*



# La chimica **dell'arte**



SE L'ARTE È RIUSCITA AD ATTRAVERSARE SECOLI INDENNE È ANCHE MERITO DELLA CHIMICA CHE HA PERMESSO AI COLORI DI DIVENTARE PIÙ DURATURI

## Una storia napoletana





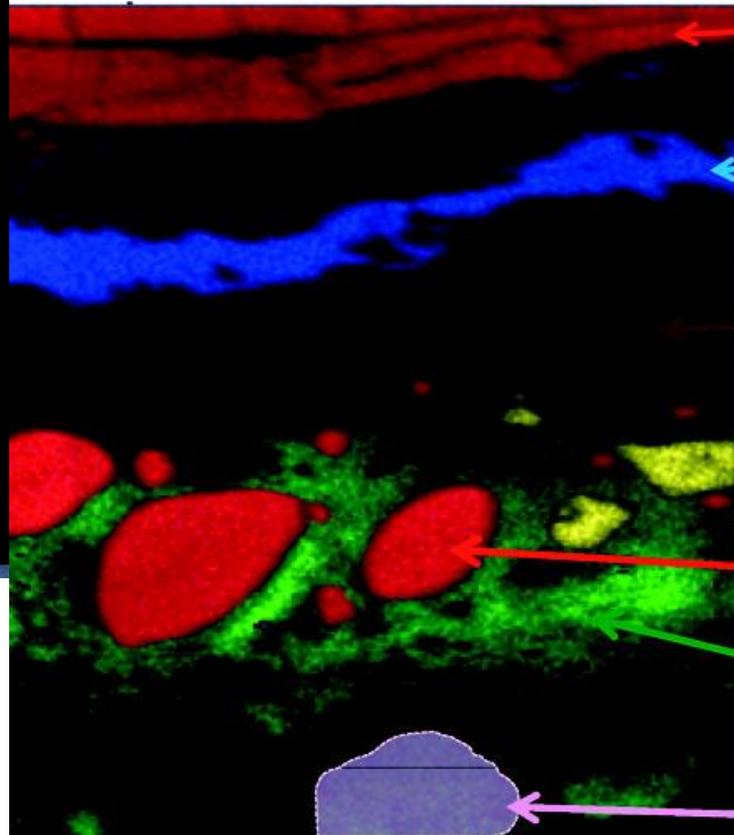
# La chimica per l'arte

## Identikit del dipinto



Ritratto di Nicolaes Van Bambeeck .  
Rembrandt van Rijn (1641).  
Royal Museums of Fine Arts (Brussels).

20  $\mu\text{m}$



tela

Resina

Terriccio

Biacca e  
Pb

Amido

Lipidi e  
Pb

Pigmenti

# Chimica e Beni Culturali

Caratterizzazione chimica  
dei beni culturali

Nuove metodologie di  
analisi dei beni culturali



Comprensione dei  
meccanismi di  
invecchiamento e degrado

Sviluppo di strategie per il  
restauro e la conservazione