



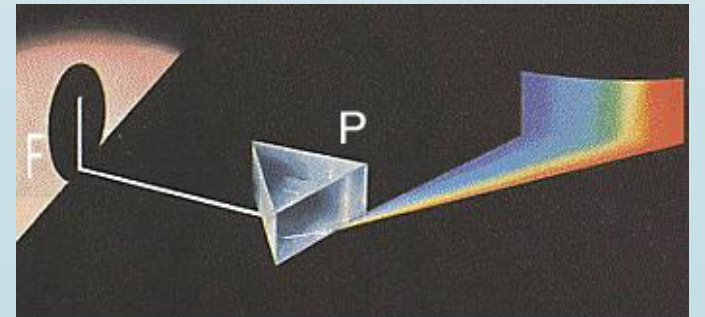
# Le Performance dei prodotti di Make-Up: Perlescenza

Elena Nunno

Account Manager - Merck

# Gli Esperimenti di Newton

- ▶ Lo studio del colore ha interessato generazioni di studiosi. Da Platone a tutto il medioevo le ipotesi e le teorie si sono moltiplicate, ma il fondatore della moderna scienza del colore è considerato l'inglese **Isaac Newton** (1642-1727).
- ▶ Egli comincia gli esperimenti sui colori e la luce a soli 23 anni quando, per sfuggire alla peste, si ritira nella casa di famiglia in campagna. Per i contemporanei di Newton i colori erano una proprietà degli oggetti: per esempio un papavero era rosso anche al buio e la luce che è "bianca" non faceva altro che illuminarlo.
- ▶ Newton eseguì il suo celebre esperimento di **dispersione della luce** per dimostrare che il **colore non è una proprietà dei corpi, bensì è dovuta ad una proprietà della luce**. Usando un prisma di vetro aveva scomposto la luce del sole (luce bianca) nel cosiddetto *spettro dell'iride*, dove i colori sfumavano dal rosso all'arancio, dall'arancio al giallo, poi al verde e all'azzurro fino all'indaco e al violetto. In questo modo si spiegò il mistero dell'arcobaleno!



# Gli Esperimenti di Newton

- ▶ Newton spiegava la formazione dello spettro ammettendo che tutti i colori erano già presenti nella luce “bianca” del sole prima della sua scomposizione. Per confermare la sua ipotesi Newton ideò un esperimento inverso al precedente, tale da produrre la “ricomposizione” dei colori.
- ▶ Newton otteneva prima la scomposizione della luce, poi usando una grande lente convergente, faceva convergere tutti i colori in un unico punto. I colori scomparivano e si otteneva di nuovo un raggio di luce bianca
- ▶ Newton distinse sette colori, fra i quali anche l'indaco, compreso fra il violetto e l'azzurro. Ma perché pensò che i colori invece di sei dovevano essere sette? Probabilmente era suggestionato dalla convinzione che i fenomeni naturali fossero tutti riconducibili al numero sette, considerato all'epoca un numero perfetto



# Gli Esperimenti di Newton

- Supportato da una lunga serie di esperimenti, Newton giunse a formulare la **teoria corpuscolare**. Per Newton i corpi luminosi emettevano dei corpuscoli immateriali. I corpuscoli erano una sorta di “atomi di luce” che, viaggiando in linea retta e a velocità iperbolica, producevano i raggi. Quando i raggi colpivano gli occhi davano la sensazione della luce (Newton distingueva giustamente il fenomeno fisico dalla sensazione soggettiva della visione). Cercava di spiegare anche i colori ammettendo che la luce “bianca” era una miscela di altrettante specie di corpuscoli quanti erano i diversi colori. Nella luce bianca tutti i corpuscoli che formano un raggio attraversano l'aria all'unisono. Quando invece il raggio attraversa un prisma di vetro i corpuscoli luminosi subiscono l'influenza delle forze dovute alle particelle di materia. Gli effetti sono più intensi sul violetto, più deboli sul rosso. Di conseguenza ogni colore viene rifratto con un angolo diverso e il prisma separa i colori a ventaglio ottenendo lo spettro della luce visibile.

# Gli Esperimenti di Newton

- A partire dall'osservazione dei colori dello spettro, Newton disegnò il cerchio dei colori sul quale i colori dello spettro venivano riportati in settori la cui larghezza era in relazione a quella osservata nello spettro.
- La posizione dei colori sul cerchio definiva le relazioni di qualità tra i colori stessi: Newton immaginò che tra i colori potessero esserci delle relazioni armoniche come tra le sette note musicali, e che i colori vicini tra di loro (adiacenti) sviluppassero rapporti armonici, mentre i colori che si trovavano in opposizione (complementari) avessero tra loro una relazione dinamica.



# Gli Esperimenti di Newton

- ▶ Newton giunse inoltre alla conclusione che il colore degli oggetti che ci circondano è legato al modo di reagire delle superfici alla luce. Un oggetto rosso ha questo colore perché trattiene tutti gli altri colori e ci spedisce indietro solo il rosso. Escluse del tutto la possibilità che al buio vi potessero essere dei colori, in quanto i colori sono inscindibilmente legati alla presenza della luce.
- ▶ La teoria di Newton sui colori rimase la base per gli sviluppi successivi della ricerca scientifica sui fenomeni legati all'ottica e alla luce. L'ipotesi corpuscolare ha dominato la fisica per circa 100 anni.



# Interazione tra Luce e Materia

- ▶ La maggior parte dei corpi, possono essere visti solamente quando sono illuminati: e l'interazione tra i corpi e la radiazione elettromagnetica che li illumina che li rende visibili e classificabili in base al colore
- ▶ Il colore è in relazione con la distribuzione spettrale della luce che illumina il soggetto mentre l'aspetto del corpo è in relazione alla configurazione geometrica della luce, diffusa o direzionale
- ▶ Quest'ultima porta a suddividere i corpi in tre categorie:
  - trasparenti: sono i corpi che possono essere attraversati dalla luce senza diffusione
  - traslucidi: sono i corpi che, se attraversati dalla luce, la diffondono
  - opachi: sono i corpi che non lasciano passare la luce

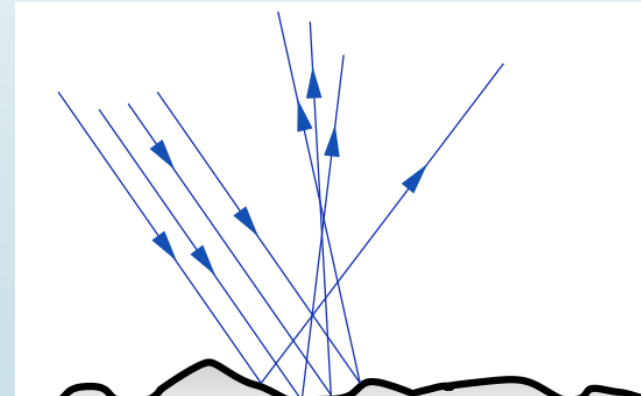
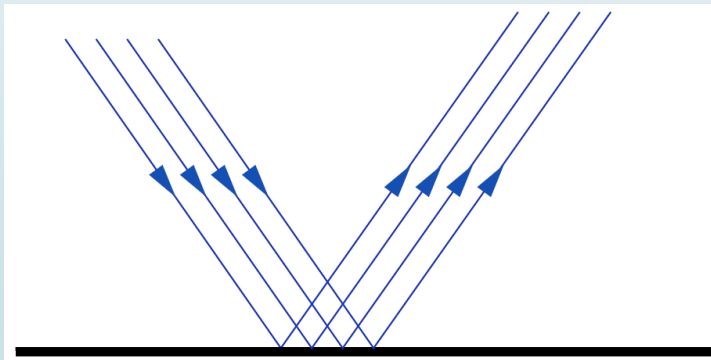
# Interazione tra Luce e Materia

- ▶ I fenomeni di interazione tra luce e materia possono essere così classificabili:
  - puro cambiamento di direzione del fascio luminoso: sono i fenomeni della riflessione, della rifrazione e i vari casi di diffusione
  - assorbimento della radiazione elettromagnetica: questo avviene quando il corpo sottrae parte della radiazione illuminante in modo selettivo in lunghezza d'onda. L'energia sottratta viene generalmente riemessa nel sistema in forma non radiativa, ovvero in forma non visibile
  - fotoluminescenza: è un fenomeno dovuto all'assorbimento da parte del corpo di radiazioni appartenenti ad un determinato intervallo, in genere nell'ultravioletto, accompagnata da una successiva emissione nello spettro del visibile.



# Riflessione e Rifrazione

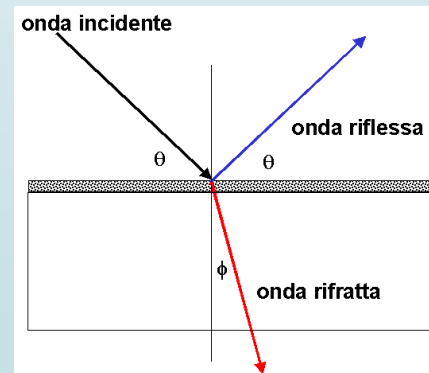
- ▶ Quando l'energia radiante incide su un corpo, una parte viene assorbita, una parte viene riflessa e una parte viene trasmessa. Per la legge di conservazione dell'energia, la somma delle quantità di energia rispettivamente assorbita, riflessa e trasmessa è uguale alla quantità di energia incidente
- ▶ Con il termine di **riflessione** si intende il fenomeno per cui la luce, incontrando una superficie che separa due mezzi con diversi indici di rifrazione, viene riflessa propagandosi nello stesso mezzo da cui proviene. La riflessione può avvenire specularmente (riflessione speculare o regolare) cioè in un'unica (o quasi) direzione, oppure diffusamente (riflessione diffusa) cioè in varie direzioni



L'indice di rifrazione di un materiale è un parametro macroscopico che rappresenta il fattore numerico per cui la velocità di propagazione di una radiazione elettromagnetica viene rallentata, rispetto alla sua velocità nel vuoto, quando questa attraversa quel materiale.

# Riflessione e Rifrazione

- Con il termine **rifrazione** invece si intende la deviazione del percorso della luce nell'oltrepassare la superficie che separa due mezzi con diversi indici di rifrazione
- Sul bordo dei due mezzi, la velocità di fase dell'onda viene modificata, cambia direzione e la sua lunghezza d'onda è aumentata o diminuita, mentre la sua frequenza rimane costante
- La rifrazione può essere osservata guardando all'interno di un bicchiere pieno d'acqua. L'aria ha un indice di rifrazione di circa 1.0003, mentre l'acqua ha un indice di circa 1.3300. Se si guarda un oggetto dritto, come una penna parzialmente immersa e inclinata, l'oggetto appare piegato dalla superficie dell'acqua a causa della rifrazione

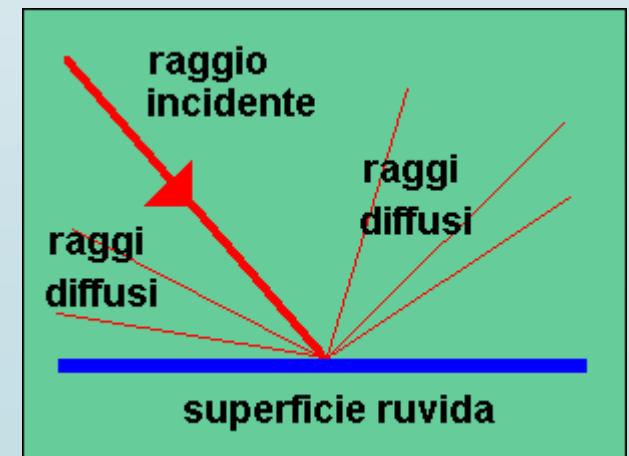


Elena Nunno - Le Performance dei prodotti di Make-Up: Perlescenza



# Diffusione

- Il fenomeno della **diffusione** della luce si ha quando questa, interagendo con la materia, cambia direzione di propagazione con diversa intensità, in funzione della lunghezza d'onda
- In questo caso la sensazione di un osservatore esterno è che sia la materia a emettere luce propria
- Tale impressione, detta luminescenza impropria, è dal punto di vista fisico errata.
- La causa della diffusione è da cercare nella disomogeneità ottica del mezzo attraverso il quale la luce si muove
- Un mezzo è otticamente eterogeneo quando in esso l'indice di rifrazione non è costante e ciò può avere diverse cause, come ad esempio la presenza di corpuscoli dispersi nel mezzo che lo rendono chimicamente eterogeneo

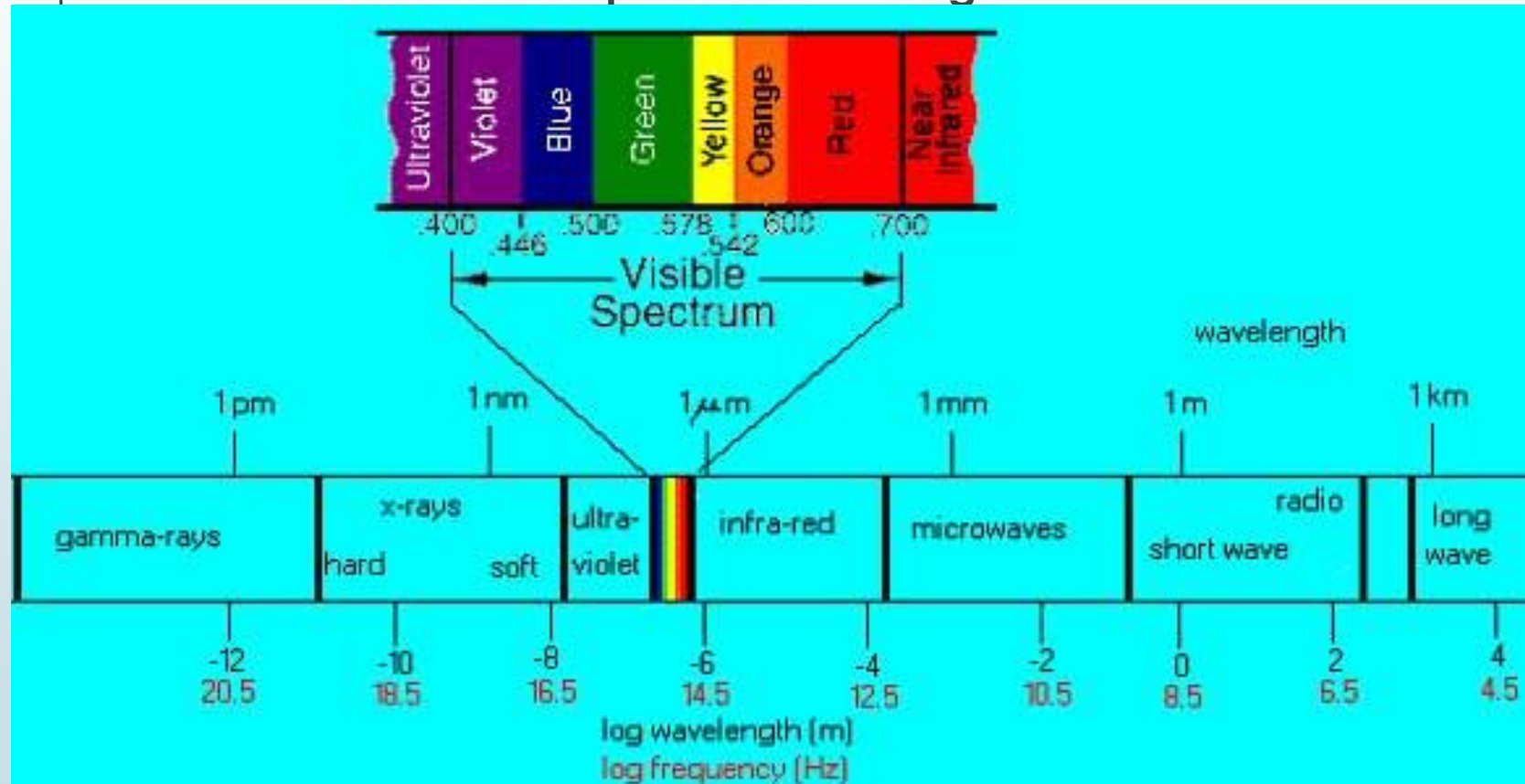


# Che cos'è il colore

- ▶ Per capire cosa è il **colore** è necessario parlare del fenomeno della visione.
- ▶ In fisica il colore è un aspetto della sensazione visiva, cioè una percezione visiva generata da segnali nervosi che i fotorecettori della retina inviano al cervello nel momento in cui vengono assorbite **radiazioni elettromagnetiche** di determinate **lunghezze d'onda** e **frequenze** nell'intervallo dello **spettro della luce visibile**
- ▶ Grazie alla presenza di una qualsiasi sorgente di luce siamo in grado di vedere e percepire il colore. E' necessario specificare che secondo il tipo di **sorgente di luce** il colore può, in alcuni casi, essere percepito in maniera alterata
- ▶ La **radiazione** colpisce un determinato oggetto, viene trasmessa, assorbita e riflessa, e la parte riflessa consente la percezione del colore dell'oggetto stesso

# Lo spettro elettromagnetico

- Il fenomeno del colore ha origine attraverso l'emissione di **radiazioni elettromagnetiche** nell'**intervallo della luce visibile**, che costituisce una parte infinitesimale dello **spettro elettromagnetico**



# Lo spettro elettromagnetico

- ▶ Lo spettro è costituito dall'insieme delle **onde elettromagnetiche**, che sono delle perturbazioni con proprietà elettriche e magnetiche che si propagano nello spazio e che sono in grado di trasportare energia da un punto all'altro.
- ▶ All'interno dello spettro le onde elettromagnetiche sono descritte da una **lunghezza d'onda**  $\lambda$  e da una **frequenza**  $f$ .
- ▶ La relazione tra **lunghezza d'onda** e **frequenza** è inversamente proporzionale: più aumenta la frequenza di propagazione, minore è la lunghezza d'onda e viceversa. La velocità di propagazione delle onde elettromagnetiche nel vuoto corrisponde alla velocità della luce (pari a circa 300000 km/s).

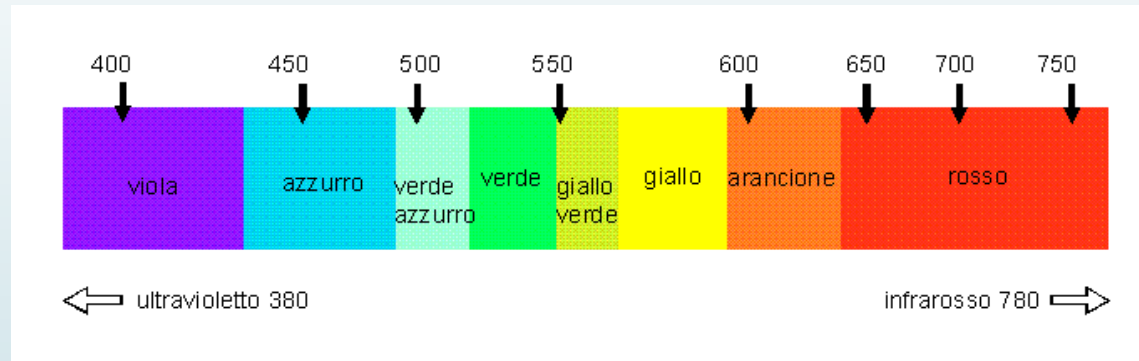
# Lo spettro elettromagnetico

Le tipologie di **onde elettromagnetiche** che costituiscono lo spettro sono:

- la **luce visibile**, cioè la luce emessa da qualsiasi sorgente di luce: il sole, una lampada o qualunque elemento in grado di illuminare gli oggetti
- le **radiazioni infrarosse** emesse da qualsiasi corpo che emette calore. Esistono degli strumenti in grado di "vedere" la radiazione infrarossa, come ad esempio le termocamere
- le **microonde**, radiazioni in grado di scaldare i corpi, meglio conosciute attraverso l'utilizzo degli omonimi forni
- le **onde radio**, utilizzate per le telecomunicazioni (radio, televisione, cellulari, etc.);
- i **raggi ultravioletti**, utilizzati in campo medico e professionale per la sterilizzazione e meglio conosciuti nel processo di abbronzatura dell'epidermide
- i **raggi X**, utilizzati in campo medico per le radiografie
- i **raggi  $\gamma$** , radiazioni più complesse emesse nelle disintegrazioni nucleari e attualmente utilizzati in medicina nucleare

# Le radiazioni Visibili

- Le **radiazioni visibili** per l'occhio umano sono comprese in una fascia molto limitata dello spettro compresa tra le lunghezze d'onda di circa 380 e 780 nm (un nanometro corrisponde ad un miliardesimo di metro)



- In realtà questo intervallo non è fisso, poiché dipende dalla sensibilità dell'occhio umano e quindi da soggetto a soggetto. Questo aspetto "soggettivo" è fondamentale per la comprensione del colore, ognuno di noi ha infatti la capacità di percepire i colori in maniera differente

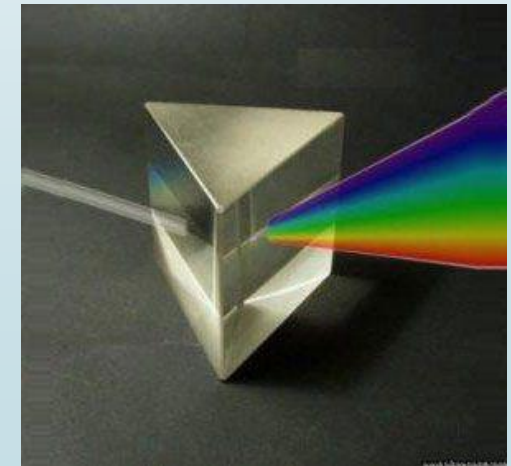


# Le radiazioni Visibili

- La capacità dell'uomo di percepire sotto forma di luce soltanto una parte così limitata delle radiazioni elettromagnetiche è dovuta alla particolare natura dell'occhio umano
- Il nostro occhio ha la facoltà di distinguere i diversi colori, cioè di stabilire un confronto fra onde di differente lunghezza dello spettro visibile
- Quando l'occhio riceve una radiazione la cui lunghezza d'onda è, ad esempio, di 470 nm viene percepita una luce blu, mentre una radiazione di 600 nm corrisponde ad una luce di colore arancione

# Le radiazioni Visibili

- Nel momento in cui tutte le lunghezze d'onda dello spettro del visibile colpiscono contemporaneamente l'occhio ha origine la **luce bianca**
- E' evidente che la luce bianca non si individua a una determinata lunghezza d'onda ma è il risultato della fusione delle varie luci colorate che costituiscono lo spettro visibile
- Una semplice dimostrazione può essere effettuata facendo passare un raggio luminoso bianco attraverso un prisma di vetro. Sulla base del principio della **rifrazione** (deviazione) della luce, dalla parte opposta del prisma la luce si dividerà in diversi colori



# Le radiazioni Visibili

- La colorazione della sostanza colorante è dovuta alla presenza di un gruppo chimico detto **cromoforo** (è il caso dei coloranti organici) oppure della peculiare **struttura cristallina**
- Il **cromoforo** è caratterizzato da più doppi legami coniugati che permettono alla molecola di assorbire lunghezze d'onda che ricadono nello spettro del visibile
- Per ogni colorante organico è identificabile una lunghezza d'onda dove si ha il massimo di assorbimento, detta  $\lambda_{\max}$
- Conoscendola è possibile identificare a priori la colorazione di una sostanza

# Le radiazioni Visibili

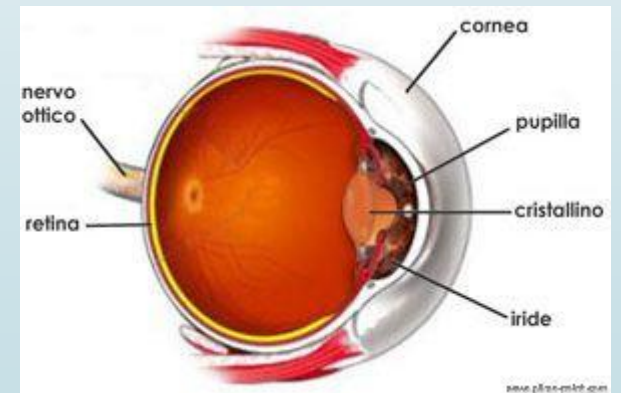
CI	FDA	$\lambda_{\max}$	Colore Assorbito	Colore Complementare
CI 19140	FD&C Yellow No.5	430	Viola	Giallo Verde
CI 15510	D&C Orange No.4	484	Blu	Arancione
CI 14700	FD&C Red No.4	500	Blu/Verde	Rosso
CI 60725	D&C Violet No.2	570	Giallo/Verde	Viola
CI 42090	FD&C Blue No.1	630	Rosso	Blu

# Fisiologia dell'Occhio

- La visione del colore rappresenta un fenomeno complesso per il quale intervengono tre fattori principali: la radiazione luminosa, la composizione chimica e strutturale della materia e le relazioni occhio/cervello
- La **percezione del colore** ha origine dalla **luce bianca** che colpisce la superficie degli oggetti. Essi a loro volta hanno la proprietà di riflettere tutta o parte della luce che ricevono
- Più in particolare, la superficie di un oggetto trattiene alcune lunghezze d'onda e ne riflette altre
- Per poter vedere qualsiasi cosa abbiamo bisogno della presenza della luce!

# Meccanismo della Visione

- Il processo visivo ha inizio nell'occhio e si completa nel cervello
- Gli oggetti e tutte le superfici illuminate riflettono una parte di luce. La radiazione luminosa riflessa attraversa una parte dell'occhio fino ad essere assorbita dai **fotorecettori della retina**
- I fotorecettori sono sensibili a tre diverse lunghezze d'onda che corrispondono ai tre colori fondamentali (**rosso, verde, blu**). Quando i recettori retinici vengono stimolati a coppie, si percepiscono il **giallo**, il **ciano** e il **magenta**. Gli altri colori, fra cui **l'arancio**, il **grigio** e il **marrone**, sono il risultato di una stimolazione parziale dei recettori.
- Da qui si generano dei segnali nervosi che, inviati al cervello attraverso il nervo ottico, danno origine allo stimolo di colore





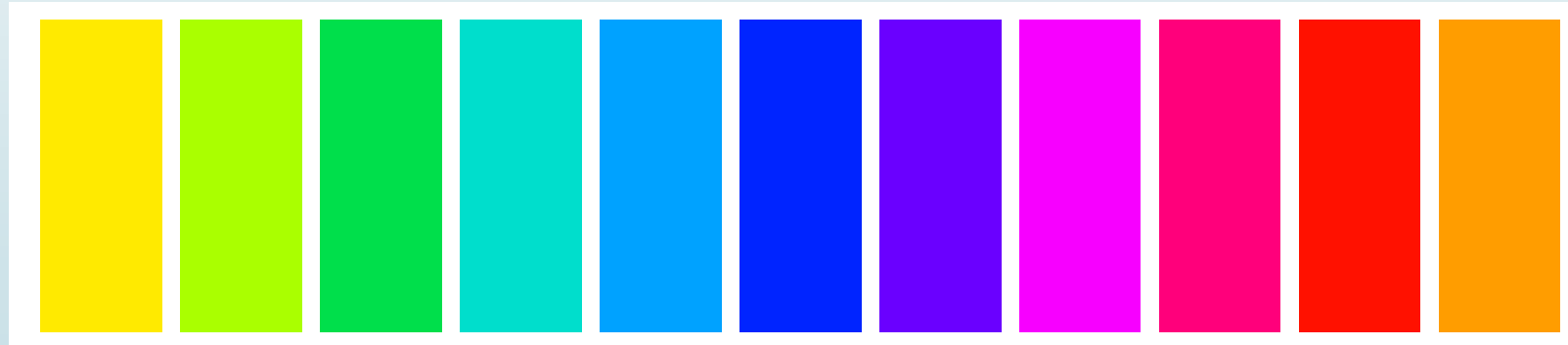
# Teoria del Colore

- Il colore è un aspetto della percezione visiva e la sua valutazione avviene in maniera del tutto soggettiva
- E' necessaria dunque una caratterizzazione che consenta di identificare il colore e classificarlo
- Questa classificazione avviene sulla base di tre parametri
  - Tonalità
  - Saturazione
  - Luminosità
- Un colore per essere definito tale deve possedere queste tre proprietà

# Caratterizzazione del Colore

- **Tonalità, tinta o cromaticità (Hue)** – è un parametro che individua la lunghezza d'onda dominante nell'intervallo dello spettro elettromagnetico nel visibile. La tonalità indica e identifica il colore di un oggetto (rosso, giallo, blu, etc.) Si tratta di un colore puro, cioè con una sola lunghezza d'onda all'interno dello spettro della luce

*Tonalità differenti*

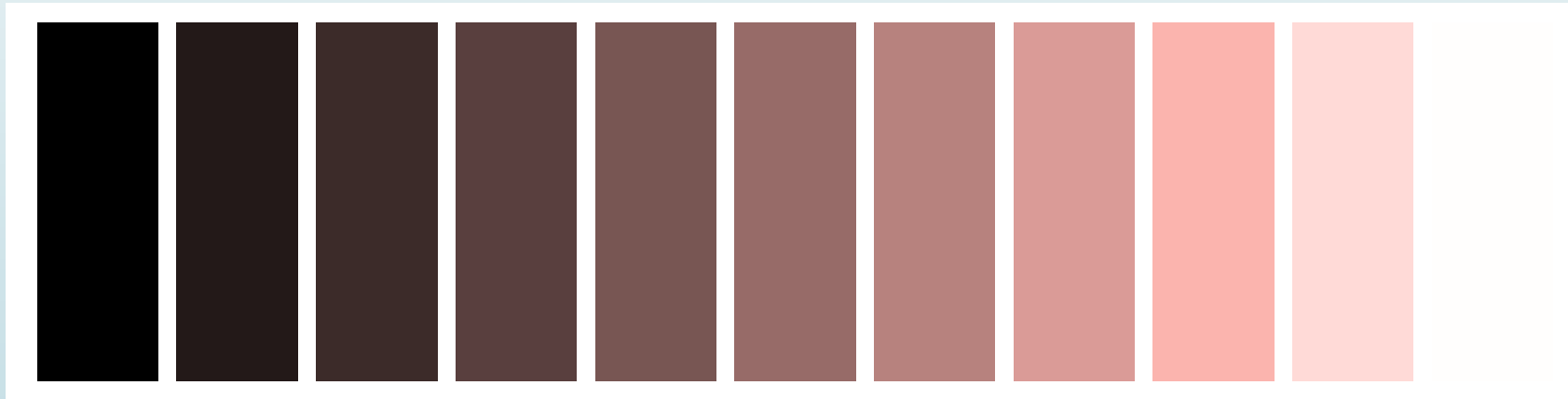




# Caratterizzazione del Colore

- **Luminosità, chiarezza o brillantezza (Value)**– esprime l'intensità luminosa nella direzione della visione, quantifica quanto bianco o nero siano presenti nel colore percepito

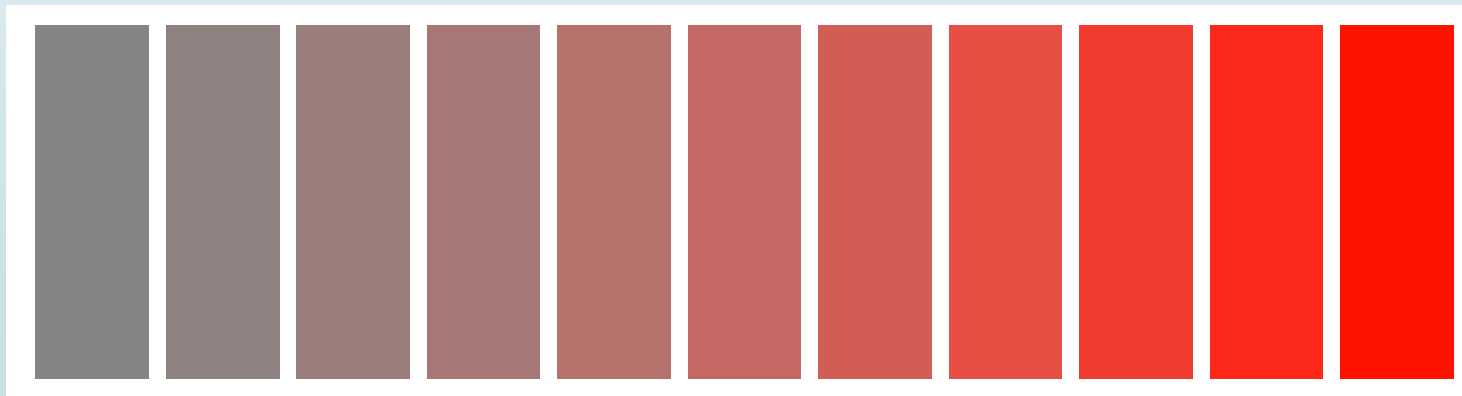
*Differenze di luminosità (con tonalità e saturazione costanti)*



# Caratterizzazione del Colore

- **Saturazione, purezza o pienezza (Chroma)** – è l'elemento che esprime l'intensità di un colore. Un colore puro è rappresentato da una lunghezza d'onda monocromatica. Uno stesso colore può essere ottenuto con luci diverse (fenomeno del **metamerismo** -> due campioni che appaiono identici in certe condizioni di luce, risultano differenti cambiando la fonte di luce), ma in questo caso la sua saturazione può variare.

*Differenze di saturazione (con tonalità e luminosità costanti)*





# Atlanti del Colore

- Le variabili tonalità, saturazione, luminosità sono state usate per realizzare numerosi atlanti del colore
- Dal momento che l'occhio può vedere circa 3 milioni di variazioni differenti di colore, questo metodo risulta ovviamente limitativo
- Tuttavia questo metodo risulta utile nel cercare di descrivere un colore
- Esempi: Pantone, Ostwald, Munsell, British Colour Council Dictionary of Colour Standards



# Valutazione Oggettiva del Colore

- La possibilità di rendere oggettivo un colore è stata sempre un problema complesso, non ancora completamente risolto
- Il **colore**, essendo una sensazione individuale, in realtà non è misurabile
- Una “standardizzazione” del colore è però necessaria per classificarlo, identificarlo e misurarlo

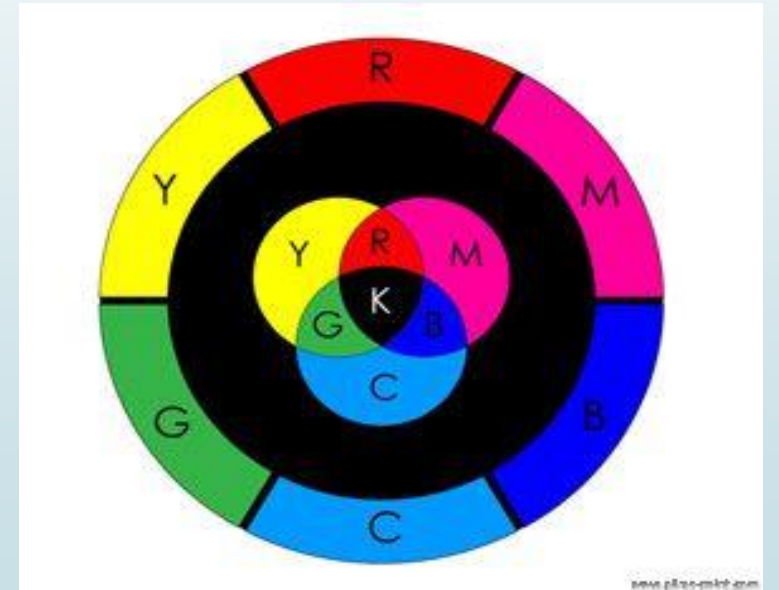
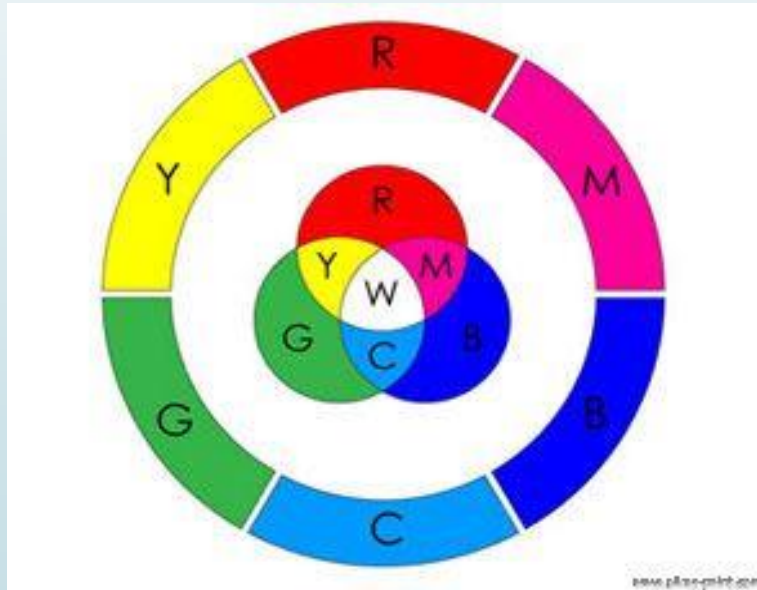


# Sintesi del Colore

- ▶ Come vengono definite le differenti combinazioni dei colori?
- ▶ Innanzitutto è necessario distinguere due tipi di mescolanze: tra sostanze colorate e tra raggi luminosi colorati
- ▶ I sistemi che descrivono come avvengono le mescolanze dei colori sono:
  - ▶ la **sintesi additiva del colore**, che avviene per sommatoria di fasci di luce colorata, come ad esempio per i sistemi di illuminazione o sui monitor
  - ▶ la **sintesi sottrattiva del colore**, che riguarda la combinazione di pigmenti colorati, come per i colori per dipingere o per i processi di stampa

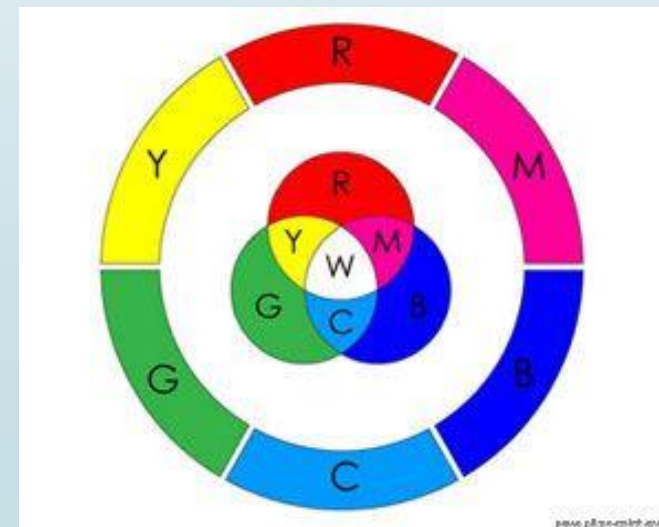
# Sintesi del Colore

- In generale la maggior parte dei colori può essere ottenuta per mescolanza
- Soltanto tre colori non possono essere ricavati in questo modo:
  - per la sintesi additiva il rosso, il verde e il blu
  - per la sottrattiva il magenta, il giallo e il ciano



# Sintesi Additiva e Sistema RGB

- I tre colori principali che siamo in grado di percepire sono il **rosso**, il **verde** e il **blu** (**RGB** - Red, Green, Blue). Questi tre colori sono rappresentati concettualmente dalla sintesi additiva del colore
- Quando Newton scompose la luce bianca attraverso un prisma, identificò i sette colori principali derivanti dalla rifrazione: rosso, arancione, giallo, verde, blu, indaco e violetto. Lo spettro della luce visibile mostra tre bande di colori predominanti: il rosso (R), il verde (G) e il blu (B), i colori primari additivi. Se sovrapponiamo tre fasci di luce di questi tre colori (RGB) si ottiene la luce bianca (W). Dalla sovrapposizione dei colori primari a due a due e quindi delle relative luci colorate si ottiene il **ciano** (C), il **magenta** (M) e il **giallo** (Y), detti colori primari sottrattivi
- Il modello RGB è stato descritto nel 1931 dalla **CIE** (Commission Internationale de l'Éclairage).
- La sommatoria delle tre principali lunghezze d'onda, rossa, verde e blu, dà origine a tutti gli altri colori



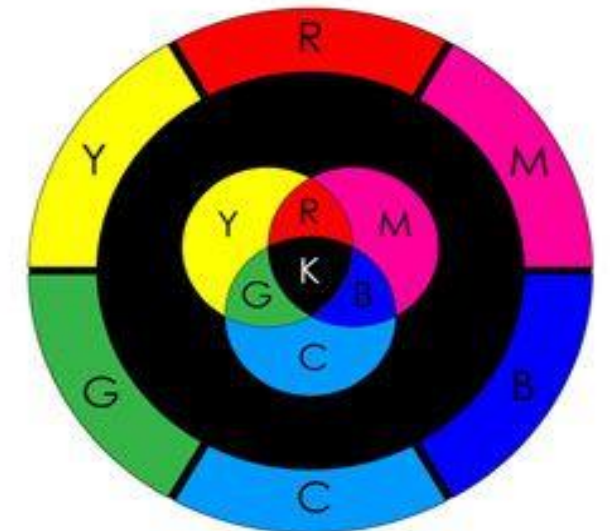
# Sintesi Sottrattiva e Sistema CMY

- ▶ La sintesi o mescolanza sottrattiva dei colori si basa sull'asportazione dei colori primari RGB che formano la luce bianca quando si miscelando fra loro al 100%
- ▶ Nella **sintesi sottrattiva** vengono utilizzati tre colori di base dai quali si originano gli altri: il **ciano**, il **magenta** e il **giallo (CMY – Cyan, Magenta, Yellow)** che vengono considerati i colori primari sottrattivi
- ▶ Ognuno di questi colori ha la proprietà di bloccare, cioè di sottrarre alla vista, uno dei colori primari della sintesi additiva e di riflettere gli altri due



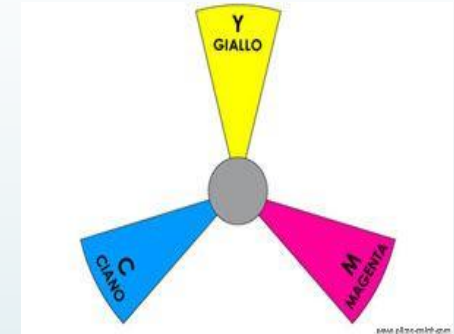
# Sintesi Sottrattiva e Sistema CMY

- Se togliamo il colore primario additivo **rosso** si crea il **ciano**; togliendo il colore primario **verde** si crea il **magenta**; togliendo il **blu** si ottiene il **giallo**
- Quindi quando il nostro occhio percepisce il colore giallo l'oggetto osservato assorbe il blu e riflette il verde ed il rosso; se percepiamo il colore magenta l'oggetto osservato assorbe il verde e riflette il blu ed il rosso; se percepiamo il colore ciano l'oggetto assorbe il colore rosso e riflette il verde ed il blu
- Se ognuno dei colori primari della sintesi sottrattiva ha il potere di assorbire un terzo colore differente della radiazione visibile, mescolandoli tutti e tre, l'intero spettro visibile verrà assorbito e nessuna luce sarà riflessa verso l'osservatore



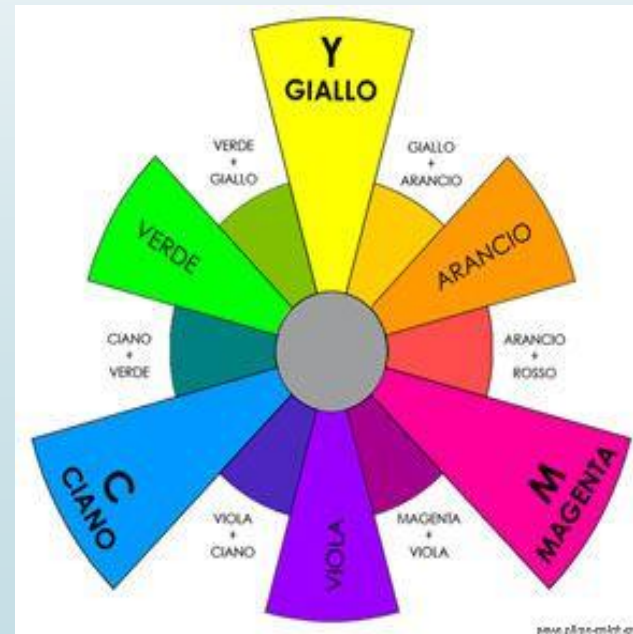
# Colori Primari, Secondari, Terziari e Complementari

- I colori primari additivi sono rosso, giallo e blu
- Mescolando i tre **colori primari sottrattivi** ciano, magenta e verde, detti anche fondamentali o derivati, si possono ottenere infiniti colori.
- I **colori secondari** sono tre e si ottengono mescolando i primari due a due. Sono il **verde** (giallo + blu), l'**arancio** (rosso + giallo) e il **viola** (rosso + blu). Questi colori così ottenuti vengono anche definiti i “colori diametrali dei primari” perché giacciono sullo stesso diametro della circonferenza del cerchio cromatico.



# Colori Primari, Secondari, Terziari e Complementari

- I **colori terziari** sono sei e si ottengono mescolando in parti uguali un secondario con un primario. Ad esempio, aggiungendo arancio al giallo, potete ottenere un giallo-arancio. Se si considera l'utilizzo dei soli colori primari, essi sono definibili anche come "colori ottenuti per triplice mescolanza"



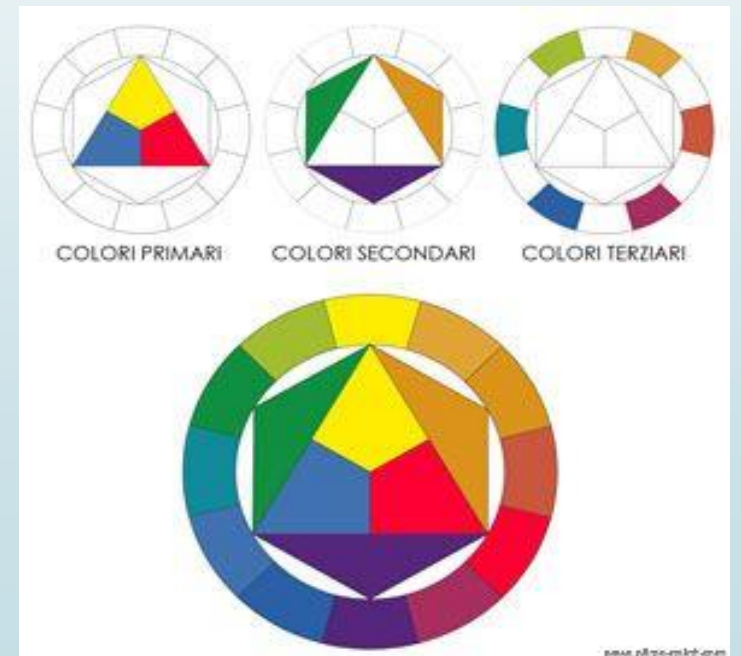
# Colori Primari, Secondari, Terziari e Complementari

- I **colori complementari** sono coppie di colori, uno complementare all'altro, che si trovano uno di fronte all'altro sulla ruota dei colori,
- Le coppie sono formate da un primario e un secondario: il colore secondario è il risultato della combinazione tra due primari, il terzo primario mancante è il complementare del secondario.
- Il viola è complementare al giallo, perché è il risultato della combinazione tra magenta e ciano, il colore primario mancante, il giallo, è il complementare del viola e viceversa.
- Ogni tinta trova il suo complementare nel colore opposto presente sul **cerchio cromatico**.



# Il Cerchio Cromatico di Itten

- **Johannes Itten**, teorico del colore, nel 1961 realizzò un cerchio cromatico dimostrando come dai colori primari potevano essere derivati tutti gli altri colori
- Il **cerchio di Itten** aiuta nella comprensione delle combinazioni cromatiche tra primari, secondari, terziari e complementari e serve a capire i **contrasti cromatici**
- Al centro del cerchio ci sono i tre primari, di seguito i tre secondari e nel cerchio esterno i primari, i secondari e i terziari.
- I colori posizionati diametralmente uno opposto all'altro sono i complementari (giallo e viola, rosso e verde, blu e arancio).



# Il Bianco e il Nero

- Il **bianco** e il **nero** rappresentano due “colori particolari”, definiti anche come “non colori”
- In termini di sintesi additiva del colore il nero è assenza di luce, quindi assenza di colore, mentre il bianco è la somma di tutti i colori della luce;
- In termini di sintesi sottrattiva il nero è il risultato della sommatoria di tutti i colori, mentre il bianco è assenza di colore.
- Quindi il bianco e il nero variano le loro caratteristiche compositive a seconda del modello concettuale di partenza, se additivo o sottrattivo.
- Un oggetto che riflette tutte le onde luminose appare **bianco** (bianco = somma di tutti i colori); l'oggetto capace di assorbire tutte le onde, senza restituirle ai nostri occhi, è **nero** (nero = assenza di colori)
- Una superficie che assorbe tutte le radiazioni del visibile tranne una, ha il colore corrispondente a quell'unica onda (ad esempio: un oggetto che non assorbe il verde, viene visto dai nostri occhi verde).



# Colori in Cosmetica

- La parola “cosmetico” deriva dal greco kosmeo, che significa adornare, abbellire
- Già 4000 anni fa nell'antico Egitto ci si truccava, sono stati rinvenuti accessori che evidenziano una somiglianza con il contenuto di un moderno beauty case per il make-up
- I coloranti utilizzati all'epoca non erano propriamente sicuri, si utilizzava il solfuro di piombo per avere il nero da usare come eyeliner!



# Colori in Cosmetica

- In cosmetica le sostanze coloranti hanno un ruolo importante
- Dal punto di vista tecnico il loro utilizzo risponde a esigenze puramente estetiche quali differenziare un prodotto da un altro, renderlo più appetibile al consumatore, coprire una colorazione di fondo
- In Decorativa il loro utilizzo è legato alla funzionalità stessa del cosmetico, che è quella di impartire una colorazione alla pelle del viso, alle palpebre, alle labbra, alle ciglia, alle unghie



# Denominazione delle Sostanze Coloranti

- Ogni colorante possiede diversi nomi chimici e d'uso
- L'unico sistema di denominazione univoco e universalmente riconosciuto è il **Colour Index**
- Il Colour Index International, giunto alla quarta edizione, viene pubblicato congiuntamente dalla Society of Dyers and Colourists of Great Britain e dalla American Association of Textile Chemists and Colorists
- Riporta circa 13.000 coloranti
- A ognuno di esso viene assegnato un numero univoco di 5 cifre, che può essere seguito da una sesta cifra che indica se si tratta di un sale o di una lacca

# Denominazione delle Sostanze Coloranti

- ▶ A seconda del numero di Colour Index i coloranti possono essere suddivisi in quattro gruppi
  - ▶ Dal n. 10.000 al n. 74.999 -> coloranti organici di sintesi
  - ▶ Dal n. 75.000 al n. 75.999 -> coloranti organici naturali
  - ▶ Dal n. 76.000 al n. 76.999 -> basi a ossidazione e nitrocoloranti
  - ▶ Dal n. 77.000 al n. 77.999 -> pigmenti inorganici
- ▶ All'interno dei coloranti organici di sintesi è poi possibile individuare numerose sottoclassi in base alla natura del cromoforo, anche in questo caso identificabili dall'intervallo del CI

# Cenni Legislativi - EU

- L'utilizzo delle sostanze coloranti è regolamentato dalla legge EC/1223/2009
- L'elenco dei coloranti ammessi è riportato in Allegato IV
- All'interno dell'allegato sono identificati quattro campi di possibile applicazione per ciascun colorante
  - Coloranti autorizzati per tutti i prodotti cosmetici
  - Coloranti autorizzati per tutti i prodotti cosmetici a eccezione di quelli destinati a essere applicati in area occhi
  - Coloranti autorizzati per tutti i prodotti cosmetici a eccezione di quelli destinati a essere applicati sulle mucose (labbra)
  - Coloranti autorizzati solo per prodotti cosmetici a risciacquo
- La legislazione prevede che i coloranti vengano indicati in etichetta con il relativo numero di CI. Fanno eccezione alcuni coloranti naturali come Lattoflavina, Antociani, Caramello
- Per le lacche e per i Sali si usa comunque il numero CI del colorante di base

# Cenni Legislativi - USA

- ▶ La lista dei coloranti ammessi negli US e le relative restrizioni d'uso si trovano nel Title 21 dell'US Code of Federal Regulations, 21 CFR, Part 73,74 e 82
- ▶ I coloranti sono riportati utilizzando la terminologia FDA, che suddivide i coloranti che richiedono certificazione in tre gruppi
  - ▶ FD&C -> coloranti che possono essere utilizzati in alimenti, farmaci e cosmetici
  - ▶ D&C -> coloranti permessi solo in farmaci e cosmetici
  - ▶ Ext D&C -> coloranti ammessi solo in farmaci per uso esterno e in cosmetici, con esclusione di labbra e mucose
- ▶ Fanno eccezione i coloranti che non richiedono certificazione, tra cui coloranti naturali (Annatto, Carminio, Beta-Carotene) e minerali come ossidi metallici (Ossidi di Ferro, Ossido di Cromo, Biossido di Titanio)
- ▶ I nomi FDA devono essere usati dai produttori di coloranti, mentre il produttore di cosmetici può usare nomi abbreviati in etichetta -> FD&C Blue No.1 = Blue 1
- ▶ Per le lacche non è necessario indicare il supporto su cui il colorante è stato precipitato, ma solo che si tratta di una lacca -> FD&C Red No.40 Aluminum Lake = Red 40 Lake

# Classificazione delle Sostanze Coloranti

- Sono possibili diverse classificazioni delle sostanze coloranti, la più comune si basa sulla loro solubilità

Sostanze Coloranti	
Coloranti Solubili	Naturali
	Sintetici
Sostanze Insolubili	
Pigmenti Insolubili	Organici
	Lacche
	Inorganici
	Perle
	Metallici

*Il termine colorante si applica quindi solo ed esclusivamente alle sostanze solubili, tutte le altre sostanze sono definite pigmenti*



# Coloranti Solubili

- ▶ I coloranti sono tutte quelle sostanze coloranti solubili in acqua, olio o alcol ed eventualmente in altri solventi
- ▶ Il loro uso è limitato nella Decorativa in quanto tendono a colorare la pelle in modo più o meno permanente
- ▶ A secondo della loro natura possono essere suddivisi in naturali o di sintesi

# Coloranti Solubili - Naturali

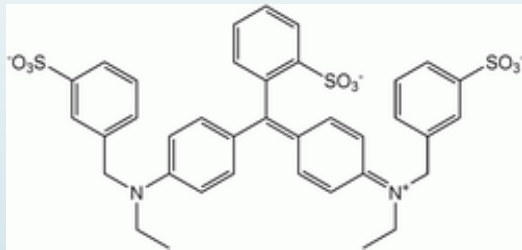
- Sono ricavati da fonti vegetali o animali
- I principali problemi connessi con il loro utilizzo riguardano la riproducibilità, stabilità al pH, alla luce, al calore
- Hanno un numero di CI che va da 75.000 a 75.999

Inci EU	Nome Comune	Tonalità
CI 75120	Annatto, Natural Orange 4	Arancione
CI 75125	Licopene, Natural Yellow 27	Giallo
CI 75470	Acido Carminico e lacca, Natural Red 4	Rosso*
CI 75810	Clorofilla, Natural Green 3	Verde

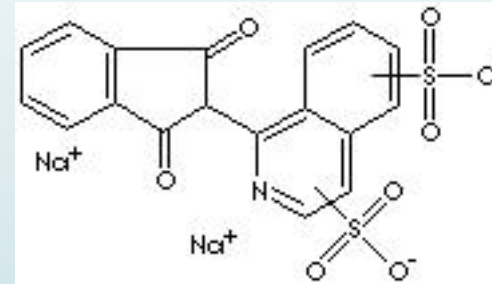
\* Il carminio si ottiene da estratti acquosi della cocciniglia, che è costituita dai corpi essiccati dell'insetto di sesso femminile *dactylopius coccus* Costa. La sostanza colorante è l'acido carminico, che viene separato per precipitazione attraverso la formazione di un sale insolubile.

# Coloranti Solubili - Sintetici

- Prodotti con processi di sintesi offrono una grande varietà di colori e rispetto ai naturali sono più stabili ed economici
- Usati da soli o in combinazione permettono di ottenere tutte le possibili tonalità



Blu Brillante CI 42090



Giallo Chinolina CI 47005





# Pigmenti

- ▶ Sostanze coloranti, anche bianche, che sono insolubili nel mezzo utilizzato e possono quindi essere solo disperse in esso
- ▶ Molto usati in Decorativa
- ▶ Comprendono pigmenti organici, lacche, pigmenti inorganici, perle e pigmenti metallici

# Pigmenti Organici

- Prodotti di sintesi che , pur avendo natura organica come i coloranti, sono insolubili nel mezzo
- Composti ciclici coniugati basati sulla struttura dell'anello benzenico. La coniugazione ciclica rappresenta il sistema Cromoforo. I gruppi funzionali rappresentano il sistema Auxocromo o Batocromo
- Si verifica una nube di elettroni delocalizzati facilmente eccitabili dalla luce visibile che rende i composti colorati
- Offrono colorazioni più luminose e sature rispetto ai pigmenti inorganici
- Gamma colore limitata rispetto alle lacche
- Alcuni esempi
  - CI 73360 = D&C Red No. 30 = Red 28
  - CI 12085 = D&C Red No. 36 = Red 4
  - CI 77266 = Carbon Black -> carbonio amorfo ottenuto per combustione incompleta di idrocarburi



# Lacche

- Pigmenti insolubili ottenuti per precipitazione di un colorante solubile su di un substrato, generalmente idrossido di alluminio - calcio - bario
- Presentano colori più brillanti e sono più stabili rispetto ai coloranti solubili di partenza

Colour Index	FDA	INCI EU	INCI USA
CI 42090:2	FD&C Blue No.1 Aluminum Lake	CI 42090	Blue 1 Lake
CI 19140:1	FD&C Yellow No.5 Aluminum Lake	CI 19140	Yellow 5 Lake
CI 15850:1	D&C Red No.7 Calcium Lake	CI 15850	Red 7 Lake





# Pigmenti Inorganici

- ▶ Sono i prodotti d'elezioni per il make-up e comprendono sostanze colorate e bianche
- ▶ Molto stabili alla luce e al calore
- ▶ Generalmente ottenuti per sintesi

# Pigmenti Inorganici

## Ossidi di Ferro

- Le tre tonalità di base sono **giallo – nero – rosso**, ognuna corrispondente a una specie chimica
- Dalla loro combinazione si ottengono infinite colorazioni marroni -> ciprie e fondotinta

Nome Comune	Descrizione Chimica	Formula Chimica	CI	Tonalità
Ossido di Ferro Giallo	Ossido Ferroso Idrato	$\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$	CI 77492	Da Giallo Limone a Giallo Arancio
Ossido di Ferro Rosso	Ossido Ferrico	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	CI 774491	Rosso ruggine
Ossido di Ferro Nero	Ossido Ferroso-Ferrico	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	CI 77499	Nero



# Pigmenti Inorganici

## Ossidi di Cromo

Nome Comune	Formula Chimica	CI	Tonalità
Chromium Hydroxide Green	$\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	CI 77288	Verde - Blu
Chromium Oxide Greens	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	CI 77289	Verde Marcio



# Pigmenti Inorganici

## Ultramarines

- Solfosilicati di alluminio e sodio con formula tipica  $\text{Na}(\text{AlSiO})_S$
- A seconda del rapporto tra i diversi elementi si possono avere Oltremare blu, verdi, rosa, rossi e violetti
- In EU vengono indicati in etichetta col nome generico CI 77007, a prescindere dalla colorazione



# Pigmenti Inorganici

## Violetto di Manganese

- $\text{MnNH}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- CI 77742
- Viene usato per intensificare la tonalità degli ossidi di ferro
- Colore marcato e brillante
- Attività perossidante





# Pigmenti Inorganici

## Ferrocianuro Ferrico

- $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$
- CI 77510
- Noto come Blu di Prussia
- Colore molto marcato



# Pigmenti Inorganici

## Biossido di Titanio

- $\text{TiO}_2$
- CI 77891
- Colore Bianco
- Granulometria 0,2 – 0,4  $\mu$
- Rutilo -> indice di rifrazione maggiore, più coprente
- Anatasio -> meno abrasivo
- $\text{TiO}_2$  ultrafine con granulometria 5 – 100 nm viene impiegato come schermo fisico nei prodotti solari



# Pigmenti Inorganici

## Carbon Black

- Nerofumo
- CI 77266
- Colore Nero
- Granulometria: Nano



# Pigmenti Metallici

- ▶ Particelle di metallo, generalmente alluminio – rame – bronzo, ricoperte o meno da un sottile strato di un altro materiale, come Silice (Silica) o Alluminio Ossido (Alumina) per aumentarne la stabilità. Infatti se non rivestiti non sono indicati per contatto con acqua -> Al genera H / Cu si ossida e da colorazione blu
- ▶ Granulometria 5 - 120 $\mu$
- ▶ La luce non attraversa queste particelle -> potere coprente maggiore rispetto alle perle
- ▶ L'elevato potere riflettente conferisce un effetto metallico molto brillante



# Differenze tra Coloranti e Pigmenti

	<i>Hue Intensity</i>	<i>Color Gamut</i>	<i>Coloring power</i>	<i>Hiding power</i>	<i>Heat resistance</i>	<i>Chemical resistance</i>	<i>Light resistance</i>	<i>Solvent resistance</i>	<i>Bleeding resistance</i>	<i>Cost</i>
<i>Inorganic pigment</i>	Indistinct	Poor	Weak	Strong	Strong	Strong	Strong	Strong	Strong	Low
<i>Organic pigment</i>	Clear	Rich	Strong	Weak	Medium	Medium	Medium	Medium	Strong Weak	High
<i>Dye stuff</i>	Clear	Very rich	Very strong	Very weak	Weak	Weak	Weak	poor	Weak	Very high

# Classificazione Sostanze Coloranti

- Sono possibili diverse classificazioni delle sostanze coloranti, la più comune si basa sulla loro solubilità

Sostanze Coloranti	
Coloranti Solubili	Naturali
	Sintetici
Sostanze Insolubili	
Pigmenti Insolubili	Organici
	Lacche
	Inorganici
	Perle
	Metallici

# Interazione con la luce

- La colorazione della sostanza colorante è dovuta alla presenza di un gruppo chimico detto cromoforo (è il caso dei coloranti e pigmenti organici) oppure della peculiare struttura cristallina e della sua interazione con la luce (pigmenti inorganici, lacche, metallici, perle)

## Absorption Colors

titanium dioxide E171  
iron oxide E172  
carbon black E153  
insoluble color lakes

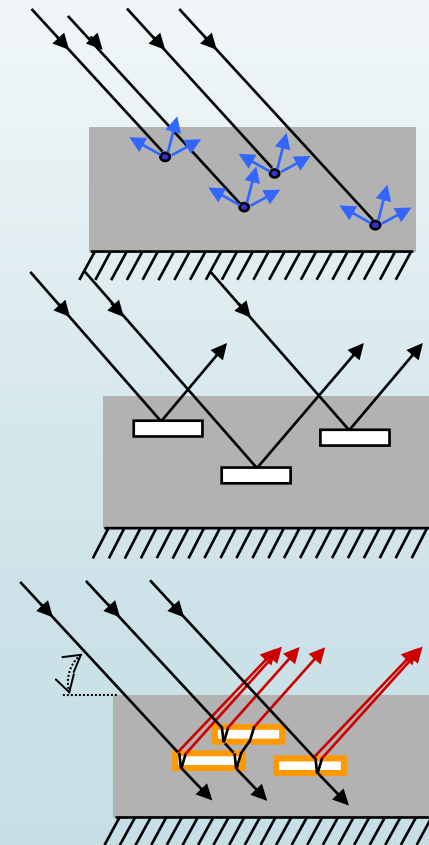
light absorption and  
undirected reflection (scattering)

## Metallic pigments

metallic gloss (mirror effect)  
caused by total reflection  
of light in a certain angle

## Perlescent Pigments

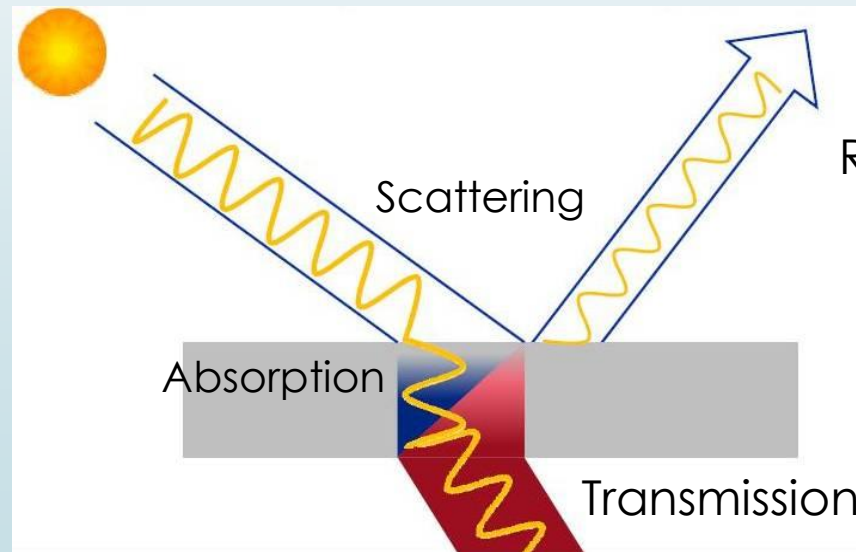
pearl effect results from:  
reflection, refraction,  
interference, transmission



# Comportamento ottico di un Pigmento Perlescente

- Quando il raggio di luce colpisce la superficie del pigmento perlescente, una parte della radiazione elettromagnetica viene riflessa
- Poiché la superficie non è completamente uniforme, una piccola parte della radiazione verrà riflessa in modo non diretto -> fenomeno dello scattering
- Un'altra parte della radiazione entra nel pigmento e viene assorbita
- La parte rimanente della radiazione attraversa il pigmento e viene trasmessa
  - Il fenomeno della trasmissione è essenziale per l'effetto perlescente

Light  
Source



Reflection

Layer

Transmission



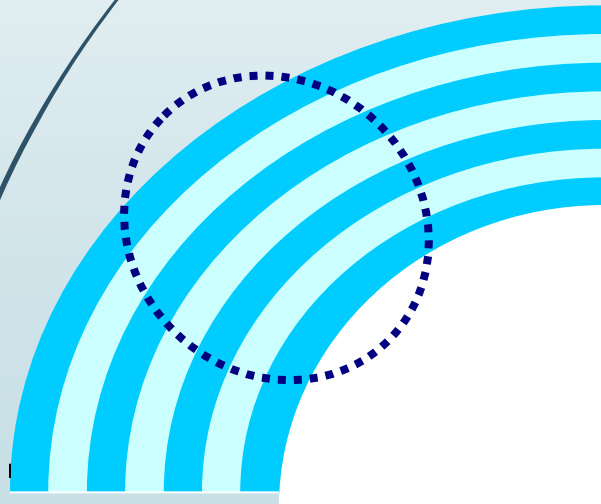
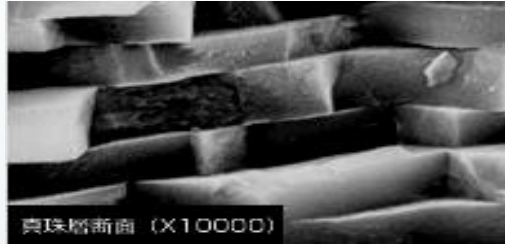
# Classificazione Pigmenti Perlescenti

*Pearl pigment*

**Natural Pearl Pigment**

**Artificial Pearl Pigment**

# Perlescenza in Natura

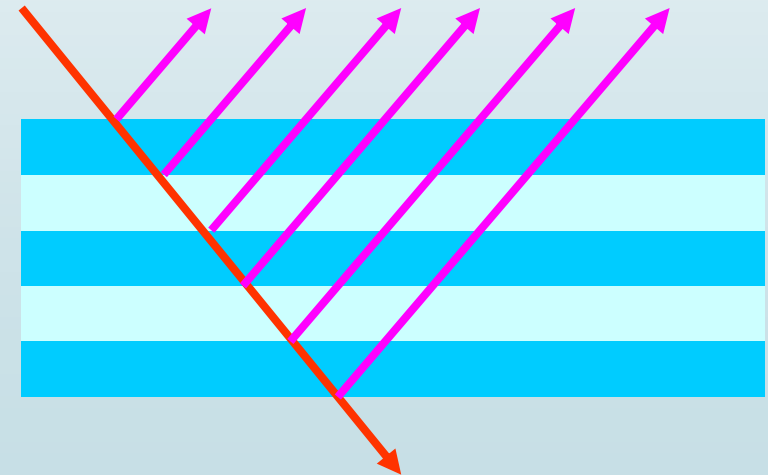


Protein  
Calcium Carbonate  
Protein  
Calcium Carbonate  
Protein  
Calcium Carbonate  
Protein



Incident light

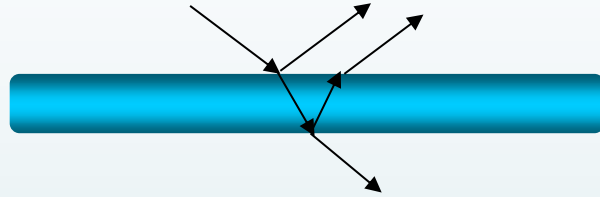
Reflection light



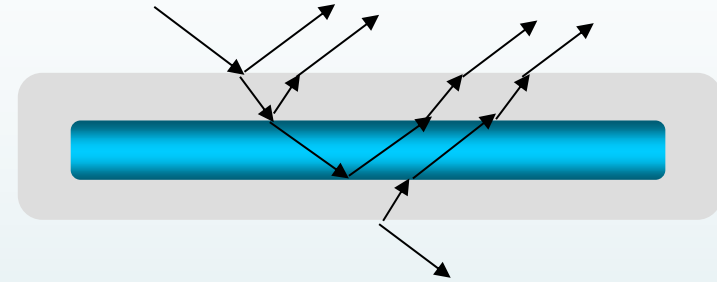
# Storia

Age	Pearl luster pigments
1650s	Natural pearl lustre pigments (fish silver)
1920s	Mercury(II) chloride ( $\text{HgCl}_2$ )
1930s	Lead hydrogenphosphate ( $\text{PbHPO}_4$ ) Basic lead carbonate ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ )
1940s	Acidic lead arsenate ( $\text{PbHAsO}_4$ )
1960s	Bismuth oxychloride ( $\text{BiOCl}$ ) Metal oxide coated mica pigments
2000s	Metal oxide coated alumina flakes Metal oxide coated silica flakes Metal oxide coated glass flakes

# Classificazione Pigmenti Perlescenti



**Platelet with high refractive index**  
**-Bismuth Oxychloride**

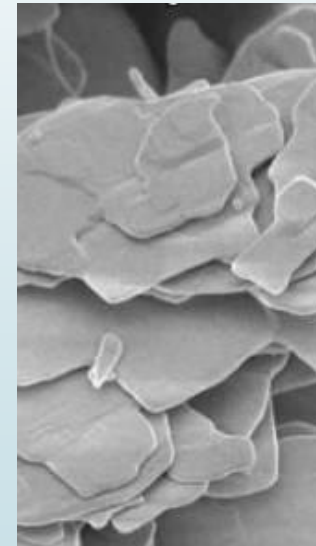


**Platelet with low refractive index coated by thin layer with high refractive index.**

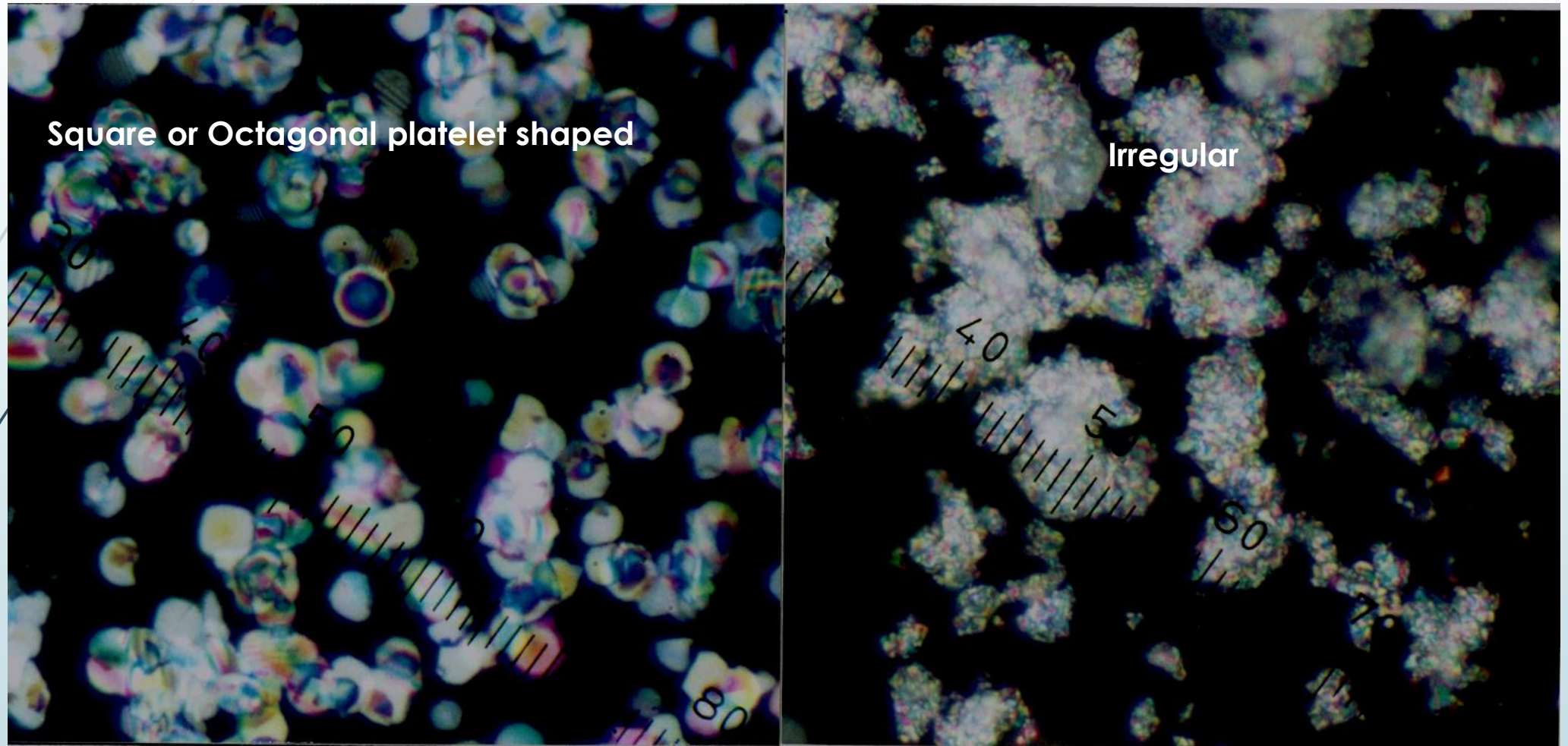
- Metal Oxide coated Mica
- Metal Oxide coated Alumina
- Metal Oxide coated SiO<sub>2</sub>
- Metal Oxide coated Glass flake
- Metal Oxide coated Synthetic Mica

# Pigmenti Perlescenti Monostrato

- ▶ La prima perla inorganica utilizzata (1960) e ancora largamente diffusa è l'Ossicloruro di Bismuto  $\text{BiOCl}$  (CI77163) che produce un effetto perlato argenteo
- ▶ Si ottiene per idrolisi della soluzione acida di Bismuto in presenza di cloruro di rame
- ▶ Ottima sensorialità
- ▶ Ottima compattatura
- ▶ Ottima adesività sulla pelle
- ▶ Sensibile alla luce



# Pigmenti Perlescenti Monostrato



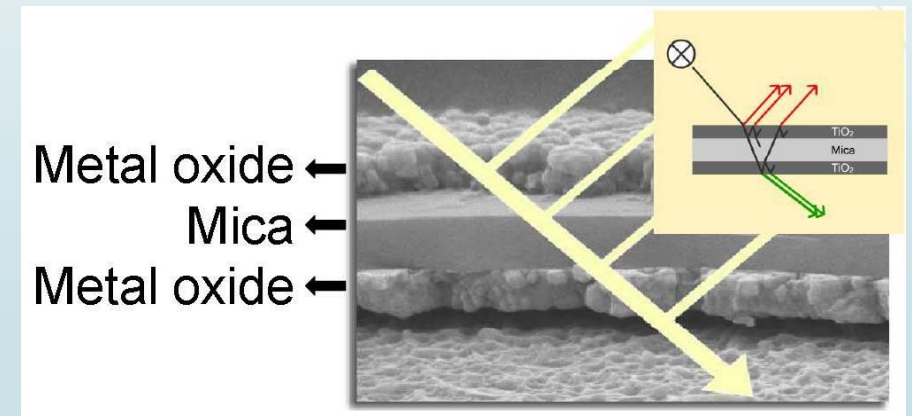
# Pigmenti Perlescenti Multistrato

## ► **Composizione**

- Substrato -> carrier di colore trasparente e inerte (Mica, SiO<sub>2</sub>-Flakes, Glass Flakes, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Flakes, Synthetic Mica)
- Rivestimento Inorganico -> Ossidi di Metalli (titanium dioxide, iron oxides, chromium oxide)
- Rivestimento Organico -> coloranti/pigmenti organici/inorganici (carmine, ferric ferrocyanide)

► **Granulometria** 5 – 200micron

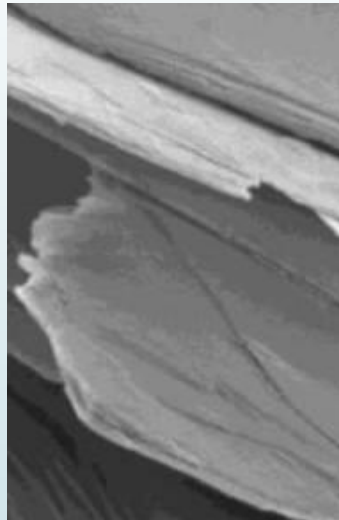
► **Spessore** 0,1 – 0,5micron



# Substrati

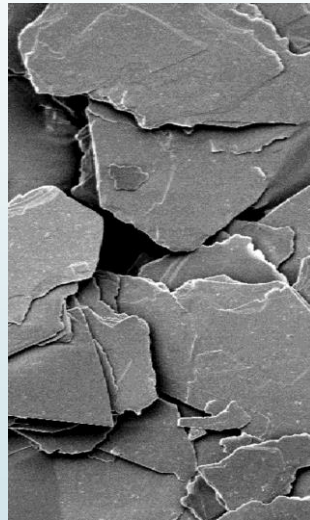
Natural

Synthetic



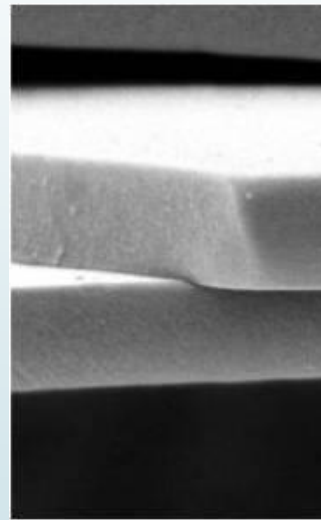
Mica

Classic/wide use  
Hiding power



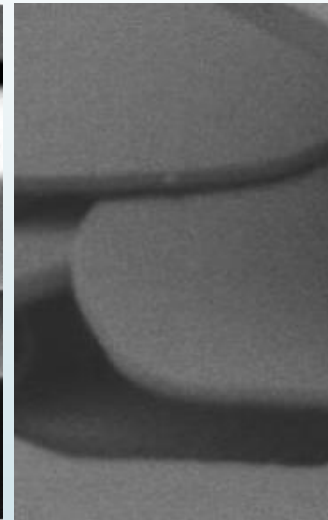
Synthetic  
Mica

Transparency



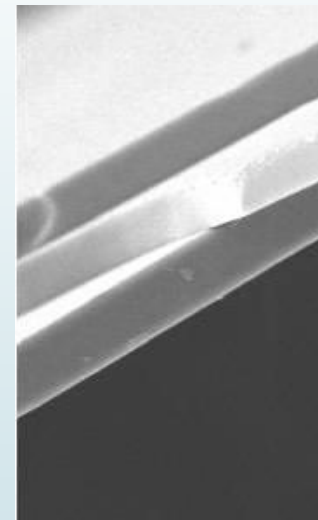
Silica

Color  
Travel



Alumina

Sparkle  
Performance

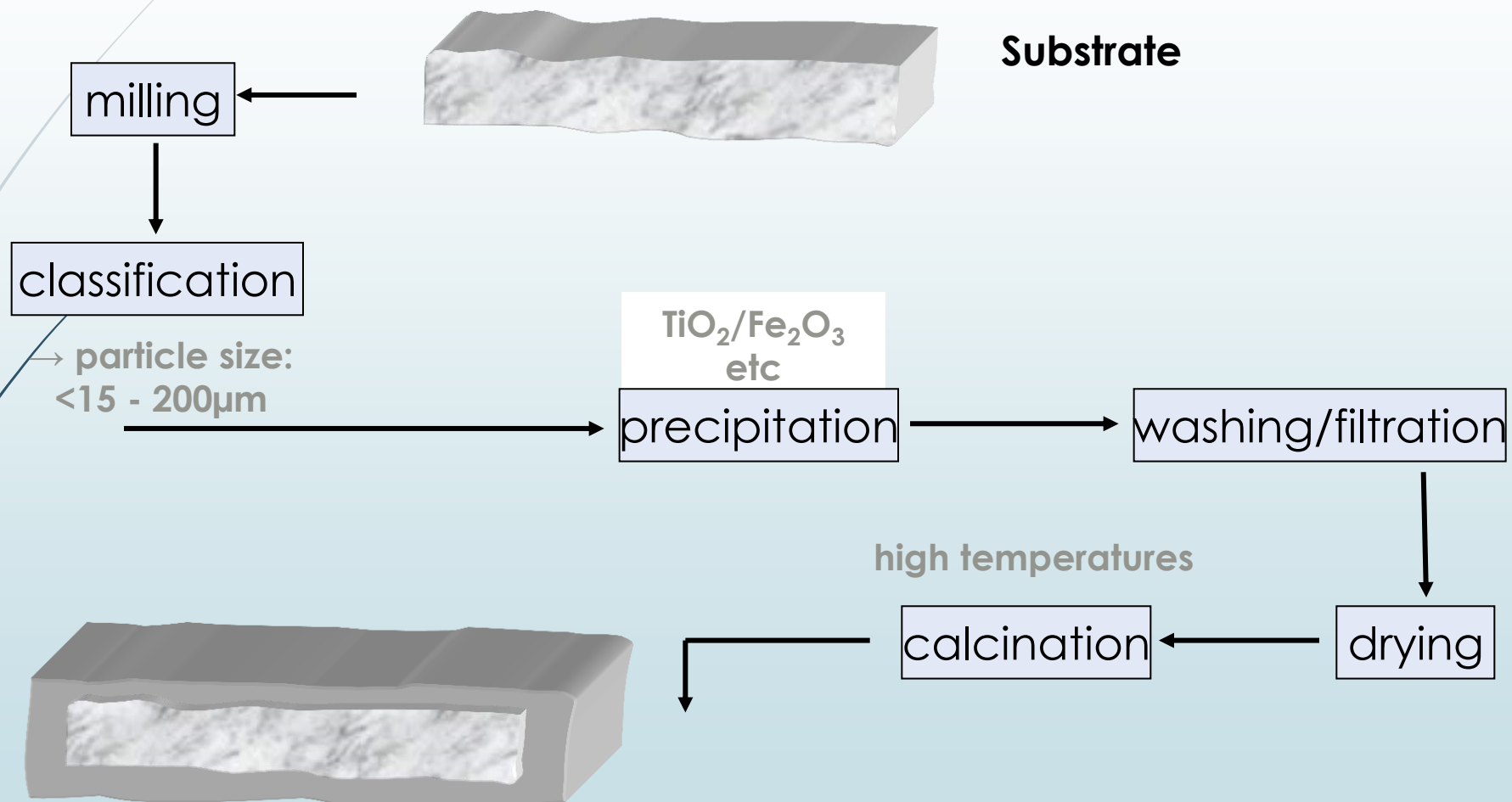


Glass

Transparency  
Gloss

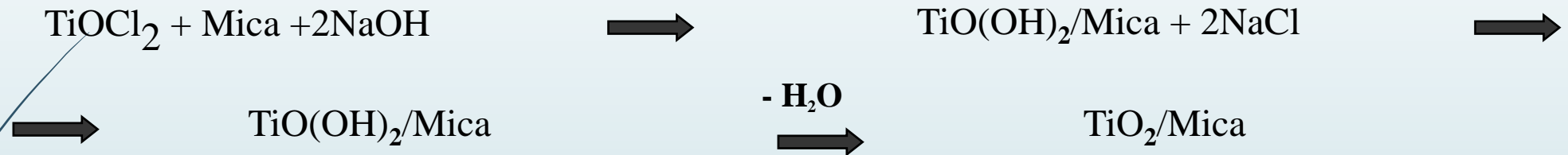


# Processo Produttivo



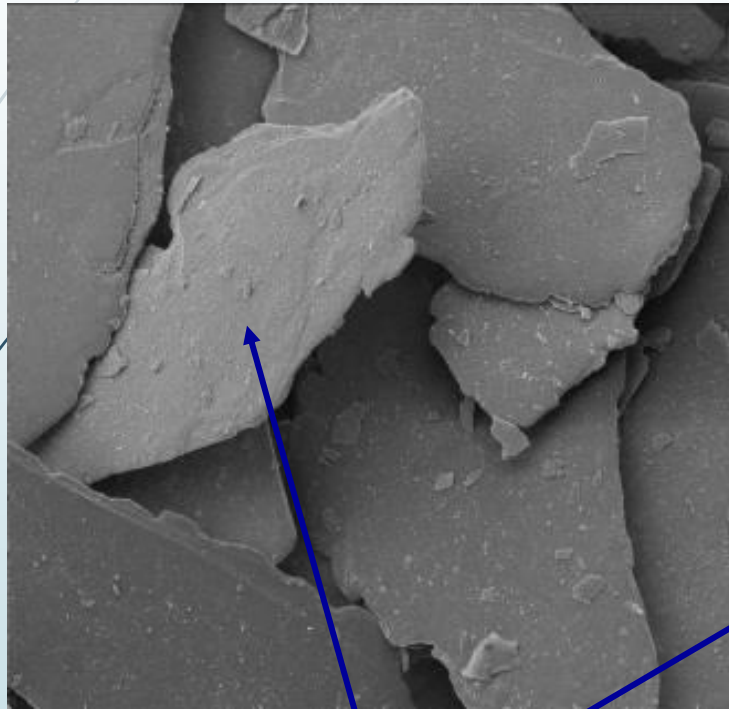
# Processo Produttivo

## Chlorine Process (Titration method)

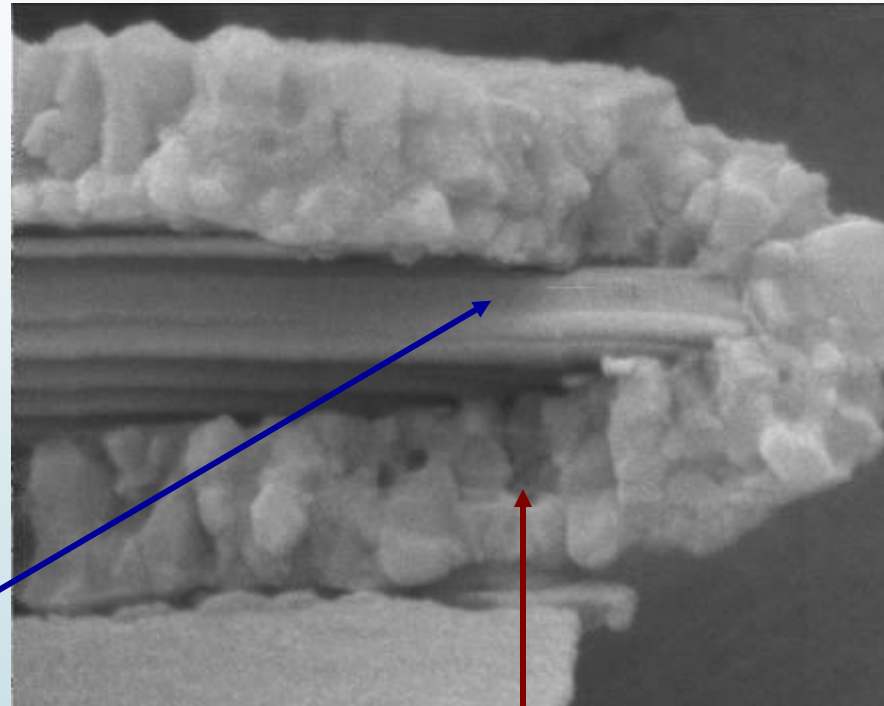


Rutile = with Tin  $\text{Cl}_4$  redox. Commercial  $\text{TiO}_2$  manufactured by Chlorine process.

# SEM Picture of Mica Based Pigments

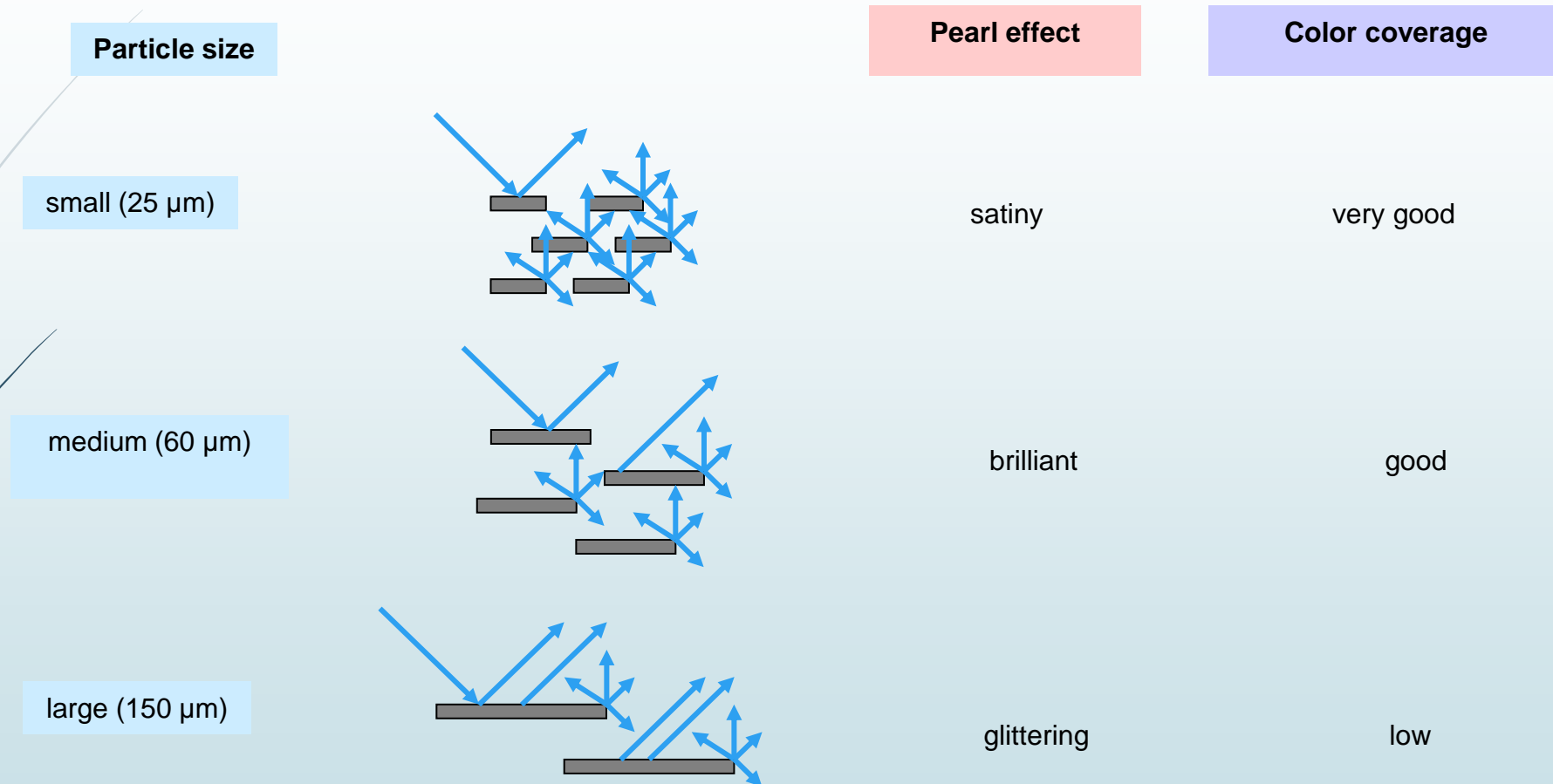


**potassium aluminium silicate/  
mica**

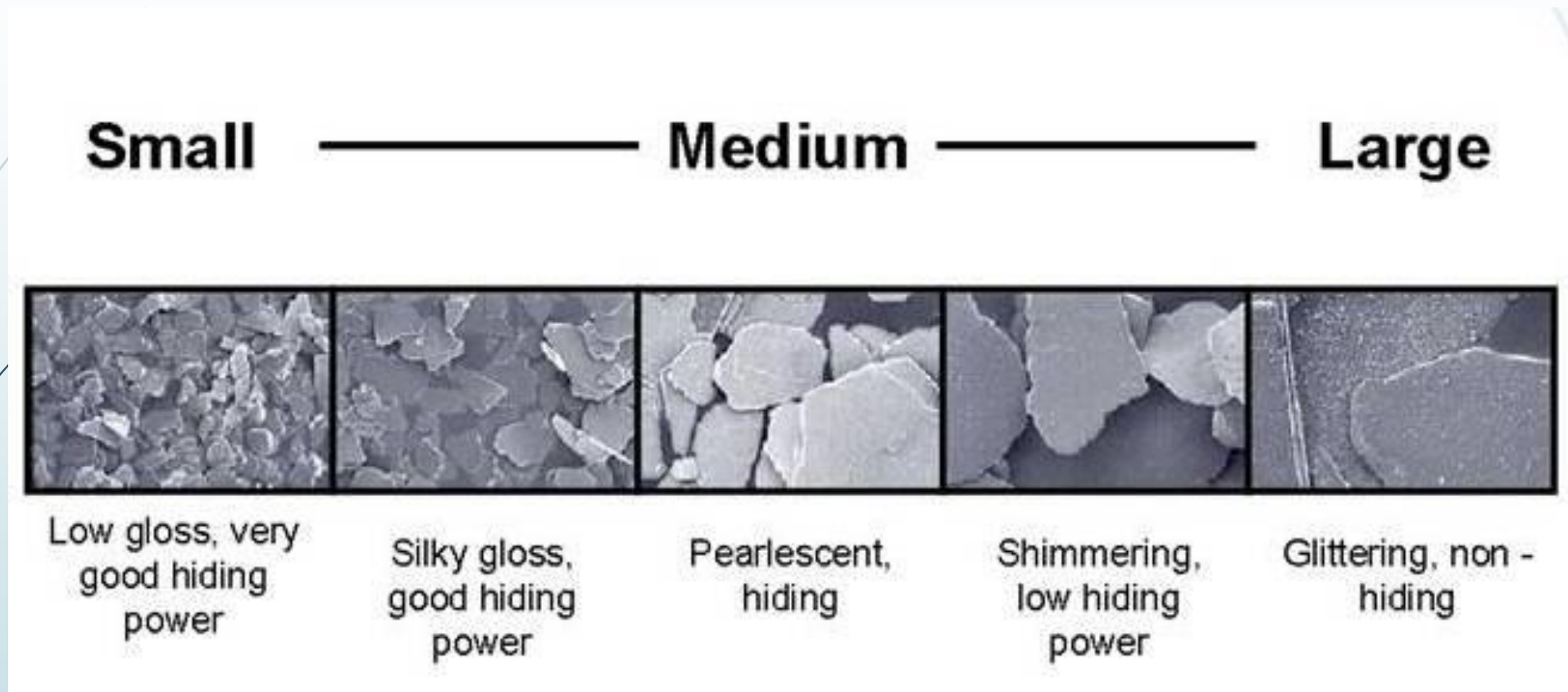


**titanium dioxide  
and/or  
iron oxide**

# Influenza della granulometria



# Influenza della granulometria



# Influenza della granulometria



# Influenza della granulometria



# Influenza della granulometria





# Effetti perlati



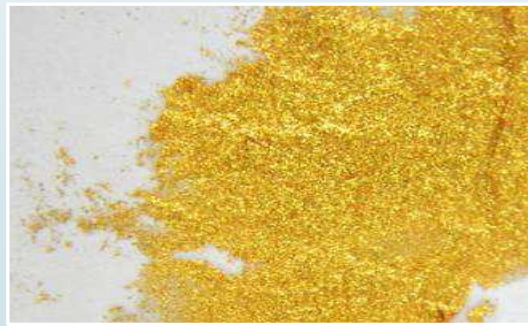
Silver White



Interference



Metallic



Gold



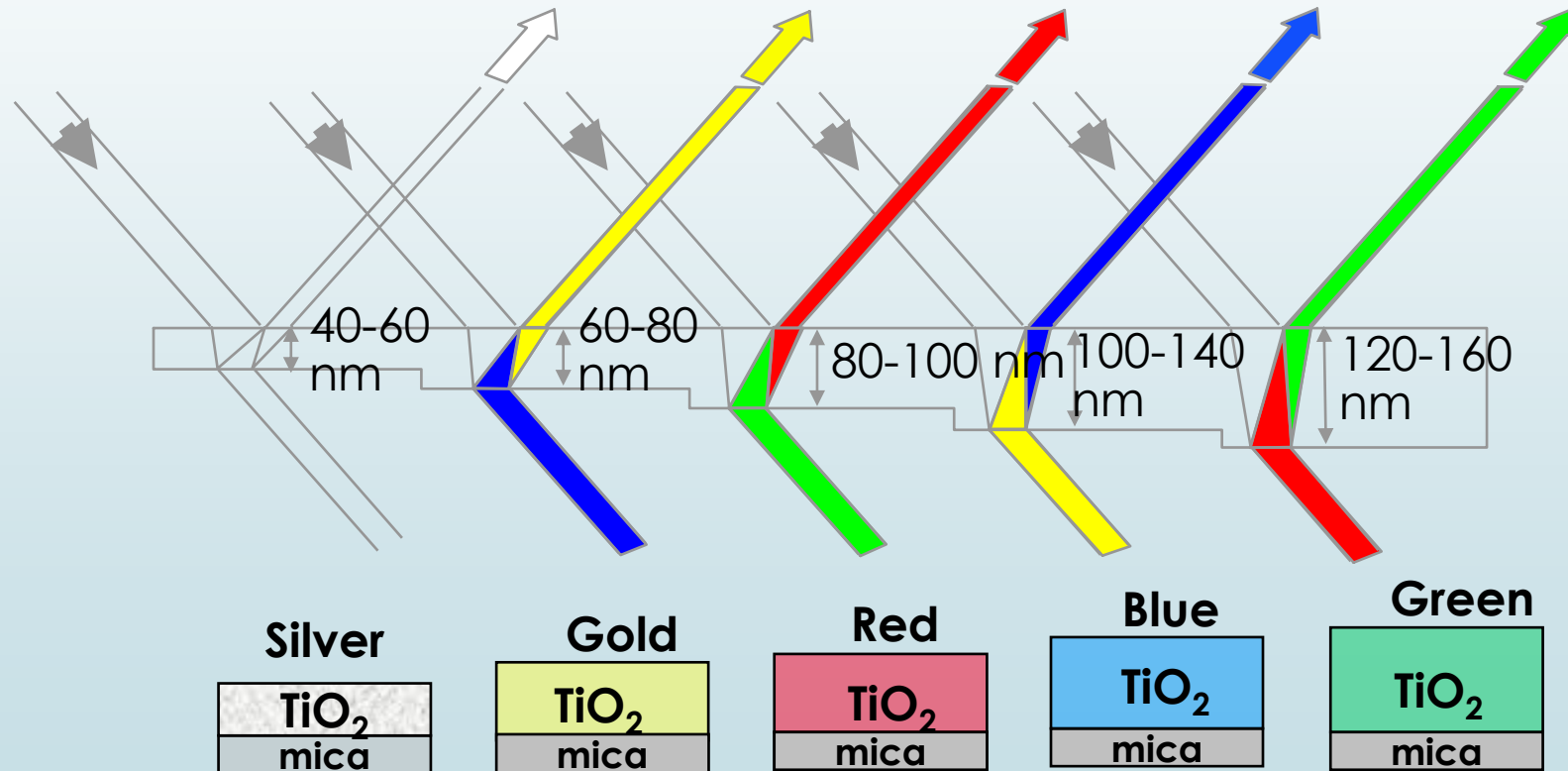
Color

# Effetto SilverWhite e Interference

- ▶ Quando l'intero spettro della luce visibile viene riflesso, il pigmento appare bianco-argento
- ▶ Se solo una parte della luce visibile viene riflessa, il pigmento apparirà del colore di quella specifica lunghezza d'onda riflessa
- ▶ Definendo con precisione lo spessore dello strato di Ossido di Metallo è possibile determinare la lunghezza d'onda della luce riflessa e stabilire quale colore ottenere
- ▶  $\text{TiO}_2$  e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sono i principali ossidi usati per questo fenomeno, detto interferenza

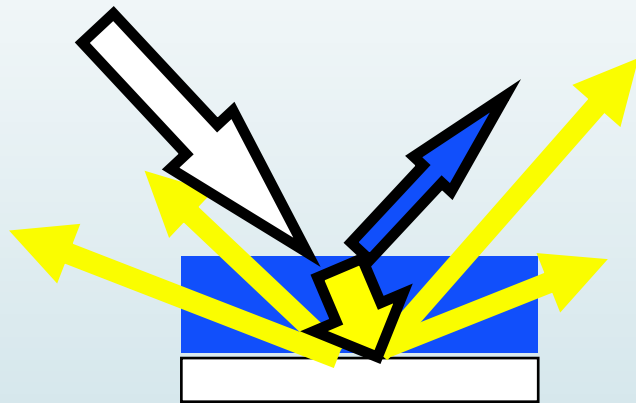
# Effetto SilverWhite e Interference

- Come già spiegato, una parte della luce incidente viene riflessa dalla superficie del pigmento
- La luce riflessa mostra i diversi colori argento, giallo, rosso, blu e verde
- La parte rimanente della radiazione viene trasmessa, attraverso lo strato di Titanio Biossido, con il colore complementare a quello della luce riflessa



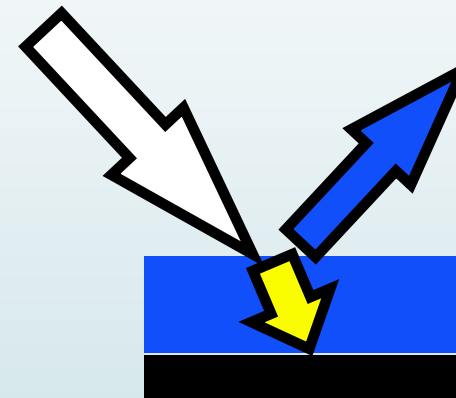
# Effetto SilverWhite e Interference

- I nostri occhi percepiscono la luce riflessa – a seconda del colore di fondo dove il pigmento è applicato, il colore percepito può essere influenzato anche dalla porzione di luce trasmessa



on white background:

- scattering of transmitted "yellow" light
- less "blue" color is visible



on black background:

- absorption of "yellow" light
- "blue color" is visible

**Pigmento  
Interferenziale Blu**

# Effetto SilverWhite e Interference

Dipendenza del colore interferenziale in funzione dello spessore dello strato di  $\text{TiO}_2$  depositato sul carrier

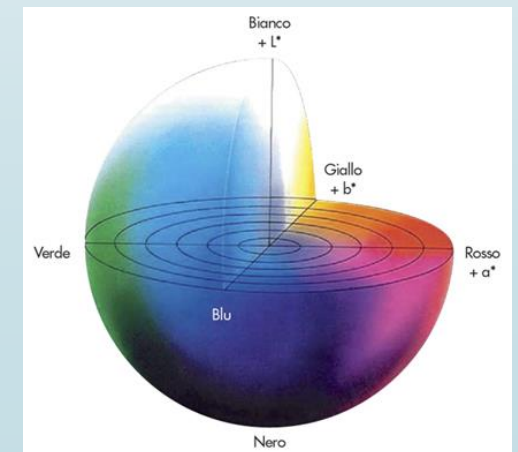
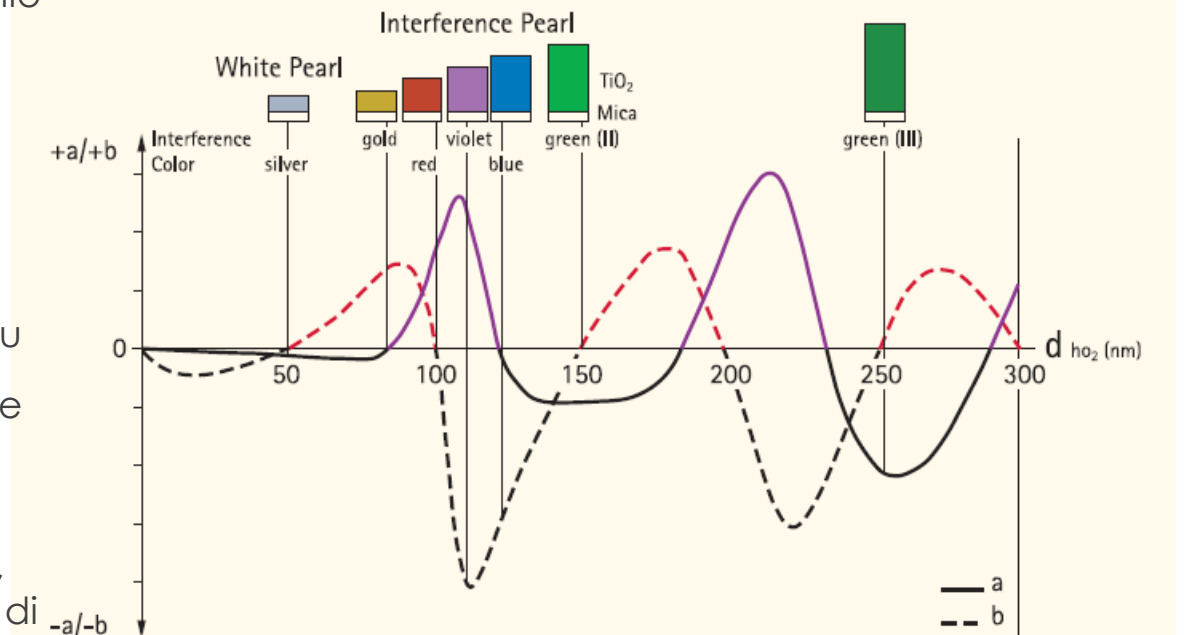
I valori cromatici sono espressi secondo la scala di Hunter L, a, b. In questo sistema +a rappresenta la componente rossa, mentre -a rappresenta la sua complementare componente verde; il valore +b rappresenta la componente gialla, mentre -b rappresenta la sua complementare componente blu

Sovrapponendo le curve "a" e "b" possiamo predire lo spessore di  $\text{TiO}_2$  necessario per ottenere uno specifico colore

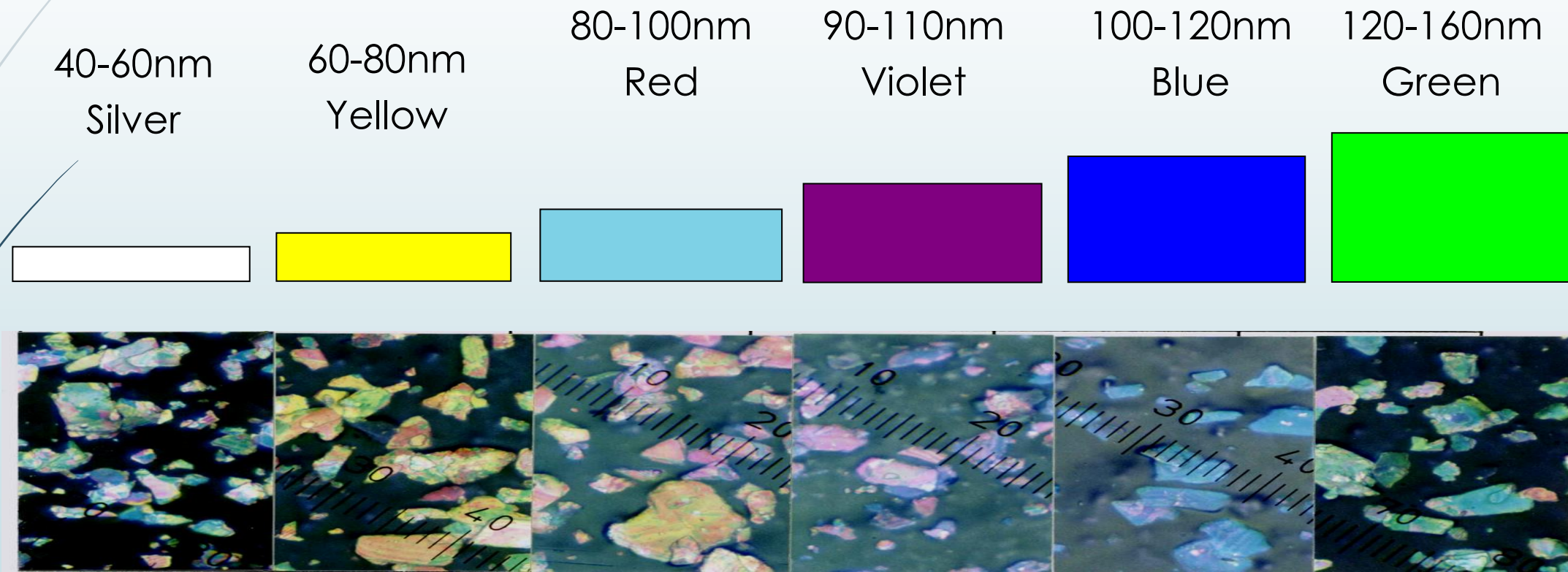
Se vogliamo ottenere un colore interferenziale rosso, vediamo che a 110nm abbiamo un massimo valore di +a

Però dobbiamo considerare anche il valore b: a 110nm il valore -b è molto alto (componente blu).

Quindi per ottenere un rosso più puro, scegliamo uno spessore di  $\text{TiO}_2$  dove +a è sempre alto ma dove b- è minimo -> 100nm

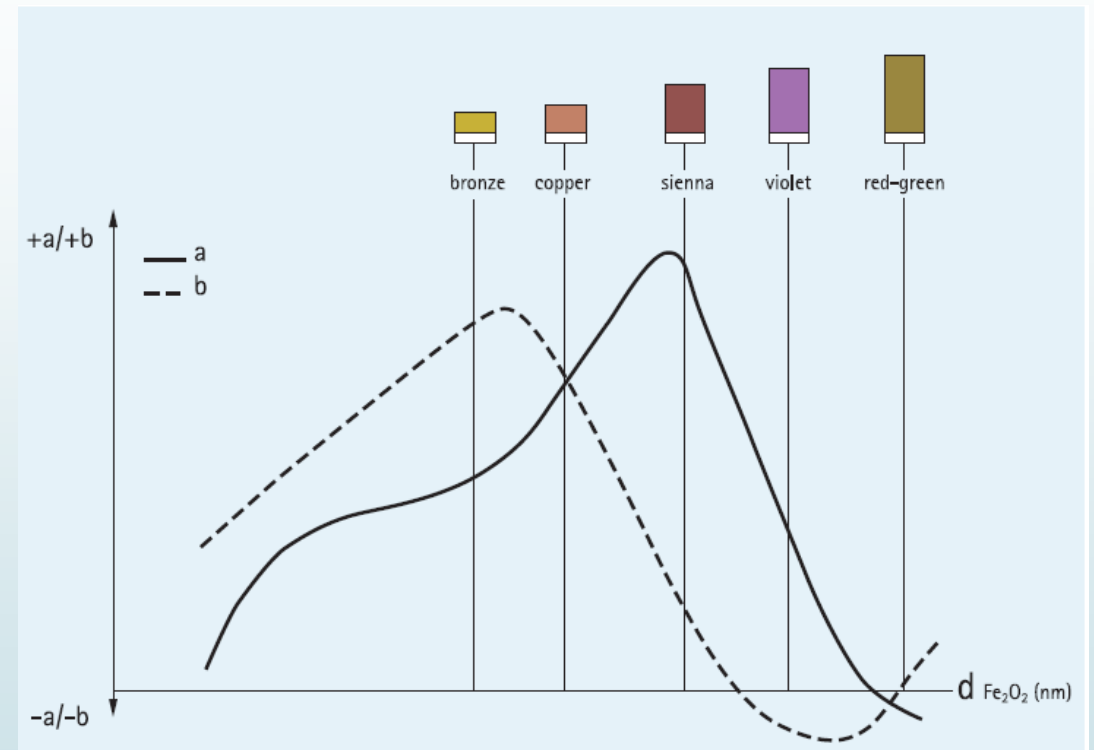


# Effetto SilverWhite e Interference



# Effetto Metallic

- Se il rivestimento è fatto con materiali che assorbono lo spettro del visibile, come  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , il colore ottenuto sarà dato dalla sovrapposizione del colore a interferenza e del colore ad assorbimento
- Nella figura sono riportati i valori "a" e "b" del  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  depositato sul carrier: anche in questo caso è possibile prevedere il colore che si otterrà come combinazione del colore di massa dell'ossido e di ferro e il colore ottenuto per interferenza
- Lo strato più sottile ha una forte interferenza gialla, e quest produce un pigmento color bronzo
- Lo spessore dove il valore +a (rosso) equivale al +b (giallo) produce un pigmento color rame



# Effetto Metallic

Bronze



Copper



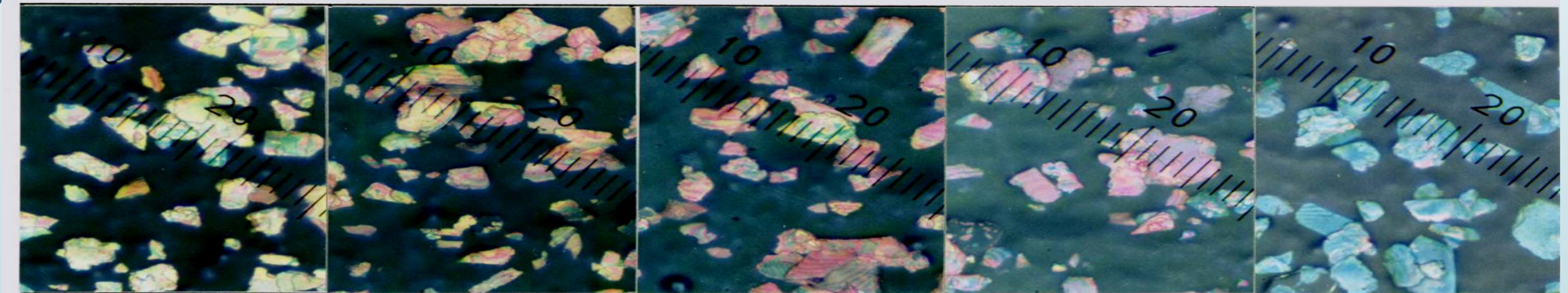
Red



Sienna



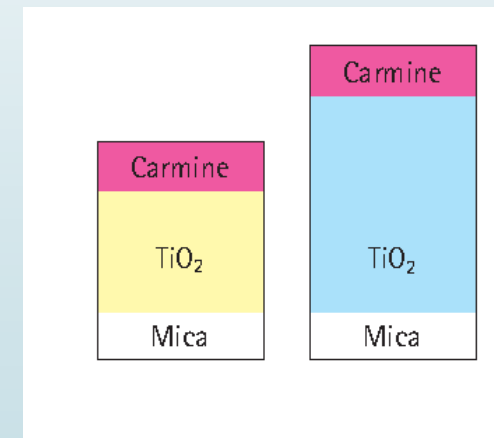
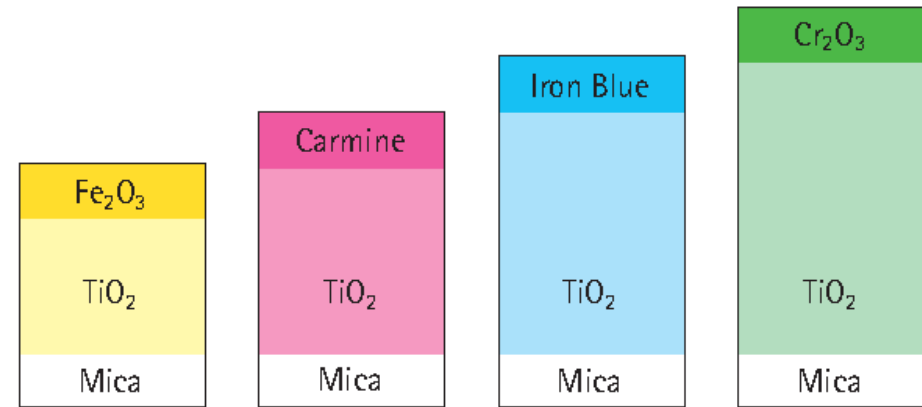
Violet





# Effetto Gold e Color

- Un'altra possibilità consiste nel depositare coloranti o pigmenti ad assorbimento su pigmenti a interferenza.
- Se il colore a interferenza della mica+TiO<sub>2</sub> è lo stesso del colore ad assorbimento del pigmento/colorante depositato il risultato sarà un pigmento perlescente colorato in massa
- Se il colore ad assorbimento del pigmento/colorante depositato è differente dal colore interferenziale della mica+TiO<sub>2</sub> si otterrà un effetto duo-tone

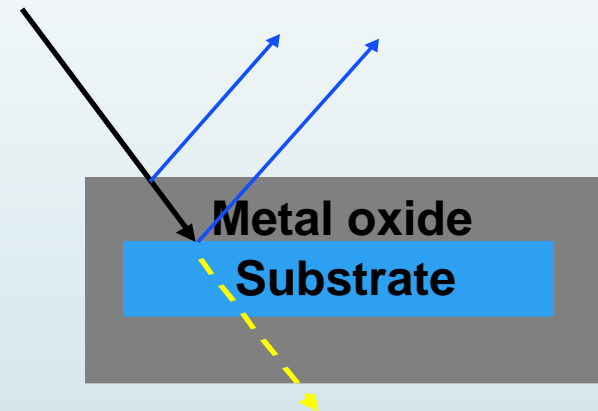


# Syntetic Substrates

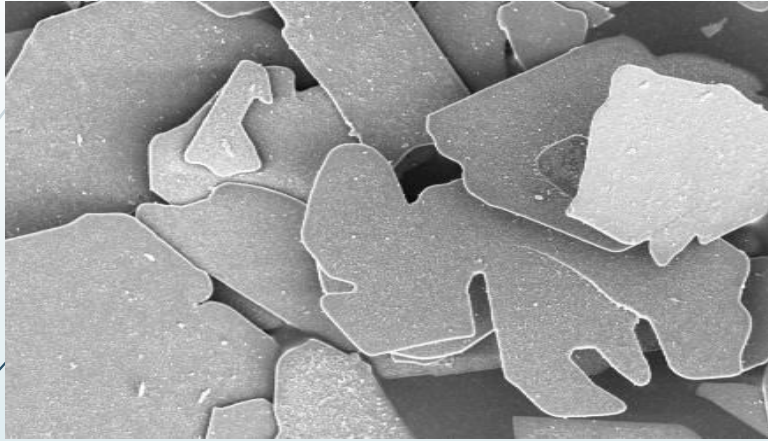
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  flakes
- Ca-Al-Borosilicate flakes
- $\text{SiO}_2$  flakes
- Synthetic Fluorophogopite

## Benefits:

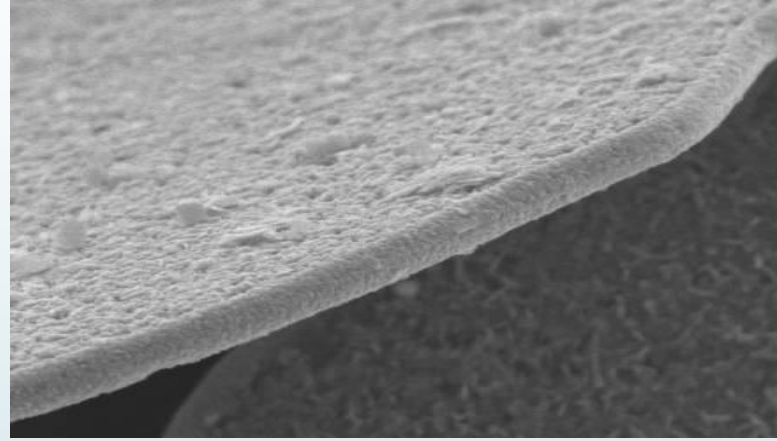
- Substrate is produced synthetically
- Precise control of the substrate properties



# $\text{Al}_2\text{O}_3$ Flakes

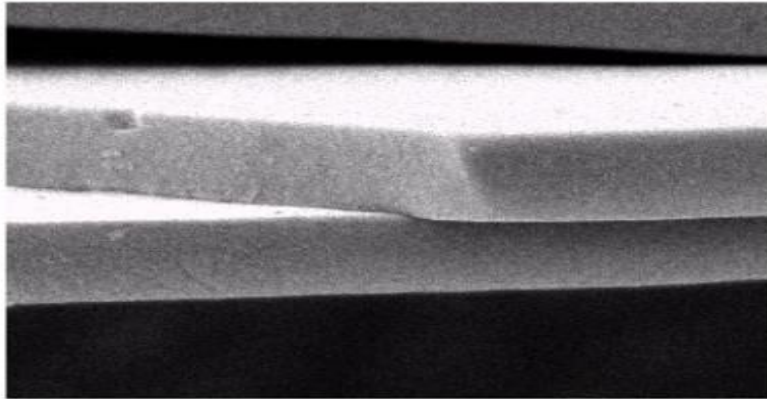


$\text{Al}_2\text{O}_3$  flakes

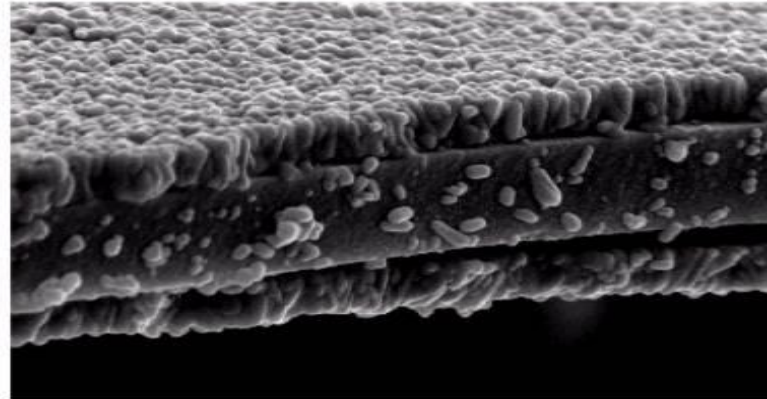


$\text{Al}_2\text{O}_3$  flakes coated with metal oxide

## SiO<sub>2</sub> Flakes



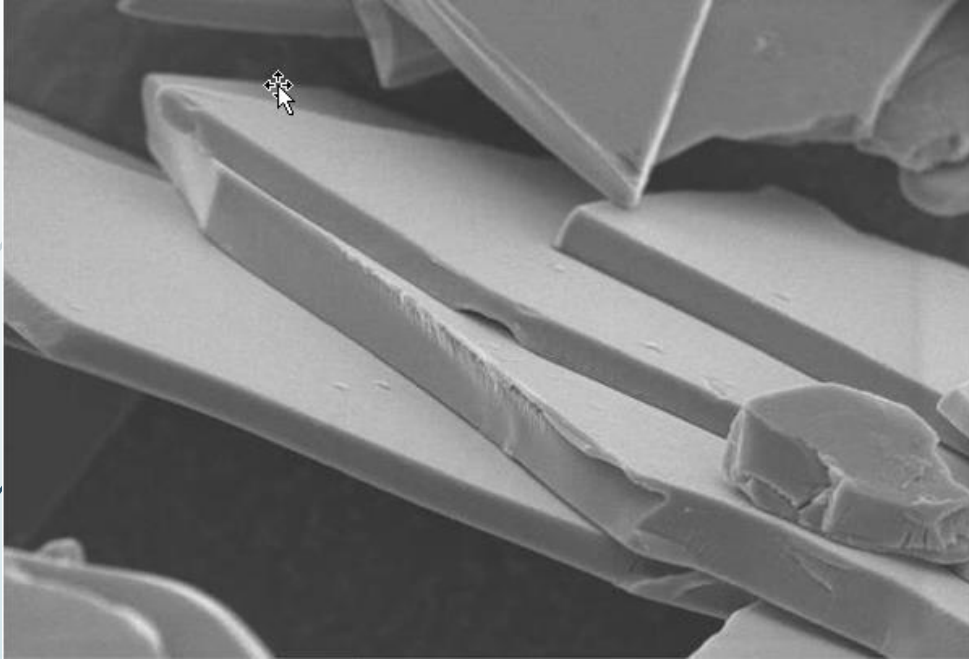
SiO<sub>2</sub> Flakes



SiO<sub>2</sub> Flake coated with metal oxide

Improved light reflection and refraction  
Transparent without mass tone  
Color travel properties (angle-dependent)

# Ca-Al-Borosilicate Substrate



**High brilliant and gloss**  
**Pure and Full Color**  
**Very High transparency**  
**Nice skin feel**

## Synthetic Mica Substrate



Extraordinary **brilliant sparkle**  
Clean white **masstone**  
Balanced **transparency/coverage**  
Surprisingly **good skin feel**  
High **metallic luster**

# Combinazioni possibili

**Interference pigments**

Silverwhite pigments

**Gold pigments**

**Color Luster pigments**

**Metallic pigments**

pure pigment

on a black background

plus colorants (in-org.  
or org. dye or pigment)

pigment mixture  
**exception:**  
complementary  
interference pigments

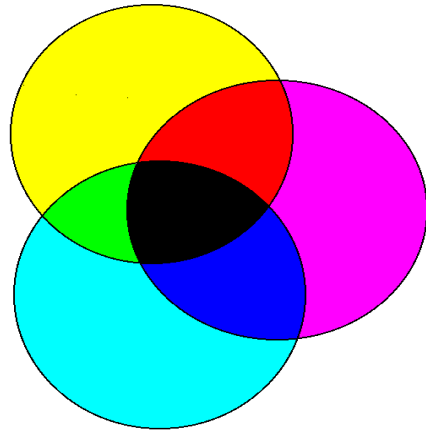
# Regole Base per formulare con i pigmenti perlescenti

- **Usare formulazioni il più trasparenti possibile**  
Le formulazioni opche richiedono una quantità maggiore di pigmento a causa del fenomeno dello scattering, che diminuisce la perlescenza
- **Evitare di macinare i pigmenti perlescenti, soprattutto quelli di granulometria maggiore**  
Lo stress meccanico troppo elevato può causare la rottura del pigmento o la rimozione dello strato di ossido di metallo, risultando in una perdita di brillantezza o in un cambio di colore.
- **Considerare le regole di miscelazione dei colori quando si usano i pigmenti a interferenza**  
I pigmenti ad assorbimento seguono la regola sottrattiva del colore, perchè il colore visibile è la parte non assorbita della radiazione luminosa. I pigmenti a interferenza invece seguono la regola additive del colore, perchè il colore visibile è la parte riflessa della radiazione luminosa



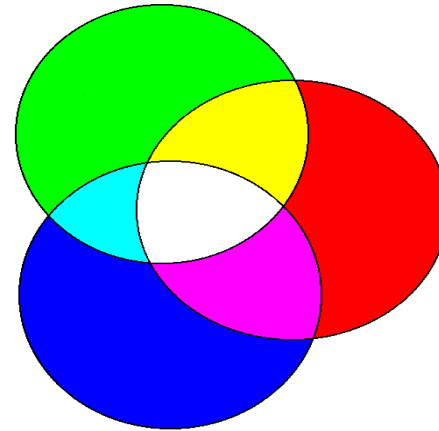
# Regole Base per formulare con i pigmenti perlescenti

In caso di pigmenti a interferenza, considerare la regola additive e non quella sottrattiva



Absorption pigments =  
*subtractive* color mix

yellow + blue = green



Interference pigments =  
*additive* color mix

yellow + blue = white

# Regole Base per formulare con i pigmenti perlescenti

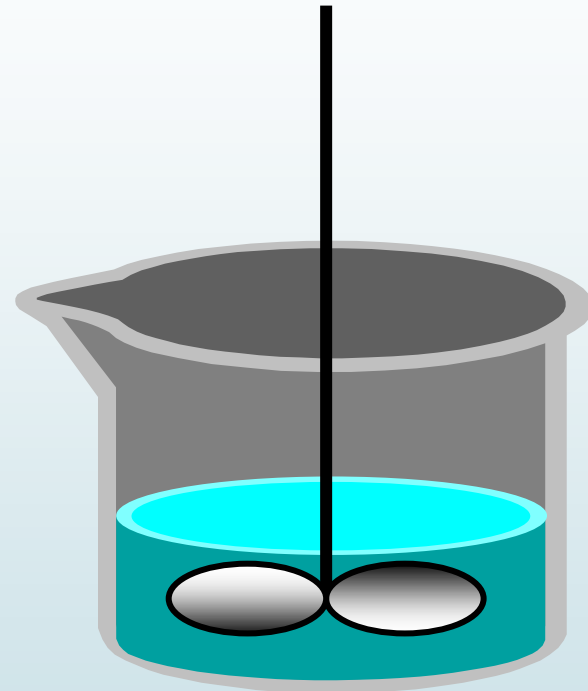


**1:1 Gold + Blue / Red + Green  
colorless appearance**

# Applicazioni

- **Occhi** (ombretti, eyeliner, mascara, matite)
- **Labbra** (rossetti, lip gloss, matite)
- **Unghie** (smalti)
- **Viso** (fondotinta, correttori, polveri viso, primer, fard)

# Emulsioni - pre dispersione



**water phase:**  
addition of pearl pigment



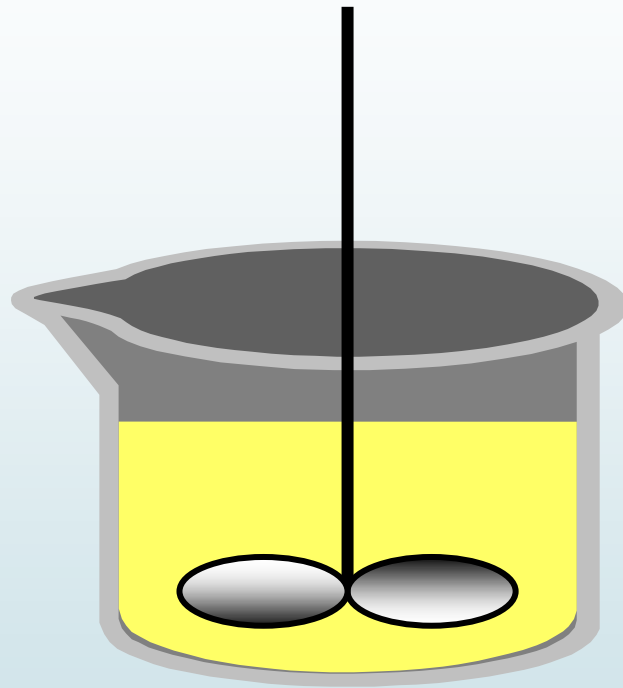
emulsifying



cooling down

Avoid excessive homogenization!

# Emulsioni – post dispersione



emulsifying / homogenizing



cooling down



addition of pearl pigment

Work under vacuum, stir slowly to avoid introduction of air

# Emulsioni – raccomandazioni

In sistemi viscosi I pigmenti perlescenti sono stabili in dispersione

Se il sistema ha una viscosità molto bassa, è necessario l'utilizzo di stabilizzanti/sospendenti per evitare la sedimentazione (0,5 – 1,5%)

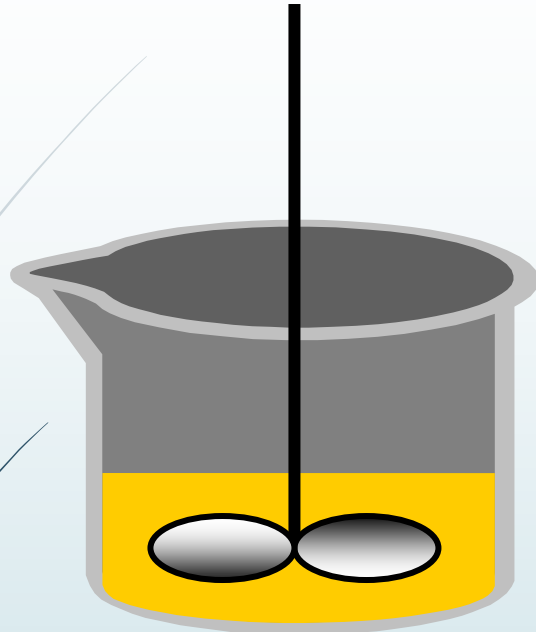
<b>Effect</b>	<b>Recommended pigment concentration</b>
<i>Aesthetic</i> Improvement of product appearance delivers a more elegant and/or luxurious effect for skin care and make-up formulations.No coloring of the skin.	0.05 – 0.5 %
<i>Functional</i> Providing additionally a coloring effect on the skin similar to color cosmetic products.	0.5 – 4.0 %

# Visual Effects in Emulsions



Body cream with 3% pigment; I.t.r Ronastar® Golden Sparks - Timiron® Silk Gold - Colorona® Bronze Fine

# Prodotti Anidri



Due to their high density pearl luster pigments based on mica may settle down either in the hot melted lipstick bulk or within the lipstick moulds after pouring. This can be avoided by stirring continuously during incorporation of the pigments and by maintaining a low pouring temperature.

**Stir during filling to avoid sedimentation!**

oil / wax phase  
~80°C



addition of pearl pigment  
(only stirring)



cooling down

*A high content of pearl pigments in lipstick formulations may cause flow lines in the finished lipsticks. This can happen if the temperature of the moulds is not adjusted to the temperature of the lipstick mass. The moulds should be pre-heated to 50 - 60°C.*

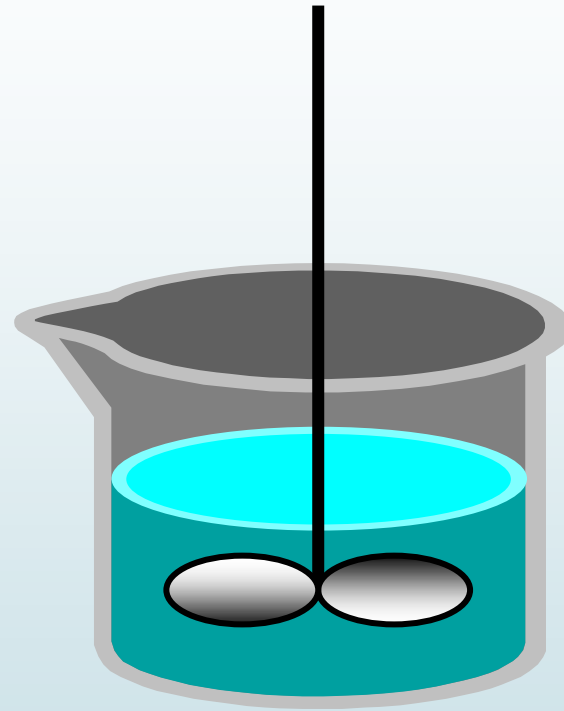


# Prodotti Anidri

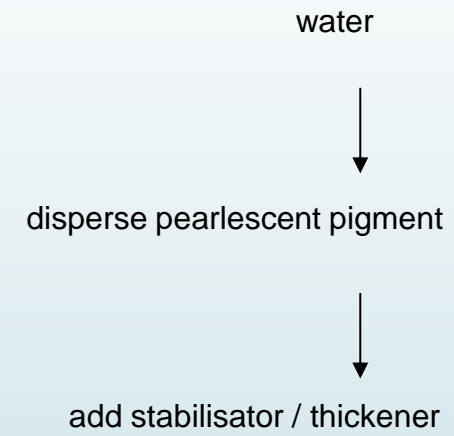
Desired Effect	Reccomanded Concentration	Remarks
Subtle pearl effect	1 – 5%	All particle sizes
Strong pearl and luster effect	5 – 15%	All particle sizes
Highlighting, sparkling effect	1 – 10%	> 100 microns

Finished Product	Level of Use
Lipstick	1 – 20%
Lip balm	3 – 5%
Lip gloss	1 – 5%
Lip lacquer	10 – 15%

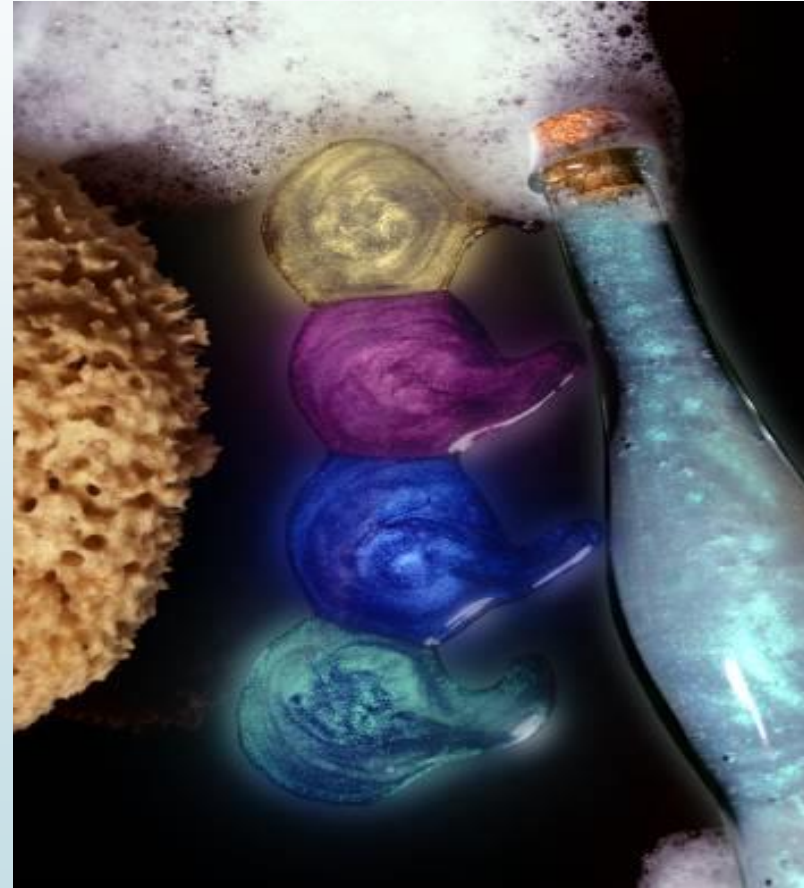
# Prodotti Acquosi



Avoid excessive agitation!



# Shower Gels and Shampoos



# Tooth Pastes / Tooth Gels

- ▶ Usually manufacturers only use pearl pigments to highlight the transparent and colored (red, blue or green) stripes.
- ▶ Due to the high light scattering properties of titanium dioxide the pearlescent effect in the white part will be minimized.
- ▶ Usage level: 0.1 - 0.6%
- ▶ Recommended particle size  $D_{90}$ : >50 $\mu\text{m}$  (as coarse as possible)



# Perché usare i pigmenti perlescenti?

Attracts  
customer's  
attention

Luxurious and  
precious  
appearance

Diversification  
of product  
range

Differentiation  
versus  
competitors

New possible  
claims

Excellent  
Stability (high  
temperatures,  
acid and alkali)

Sense of fashion

Easy to use

# Not only Cosmetics...

Coating

Printing

Plastic

Security

Food&Pharma

