

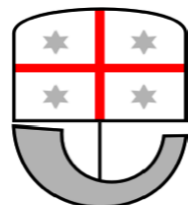


Unione Europea
Fondo Sociale Europeo



MINISTERO DEL LAVORO, DELLA SALUTE
E DELLE POLITICHE SOCIALI

Direzione Generale per le Politiche
per l'Orientamento e la Formazione



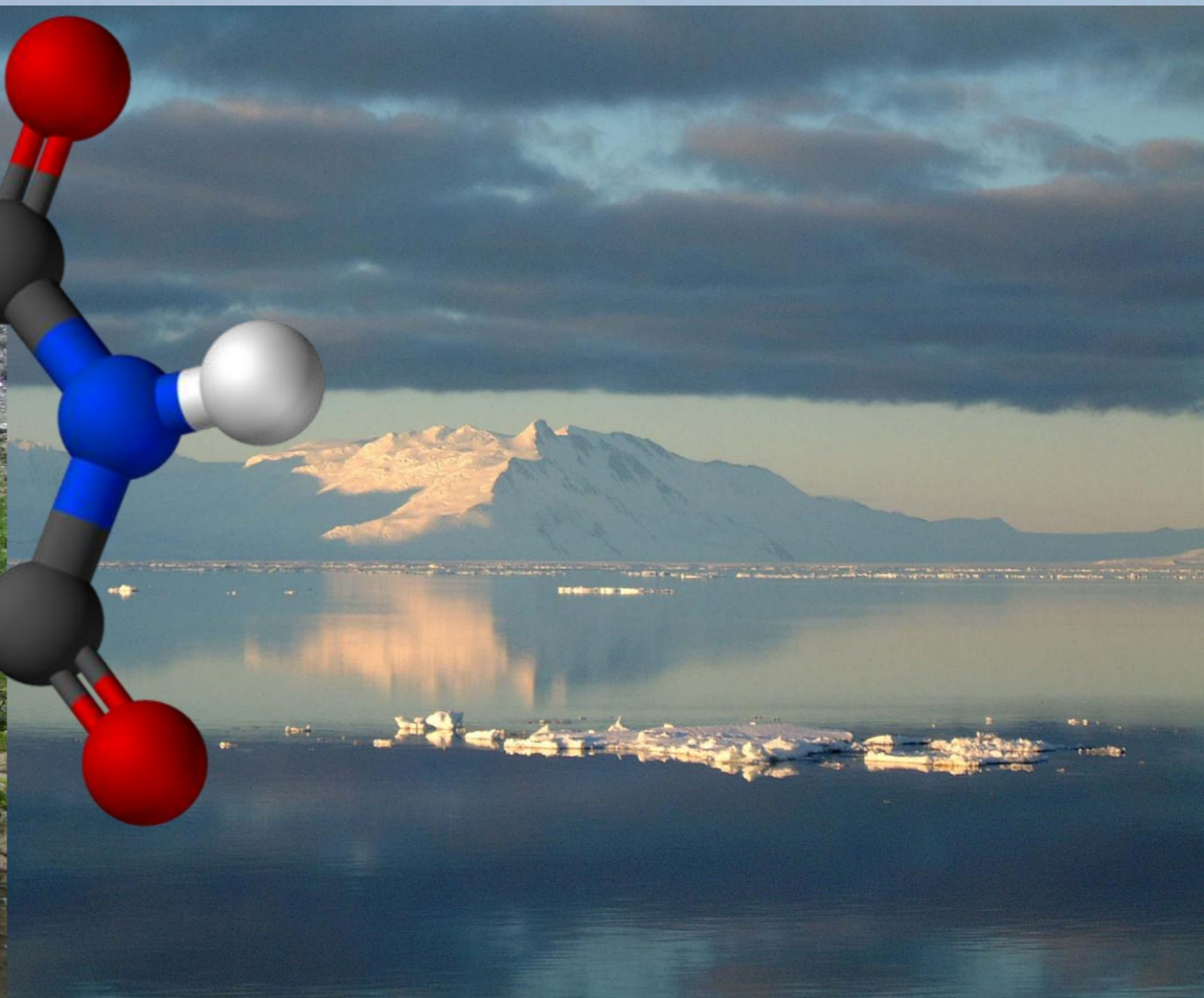
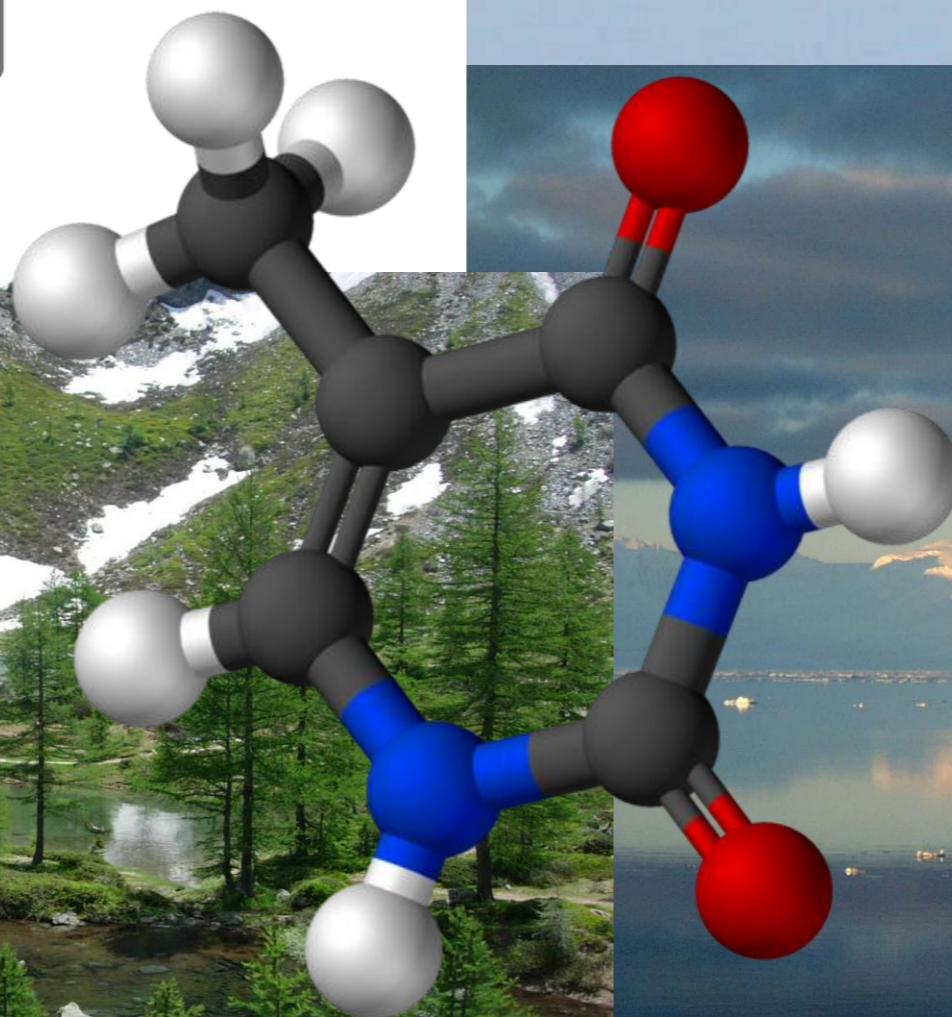
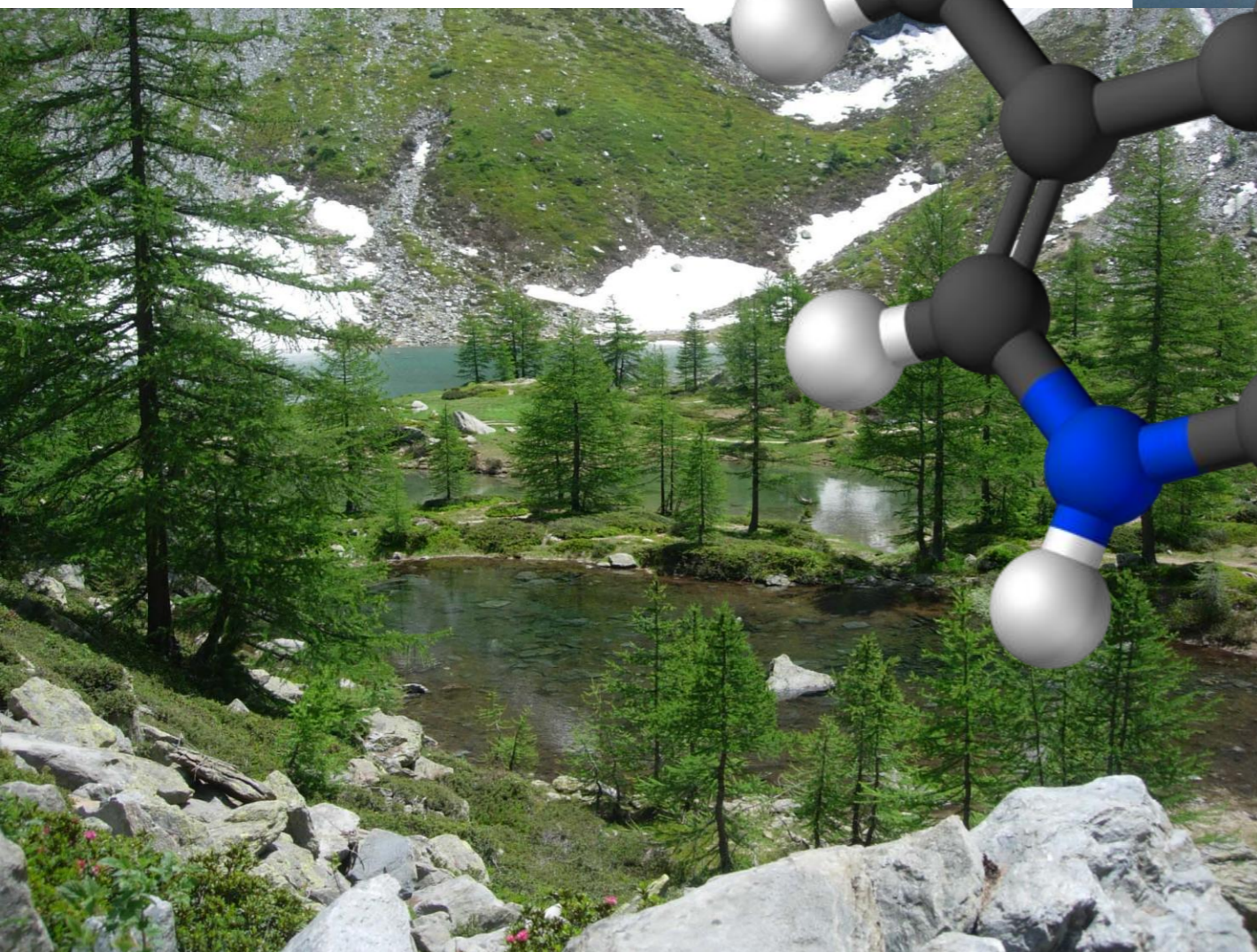
REGIONE LIGURIA



Emul
master
universitari in
liguria



Master di II livello anno accademico 2012 - 2013 Management of chemicals la normativa REACH



Modulo n° 6 – Prodotto, processo e
formulazione

II PRODOTTO VERNICIANTE

Dr. MSc. Maria Cristina Pasi
Dipartimento UNIGE

Definizione e scopi

Vernice: dispersione omogenea plurifasica solido-solido; solido-liquido; liquido-liquido contenente sostanze filmogene atta a ricoprire la superficie di un oggetto allo scopo di migliorarne le proprietà superficiali in relazione ad una funzione specifica ed a caratteristiche estetico decorative del supporto stesso.

Natura del legame di interazione



Forze di dispersione di van der Waals e di London

Natura della vernice



Naturale e sintetica

Natura dei componenti



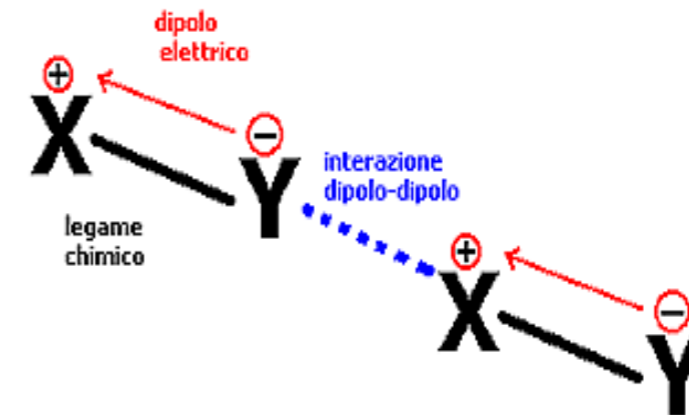
Solida, liquida, naturale, sintetica

Natura del legame di interazione

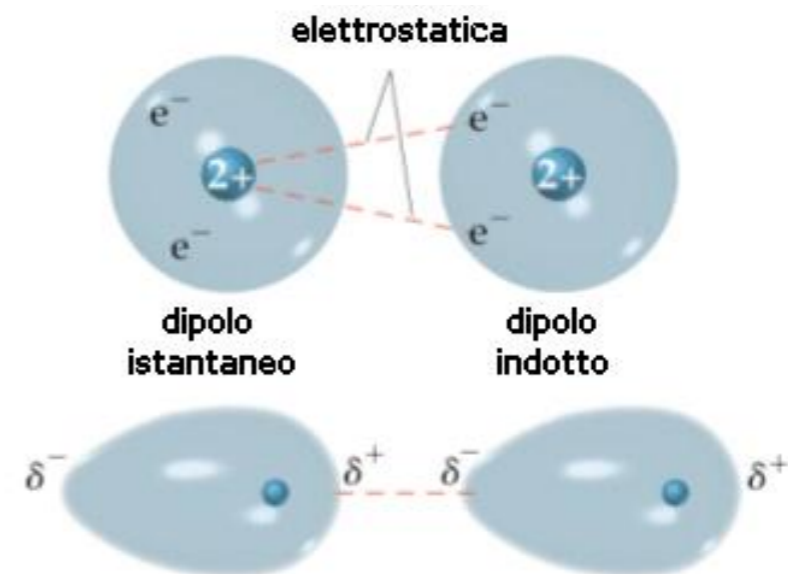
legame covalente omopolare (differenza di elettronegatività tra due atomi minore di 0,5)



interazione dipolo-dipolo (con energia di legame compresa fra 5-25 kJ/mol)



interazione dipolo indotto-dipolo indotto (con energia di legame compresa fra 0,05-40 kJ/mol)



Natura chimica della vernice

Le vernici naturali: (3000 a.C.-1790 d.C.)

Fusione di cere e pece
Gummi fornici (sandracca)
Olio di lino, canapa, noce

Pigmenti naturali inorganici derivati da rocce naturali (Lapislazzuli- blu oltremare); Sali di ferro)



Pigmenti naturali organici: melanine (eumelanina; feumelanina, neuromelanine, allomelanine); plasticidici (antociani; tannini)

Le vernici sintetiche: (1790 d.C.....

Resine leganti
Resine indurenti
Addensanti
Pigmenti e Coloranti



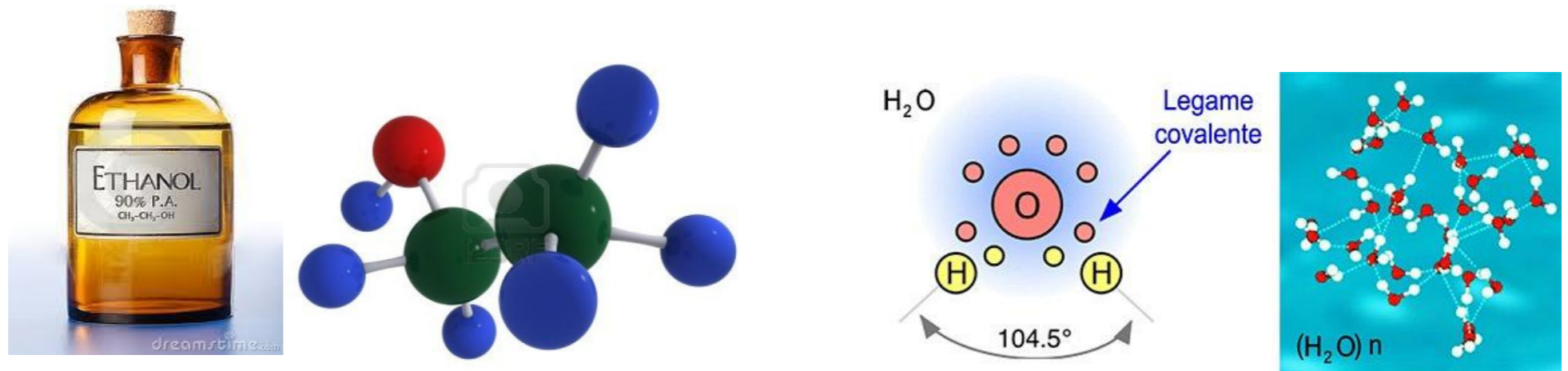
Tensioattivi
Essiccanti
Disperdenti e Bagnanti
Biocidi
Promotori di adesione
Plastificanti

Natura dei componenti della vernice

Stato solido



Stato liquido



Stato di gel



Stato gassoso



I criteri di classificazione dei prodotti vernicianti

- ❑ Dalla loro posizione all'interno del **ciclo di verniciatura** (isolanti, primer di aderenza, antiruggini, fondi, stucchi, smalti ecc.)
- ❑ Dallo **stato fisico** in cui si presentano: PV in polvere e PV liquidi
- ❑ Dalla **destinazione d'uso** (carrozzeria, casa, industria del legno, edilizia, anticorrosione, marina, nautica, auto, industria meccanica, litolatta, coil coating, ecc.)
- ❑ Dal **metodo applicativo** (pennello, rullo, spruzzo, spruzzo elettrostatico, elettroforesi, immersione, ecc.)
- ❑ Dal **tipo di resina** che compare nella loro composizione (alchidiche, epossidiche, acriliche, viniliche, poliesteri, poliuretani, ecc.)
- ❑ Dal **tipo di solvente**: prodotti all'acqua e prodotti al solvente organico
- ❑ Dal **processo di filmazione** (aria, forno IR, UV)

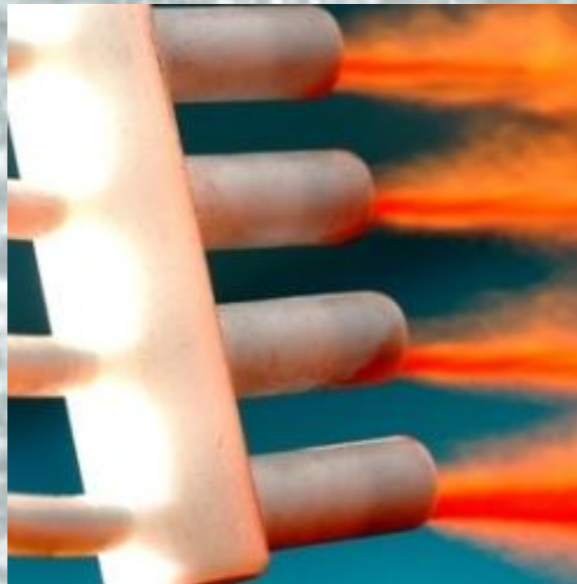
Classificazione in base allo stato fisico



Vernici fluide



Vernici granulari



Vernici in polvere

Le classificazioni merceologiche

- ❑ **Le tipologie merceologiche si riferiscono alla classificazione dei prodotti vernicianti in funzione dei settori industriali a cui è indirizzata l'applicazione.**
- ❑ **I raggruppamenti per tipologia merceologica condizionano la stessa composizione tecnologica finalizzata all'idoneità applicativa in tali settori**
- ❑ **I raggruppamenti per tipologia merceologica condizionano la stessa composizione tecnologica in funzione delle limitazioni normative ambientali e di salute umana**
- ❑ **Le Tipologie merceologiche si distinguono in tipologia «di base» e di «specificità di settore»**

Classificazioni merceologiche

BASE	SPECIFICITA' DI SETTORE
EDILIZIA	INTERNO
	ESTERNO
	PROTETTIVO
	RECUPERO STRUTTURALE
	DECORATIVO
INDUSTRIALE (OEM Original Equipment manufacturing)	AUTOMOTIVE
	TRANSPORTATION
	MOBILI
	MACCHINE INDUSTRIALI
	ELETTRODOMESTICI
	LAMINATI
	GRANDI OPERE
SPECIALI	ANTICORROSIONE
	NAVALE/YACHTING
	CUOIO/PELLI
	SEGNALETICHE

Edilizia: merceologia e prestazioni

CATEGORIA	SPECIFICITA' DI SETTORE	PERFORMANCE CHIMICO FISICO MECCANICHE
EDILIZIA	INTERNO	LOW VOC: A bassa emissione di solventi organici volatili
		DRY FASTNESS: Tempi di essiccazione rapida
		LOW ODOUR: basso rilascio di odore
		ANTIGRAFFIO
		VERSATILITA' applicativa
	ESTERNO	LAVABILITA' VS TRASPIRAZIONE
		RESISTENZA UV
		RESISTENZA IR
		RESISTENZA CHIMICA
	PROTETTIVO	LAVABILITA'
		RESISTENZA SPECIFICA
	RECUPERO STRUTTURALE	EFFICACIA ATTIVA
		INNESTO MATERICO
		CONTINUITA' CROMATICA
	DECORATIVO	RINFORZO CHIMICO FISICO
FACILITA' APPLICATIVA		
VALENZA ESTETICA		
		RESISTENZA MECCANICA

Edilizia: Merceologia



OEM: merceologia e prestazioni

CATEGORIA	SPECIFICITA' DI SETTORE	PERFORMANCE CHIMICO FISICO MECCANICHE
INDUSTRIALE (OEM Original Equipment manufacturing)	AUTOMOTIVE E MACCHINE INDUSTRIALI	RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI
		RESISTENZA IR
		RESISTENZA UV
		RESISTENZE MECCANICHE
		RESISTENZA AI CAMPI MAGNETICI/ELETTRICI
	TRANSPORTATION	RESISTENZA AL GRADIENTE TERMICO E DI PRESSIONE
	MOBILI e ELETTRODOMESTICI	RESISTENZA UV
		LAVABILITA'
		AGENTI CHIMICI
		RESISTENZE MECCANICHE
	LAMINATI	VALENZA ESTETICA TATTILE E CROMATICA
		RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI
		RESISTENZE SPECIALI
	GRANDI OPERE	ADESIONE
		RESISTENZA UV
		RESISTENZE MECCANICHE
RESISTENZA AI CAMPI MAGNETICI/ELETTRICI		
	RESISTENZE AI FENOMENI NATURALI DISTRUTTIVI	
	ANTIFIAMMA	

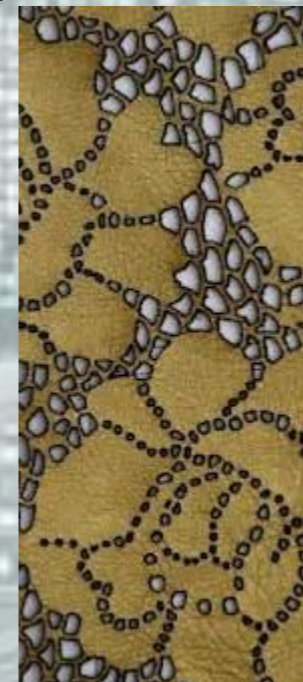
OEM: merceologia industriale



Speciali: merceologia e prestazioni

CATEGORIA	SPECIFICITA' DI SETTORE	PERFORMANCE CHIMICO FISICO MECCANICHE
SPECIALI	ANTICORROSIONE	RESISTENZA CHIMICA AGLI ACIDI E AGLI OSSIDANTI
		BARRIERA ALL'O ₂
		IMPERMEABILITA' ALL'H ₂ O
	NAVALE/YACHTING	RESISTENZA ALLA NEBBIA SALINA
		RESISTENZA ALL'AMBIENTE MARINO
		MINIMO ATTRITO (IDRODINAMICA)
		RESISTENZA TERMICA, UV, BIOLOGICA
		APPLICABILITA'
	CUOIO/PELLI	RESISTENZA MECCANICA
		ANALLERGICITA'
		RESISTENZA IR E UV
		RESISTENZA AL GRADIENTE DI PRESSIONE
	SEGNALETICHE	RESISTENZA ALLO STRETCHING
		RESISTENZA IR E UV
RESISTENZA AL GRADIENTE DI PRESSIONE		
		EFFETTI OTTICI

Speciali Merceologia



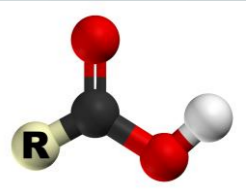
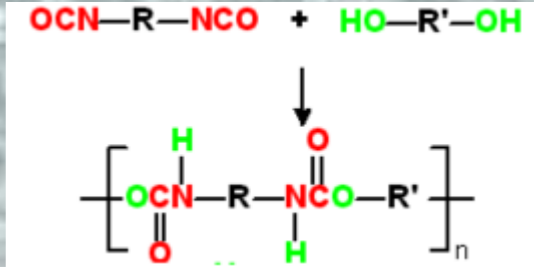
Lo scheletro formulativo della vernice

<input type="checkbox"/> Legante.....	12 - 20%
<input type="checkbox"/> Pigmenti.....	5 - 15%
<input type="checkbox"/> Cariche-fillers.....	40 - 30%
<input type="checkbox"/> Addensante.....	0.5 - 5% solido
<input type="checkbox"/> Tensioattivo disperdente/ bagnante.....	0.2 - 0,4%
<input type="checkbox"/> Tensioattivo antischiuma.....	0,1%
<input type="checkbox"/> Regolatore di pH	} % variabile
<input type="checkbox"/> Promotore di reticolazione	
<input type="checkbox"/> Siccativi	
<input type="checkbox"/> Promotori di adesione	
<input type="checkbox"/> Solventi.....	40 - 20,0%

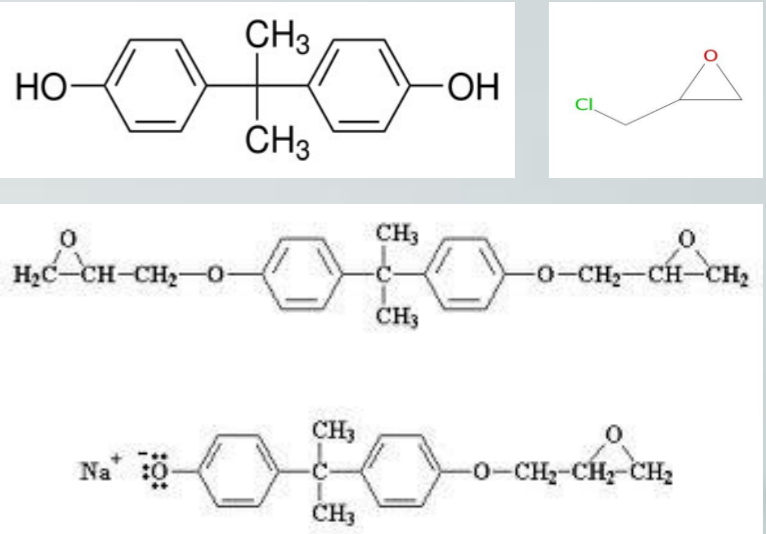
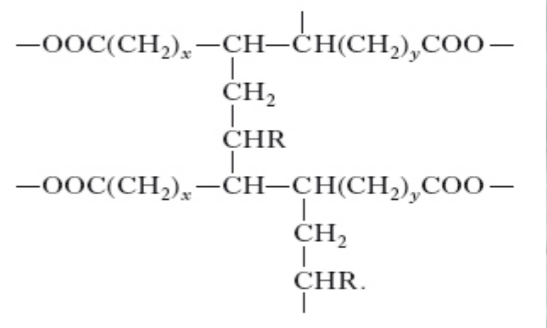
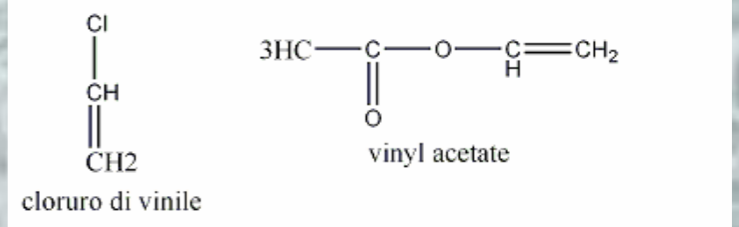
Le tipologie tecnologiche

COMPONENTI FORMULATIVI	TIPOLOGIE CHIMICHE
RESINE LEGANTI	ALCHIDICHE
	ACRILICHE
	POLIURETANICHE
	EPOSSIDICHE
	POLIESTERE
	SILANICHE/ SILOSSANICHE
	VINILICHE/VINIL VERSATICHE
SOLVENTI	AROMATICI/ALIFATICI/RAGIE
	H2O
PIGMENTI /CARICHE	PIGMENTI ORGANICI
	PIGMENTI INORGANICI
	COLORANTI
	ALLUMINOBOROSILICATI
	CARBONATI
	SILICATI
	TALCHI
QUARZI	

Classificazione in base ai Leganti

TIPOLOGIE CHIMICHE	CARATTERISTICHE	STRUTTURA
<p>ALCHIDICHE L.O. >60% M.O. 45% < O. > 60% C.O. <45%</p>	<p>RESINE Poliesteri modificato con olio di lino, soia, cartamo, derivanti dalla combinazione di acidi grassi con mono e di gliceridi di oli vegetali. Proprietà conferite: durezza, impermeabilità, alta adesione ai supporti di ferro e legno, distendibilità.</p>	<p>$R = CH_2=CH-CH=CH_2$</p>  <p>$HOCH_2-CHOH-CH_2-OCOR$</p>
<p>ACRILICHE</p>	<p>Miscele di polimerie e copolimeri derivati dalla poliaddizione di monomeri di acido acrilico quali copolimero etilmetacrilato-metilacrilato, atti a conferire le stesse proprietà delle resine alchidiche in fase anche acquosa. Proprietà conferite: viscosità newtoniana, gloss in H₂O, film sottile, ottima adesione</p>	<p>ACIDO METACRILICO $CH_2-C(CH_3)COOH$</p> <p>↓</p> <p>ACIDO POLIMETACRILICO [- CH₂- C(CH₃)COOH-]_n</p>
<p>POLIURETANICHE</p>	<p>Monocomponenti e bicomponenti. I poliuretani bicomponenti sono costituiti da una base e da un catalizzatore che vengono miscelati al momento d'uso. Il catalizzatore reagisce con i gruppi OH delle resine. I catalizzatori possono essere sia alifatici che aromatici. Proprietà: resistenza chimico-fisica; trasparenza; copertura; aggrappaggio; durata; rapidità di essiccazione. Svantaggi: attenzione nella miscelazione dei componenti; immagazzinamento limitato del catalizzatore; ridotta vita utile del prodotto miscelato</p>	<p>$OCN-R-NCO + HO-R'-OH$</p>  <p>Addizione polimerica: di-isocianato e diolo</p>

Classificazione in base ai Leganti

TIPOLOGIE CHIMICHE	CARATTERISTICHE	STRUTTURA
<p>EPOSSIDICHE</p>	<p>Polimeri termoindurenti contenenti, nel precursore liquido, l'anello epossidico a tre atomi. Esse sono generalmente sintetizzate a partire dal bisfenolo A e dall'epicloridrina, riscaldati in presenza di un indurente come la trimetil-ammina in grado di creare interazioni forti tra le catene formatesi. Proprietà delle vernici epossidiche sono un'ottima resistenza meccanica, chimica e alla Corrosione, anche a basse temperature d'indurimento, p.es. 15 minuti a 130° C (temperatura del metallo). Di contro hanno scarsissima resistenza all'esposizione ai raggi UV.</p>	 <p>The image shows three chemical structures: 1) Bisphenol A (HO-C6H4-C(CH3)2-C6H4-OH), 2) A diglycidyl ether derivative of bisphenol A, and 3) A sodium salt of a diglycidyl ether derivative.</p>
<p>POLIESTERE</p>	<p>Sono caratterizzate da un elevato riempimento. Sono utilizzabili sia come fondi, sia per ottenere finiture che offrono una straordinaria brillantezza. I prodotti poliesteri si dividono in: Poliesteri paraffinati, ad essiccazione ad aria o mediante reticolazione UV, a base di resine insature e Fondi poliesteri non paraffinati</p>	 <p>The image shows the chemical structure of a polyester repeat unit: $-\text{OOC}(\text{CH}_2)_x-\text{CH}(\text{CH}_2)_y-\text{COO}-$ with a side chain $-\text{CH}_2-\text{CHR}-$.</p>
<p>VINILICHE/VERSATICHE</p>	<p>Polimerizzazione per addizione del cloruro di vinile con il vinilacetato. Proprietà di ottima flessibilità, resistenza alle perturbazioni climatiche, resistenza ai raggi UV, resistenza all'invecchiamento, facilità di manutenzione, scarsa resistenza alle temperature superiori ai 60° C</p>	 <p>The image shows the chemical structures of vinyl chloride ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) and vinyl acetate ($\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$).</p>

Classificazione in base ai Leganti

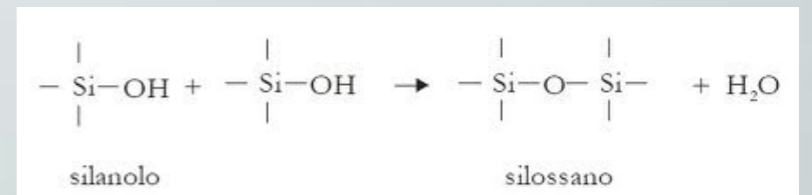
TIPOLOGIE CHIMICHE

SILANICHE SILOSSANICHE

CARATTERISTICHE

Il monomero di partenza è la silice che polimerizza legandosi in una struttura continua a base minerale inorganica. Questa particolarità è alla base delle caratteristiche della resina silossanica che si presenta, una volta essiccata, come un materiale microporoso, atto a facilitare la migrazione del vapore contenuto nel supporto verso l'esterno, impedendo alle gocce di pioggia e all'umidità di penetrare all'interno della muratura. In pratica una resina silossanica si comporta, in un certo modo, come la nostra pelle: è permeabile al vapore (quando sudiamo), è impermeabile all'acqua dall'esterno, ed è anche leggermente elastica.

STRUTTURA



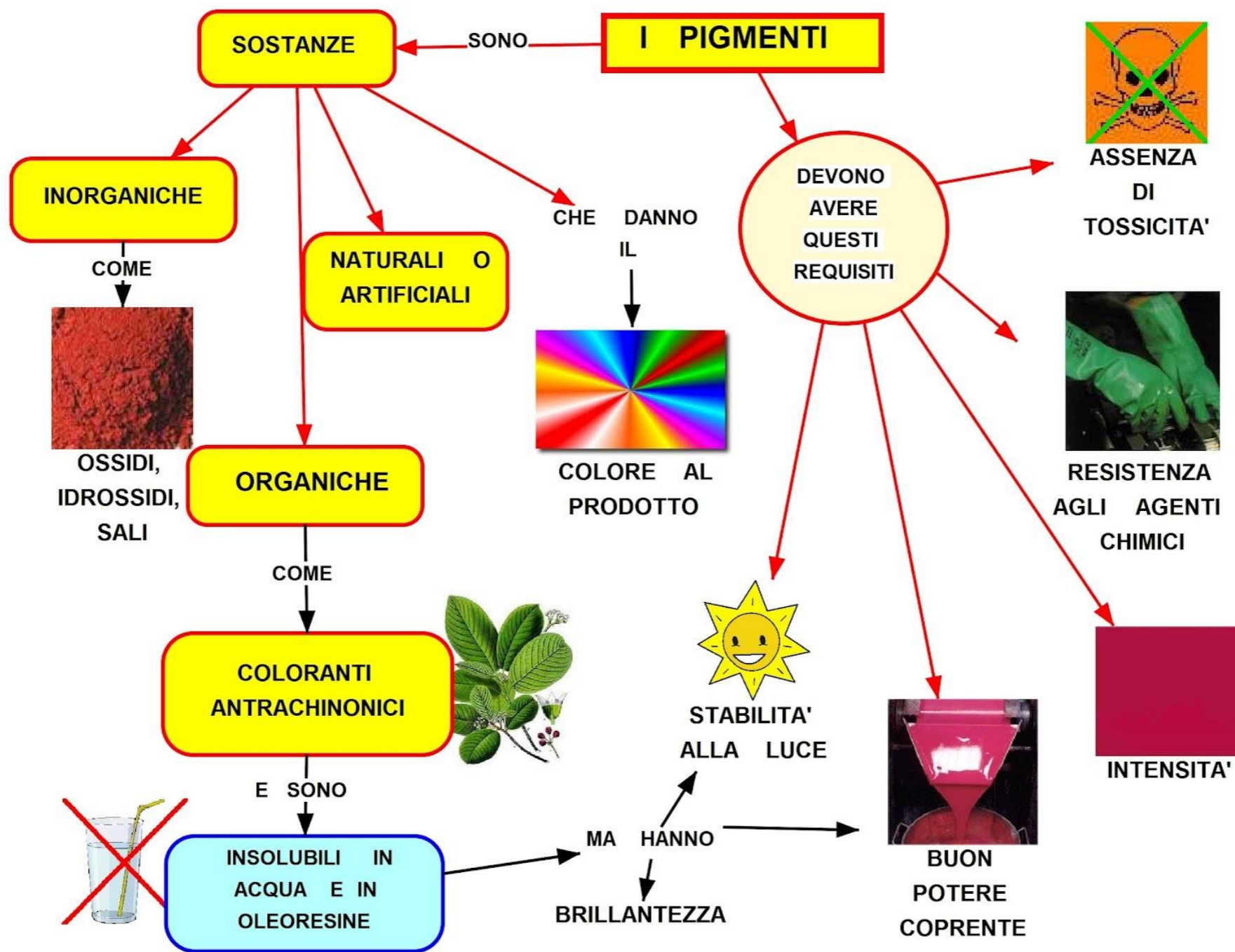
Classificazione in base ai solventi

Vernici all'H₂O: idropitture e smalti o speciali all'H₂O

Vernici al solvente: smalti per esterno, a rapida essiccazione, idrorepellenti ad alta impermeabilità

Tipologie di solventi: idrocarburi alifatici (etanolo, metanolo, butanolo e loro miscele) aromatici (toluene, xilene), chetoni, glicoli, ammoniacca e ammino-derivati...

I pigmenti e il colore del prodotto verniciante



I Pigmenti

TIPOLOGIE CHIMICHE

CARATTERISTICHE

STRUTTURA

INORGANICI

Un **pigmento inorganico** è una sostanza colorata nella cui composizione chimica non compare il carbonio se non in forma elementare (nerofumo) o di carbonato. Si tratta per lo più di ossidi, sali o silicati a struttura cristallina definita che riflette e/o rifrange luce nel visibile

Pigmenti bianchi: $PbSO_4$, ZnO , Sb_2O_3 , ZnS , TiO_2 ...

Pigmenti inerti o cariche: $BaSO_4$, $CaCO_3$, Dolomite, gesso, Silice, silicati (bentonite, caolino, mica, talco...

Pigmenti neri: Fe_xO_y , neri di carbonio (nerofumo o carbonblack), nero vegetale, nero avorio o nero d'ossa, grafite.

Pigmenti blu: blu cobalto, blu oltremare, bludiprussia.

Pigmenti verdi: $CrPO_4$, Cr_2O_3 , ossido di cromo idrato,

Pigmenti bruni: Fe_xO_y , ocre, terra ombra, terra di siena.

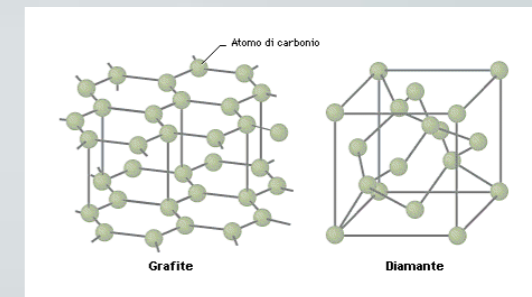
Pigmenti gialli: Fe_xO_y , Giallo cadmio, $PbCrO_4$, Titanato di Nichel, $SrCrO_4$

Pigmenti arancio: arancio cadmio, ArancioCromo $Pb(Cr_2O_7)_2$, arancio molibdato

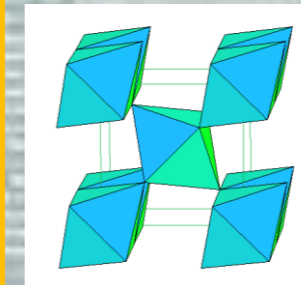
Pigmenti rossi: Fe_xO_y , minio di Alluminio, rosso cadmio, Rosso Cromo

Pigmenti metallici: Al, Bronzo, Piombo, Cu, Zn, $Al_2(SiO_4)_2$

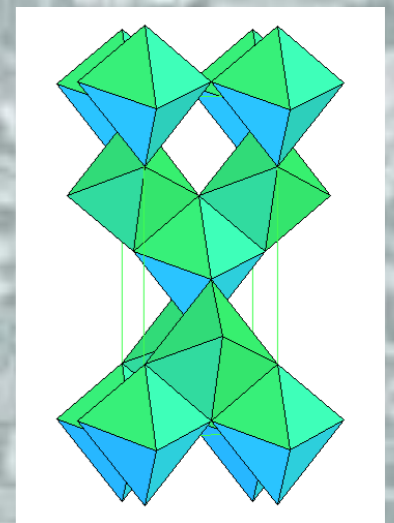
Carbon black



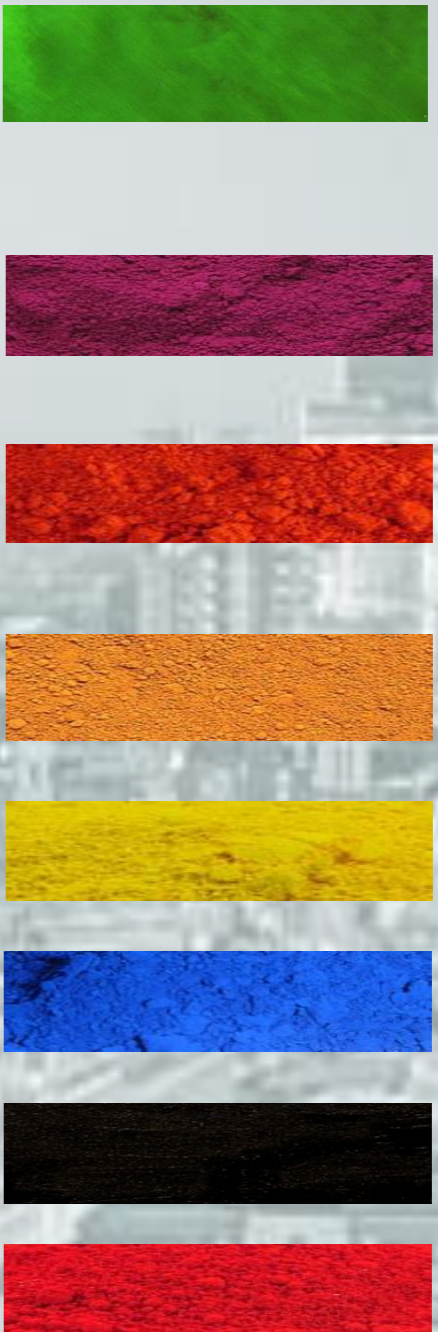
TiO₂ anatasio



TiO₂ rutilo

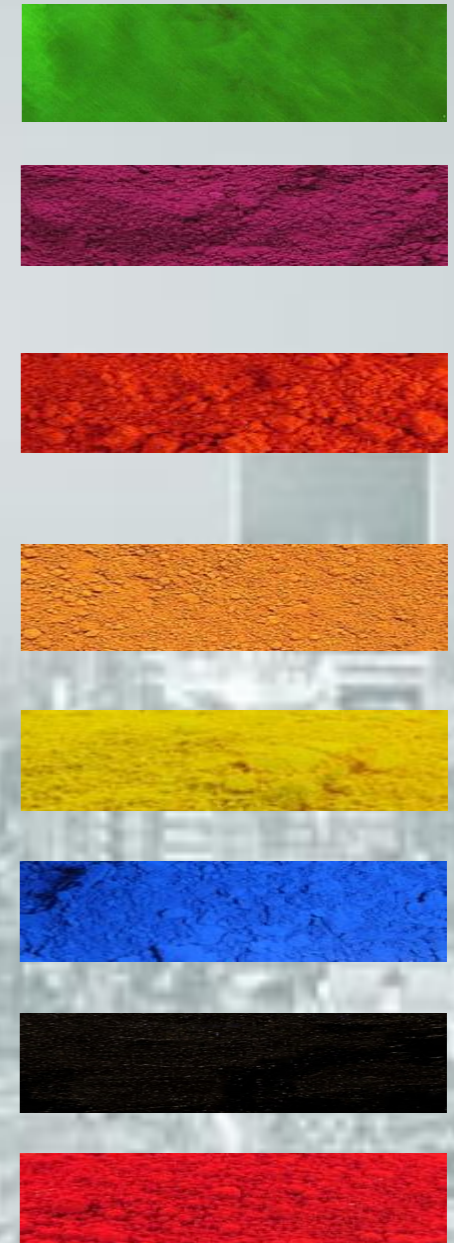
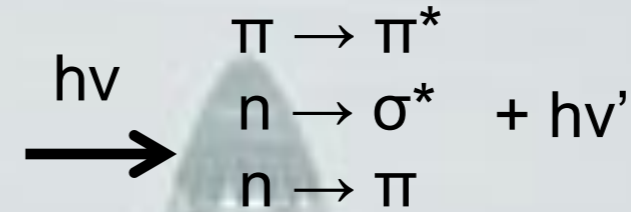
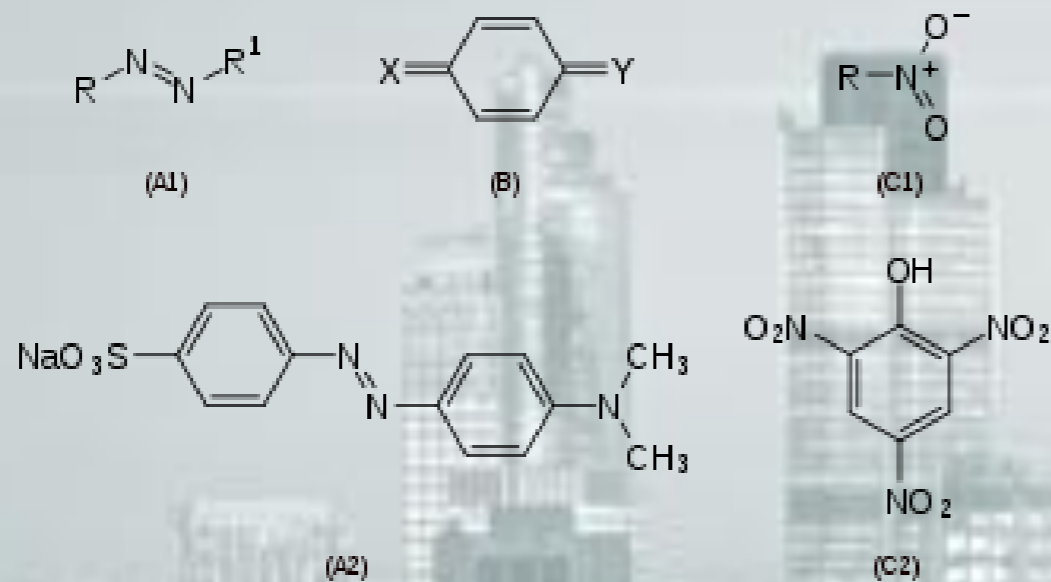


I Pigmenti

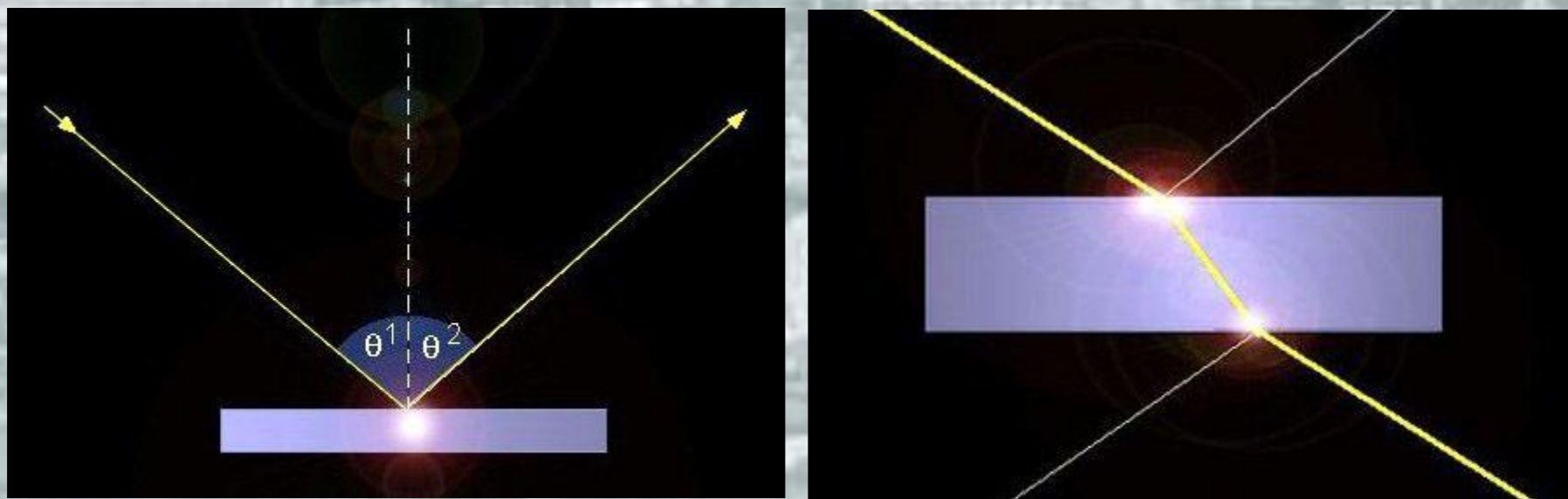
TIPOLOGIE CHIMICHE	CARATTERISTICHE	STRUTTURA
ORGANICI	<p>Un pigmento organico è una sostanza colorata nella cui composizione chimica compare il carbonio in una struttura complessa a legami coniugati, contenente gruppi cromofori (riflessione nello spettro visibile)</p> <p>I quinacridoni permettono la creazione di pigmenti che vanno dal rosso al viola.</p> <p>I perileni sono pigmenti rossi di ottima qualità e vengono frequentemente usati nell'industria automobilistica.</p> <p>I pigmenti azoici (azopigmenti) sono pigmenti giallo-arancio</p> <p>I pigmenti diarilidici sono pigmenti gialli e rossi</p> <p>Le ftalocianine di rame hanno un cristallo molto stabile e servono per produrre pigmenti blu e verdi.</p> <p>I pigmenti diossanoici attivi cromoforicamente nel viola</p> <p>I pigmenti pirrolidonici attivi nel settore del rosso</p>	

L'effetto ottico del colore

Pigmenti organici



Pigmenti inorganici



Gli additivi

I biocidi

- Conservazione in latta
- Performance applicativa
 - Prodotti igienizzanti murali
 - Antimuffa per ristrutturazione edile
 - Antivegetative per applicazioni marine e yachting
- Meccanismo di rilascio
- Meccanismo di aggressione

I tensioattivi

- Stabilizzanti del sistema bi-trifasico
- Performance applicativa
 - Riduzione dei tempi di essiccazione
 - Eliminazione delle bolle d'aria
 - Amplificatori di adesione

Il mercato

- ❑ **99 Billion \$ (2011) of which**
 - ❑ **45% vernici decorative (pitture)**
 - ❑ **15% vernici OEM automotive**
 - ❑ **12% protective e marine coating**
 - ❑ **10% industrial coating generico**
 - ❑ **18% powder coatings, wood coatings, coil and packaging coatings**

Geodistribution:

- ❑ **18,9 Billion \$ Asia Pacific**
- ❑ **20,0 Billion \$ USA**
- ❑ **8,0 Billions \$ South America**
- ❑ **43,0 Billion \$ EU**

L'INNOVAZIONE

ambiente

ecosostenibilità

innotechno

innomarket