



Scienze Chimiche - Curriculum IABC



- Intende fornire competenze spendibili in tre settori chiave della chimica moderna e cioè l'industria sostenibile, la protezione dell'ambiente e la salvaguardia dei beni culturali. Questi aspetti sono interconnessi tra loro e giocano un ruolo fondamentale per uno sviluppo sostenibile di una società moderna.
- Industria, ambiente e beni culturali sono analizzati da un punto di vista specificatamente chimico senza trascurare però importanti aspetti di tipo tecnologico.
- Possibilità di scegliere tra corsi in opzione per una maggiore versatilità nella costruzione di un percorso che si adatti alle mutevoli esigenze del mercato del lavoro.

CURRICULUM: INDUSTRIA, AMBIENTE E BENI CULTURALI

SSD	Denominazione corso	CFU	forma didattica
1° anno - 1° periodo			
CHIM/01	Chimica Analitica Applicata	6	LF, AL
CHIM/02	Chimica Fisica Superiore	6	LF, E
CHIM/03	Chimica Inorganica Superiore	6	LF
CHIM/06	Sintesi e Meccanismi di Reazione in Chimica Organica	6	LF
	A SCELTA DELLO STUDENTE 1	6	
1° anno - 2° periodo			
CHIM/03	Archaeomaterial chemistry	9	LF, AL
CHIM/04	Catalisi e fotocatalisi per l'ambiente e l'energia	6	LF
	<i>in opzione con:</i>		
CHIM/02	Chimica fisica ambientale e Laboratorio	6	LF, AL
CHIM/01	Chimica analitica per l'ambiente ed i beni culturali	6	LF, AL
CHIM/07	Tecnologie chimiche industriali ed ambientali	6	LF
2° anno - 1° periodo			
CHIM/04	Chimica industriale sostenibile	9	LF, AL, E
CHIM/03	Materiali per il restauro		LF
	<i>in opzione con:</i>	6	LF
CHIM/01	Nanosistemi per applicazioni analitiche per l'ambiente e l'industria	6	
CHIM/04	Polimeri avanzati	6	LF, AL
	A SCELTA DELLO STUDENTE 2	6	
2° anno - 2° periodo			
	Altre attività formative e professionalizzanti	2	
	Prova finale	34	

1°Anno - 2° periodo

Archaeomaterial chemistry

Studio delle proprietà di materiali utilizzati nell'antichità: ceramici, vetri, metalli e leghe, pitture, malte. Laboratorio in cui verranno preparati materiali ceramici, vetri e sezioni stratigrafiche pittoriche.

Chimica analitica per l'ambiente ed i beni culturali

Conoscenze e abilità necessarie per progettare e applicare metodi analitici tipici e innovativi per problemi ambientali o inerenti i beni culturali

Tecnologie chimiche industriali ed ambientali

Tematiche relative ai processi industriali focalizzando su aspetti inerenti rischio di natura chimica e le problematiche ambientali riguardanti inquinamento di aria e suolo.

Catalisi e fotocatalisi per l'ambiente e l'energia

Fenomeno catalitico e fotocatalitico, approfondendo le applicazioni più moderne nel campo della produzione di energia, della protezione dell'ambiente e dell'industria chimica sostenibile.

Opzione con

Chimica fisica ambientale e Laboratorio

Chimica fisica sperimentale applicata a problematiche ambientali: risoluzione di equazioni governanti i fenomeni di trasporto e diffusione, sintesi di materiali atti alla "remediation", valutazione degli Eco-data da monitoraggi ambientali con cenni su gestione dei big-data.

2°Anno - 1° periodo

Chimica industriale sostenibile

Principi della green chemistry e più importanti processi chimici industriali ad alta sostenibilità, per produrre chemicals, usare combustibili ecocompatibili e “zero CO₂”, riutilizzare la CO₂, usare tecnologie “no solvent” e “no wastes”.

Polimeri avanzati

Metodologie di sintesi e caratterizzazione di polimeri con proprietà strutturali e/o funzionali adatte per impieghi nell'ambito dell'industria 4.0. Studio delle correlazioni proprietà funzionali con la struttura, configurazione, conformazione e fase fisica.

Materiali per il restauro

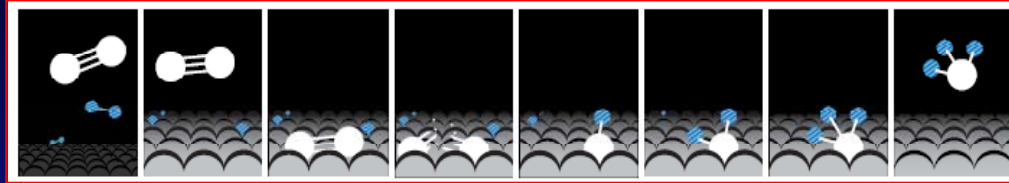
Progettazione di interventi di restauro su solide basi scientifiche. Problematiche connesse al degrado di materiali, pulitura delle superfici e consolidamento dei materiali e problematiche connesse.

Opzione con

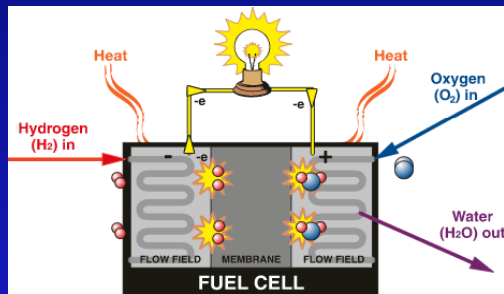
Nanosistemi per applicazioni analitiche per l'ambiente e l'industria

Conoscenze nell'ambito dei sistemi nanometrici con particolare attenzione alla messa a punto di sintesi e caratterizzazione di colloidali utilizzabili per la rivelazione e la rimozione di agenti inquinanti di provenienza antropica.

Catalisi Industriale e Ambientale



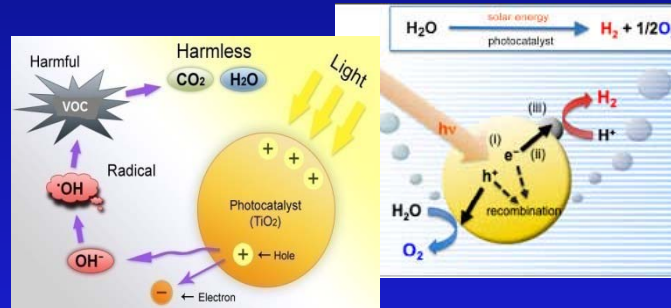
PRODUZIONE DI H₂ PER FUEL CELLS



OSSIDAZIONE CATALITICA VOC



FOTOCATALISI



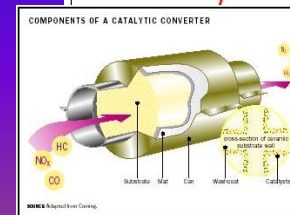
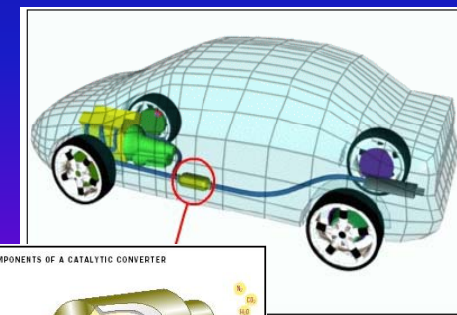
CATALIZZATORI INDUSTRIALI



GREEN CHEMISTRY

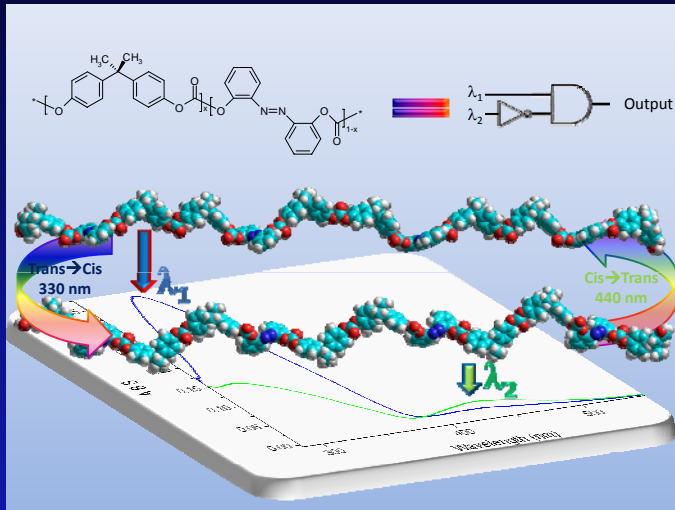


CATALYTIC CONVERTERS

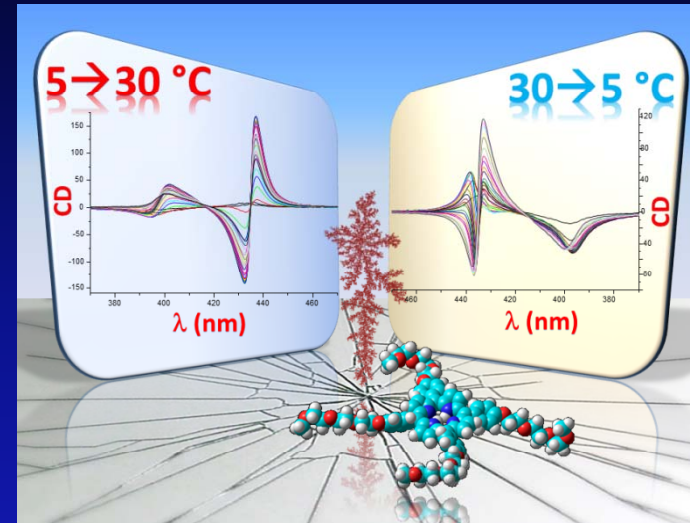


Polimeri Avanzati – Officina Macromolecolare

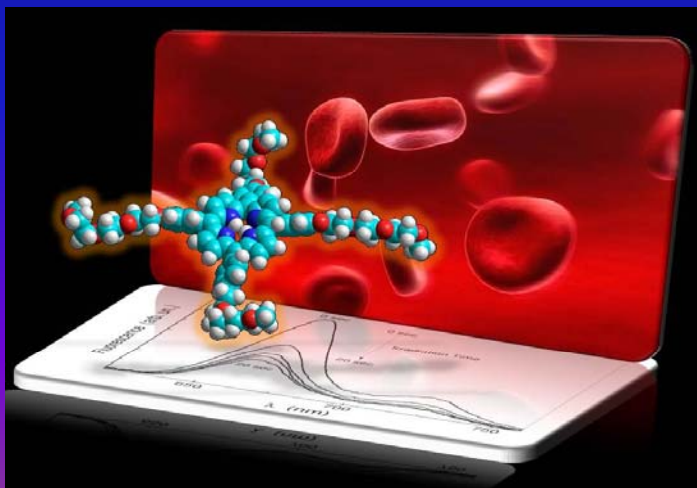
Polimeri per applicazioni fotoniche



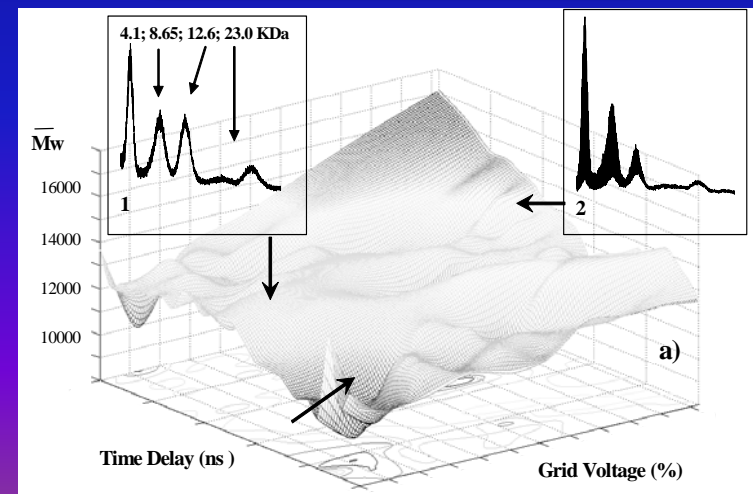
Rottura di simmetria supramolecolare



Macromolecole con proprietà teranostiche

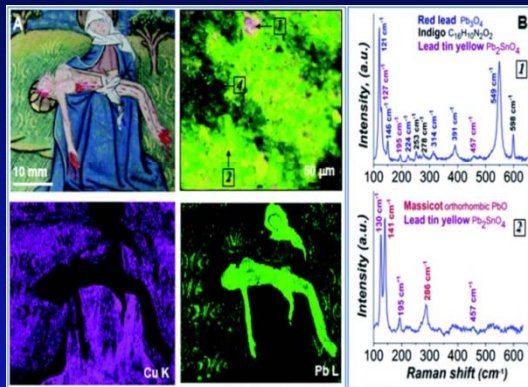


Caratterizzazione di polimeri

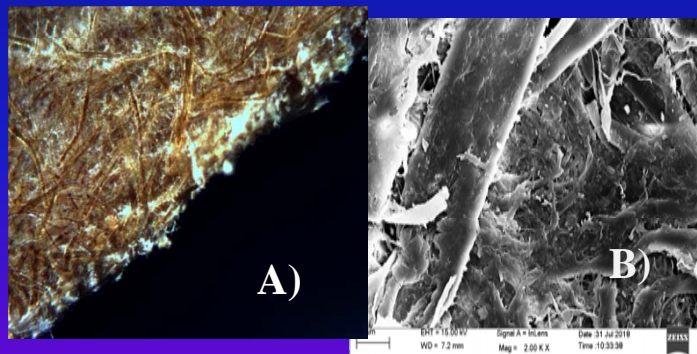


Archeomateriali e restauro

Tecniche spettroscopiche (XRD, XRF, XPS, Raman, FT-IR), cromatografiche (HPLC, GC-MS) e di microscopia, per analisi non invasive di oggetti di interesse archeologico/culturale



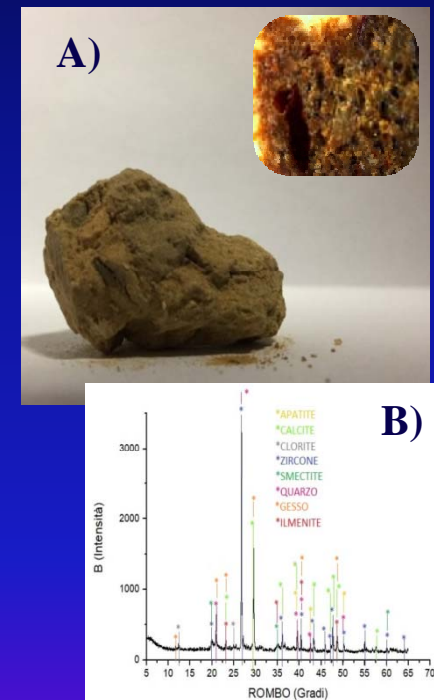
A) Mappe XRF di Pb e Cu; B) spettri Raman di pigmenti a base di piombo, acquisiti su un foglio di età medioevale.



Manoscritto I Malavoglia: A) microscopia ottica; B) immagine SEM delle fibre di cellulosa.



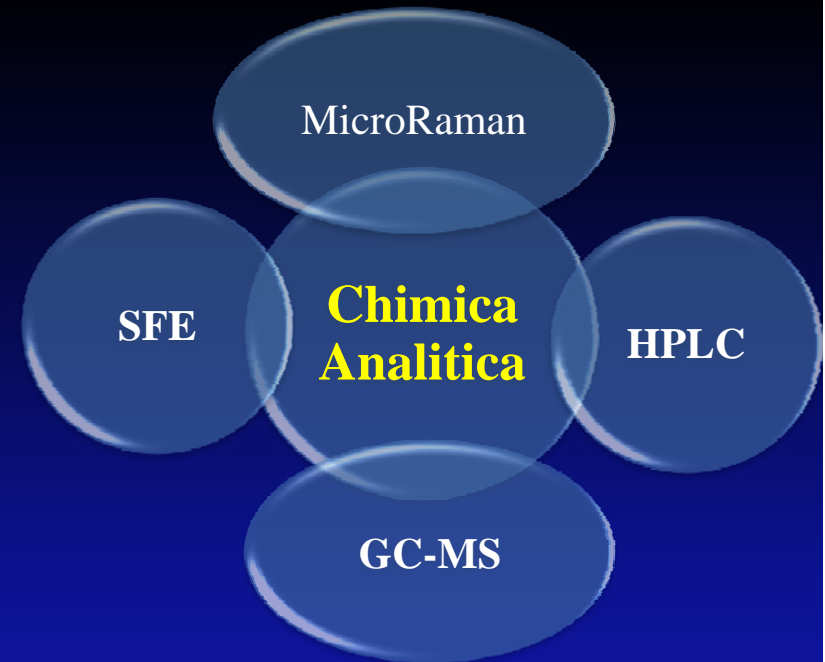
A) Chiesa di San Francesco, Gela: fiori d'intonaco; B) SEM dei cristalli di gesso.



A) Campione di malta dalla piramide di Dahshur, B) XRD del frammento.

Chimica Analitica per l'ambiente

La determinazione di inquinanti organici in matrici ambientali richiede complesse procedure chimico-analitiche, dovute alla tipologia di campioni ed ai limiti di rivelabilità (da ppb a ppq).



Campioni ambientali complessi

- Pesci
- Sedimenti
- Terreno
- Sabbie vulcaniche



Procedure di estrazione

- Supercritical phase extraction (SFE)
- pressurized liquid extraction (PLE)
- microwave assisted extraction
- sonication



Procedure di purificazione

- Solid phase extraction (SPE)
- Silica gel
- Alumina
- Florisil



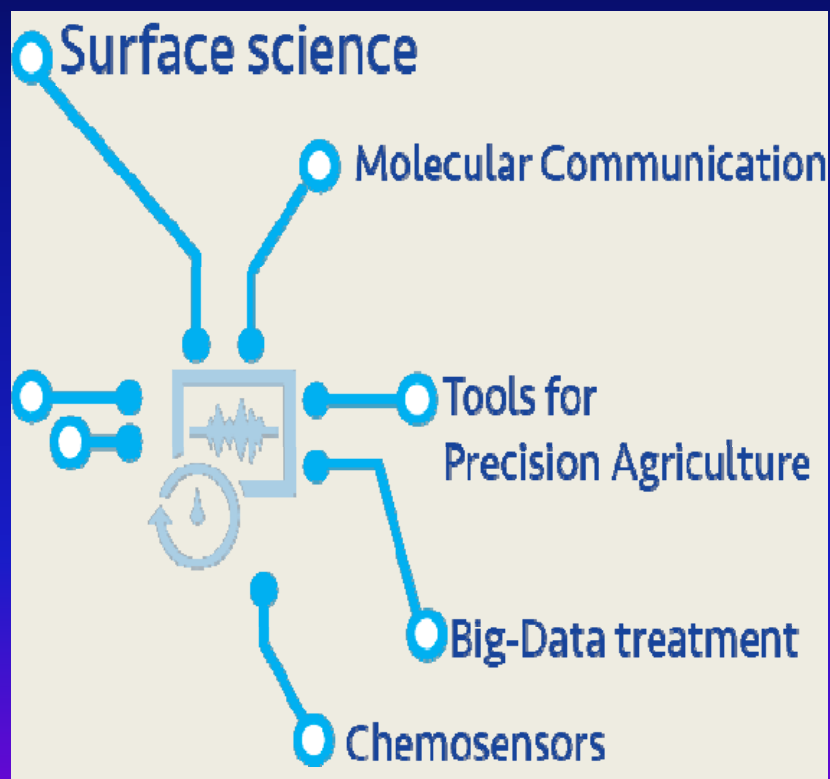
Tecniche Analitiche

- ESI-MS Linear trap
- GC-MS
- HPLC
- Capillary Electrophoresis

Chimica Fisica per l'Ambiente



Laboratory for Molecular Surfaces and
Nanotechnology



Simulazioni computazionali per

- trasporto di sostanze
- cinetiche di reazione

Materiali innovativi per

- Elettronica «indossabile»
- Agricoltura 4.0