

Presentazione

Laurea Magistrale in Chimica Industriale

(<https://corsi.unige.it/9020>; <https://chimica.unige.it/node/389>)

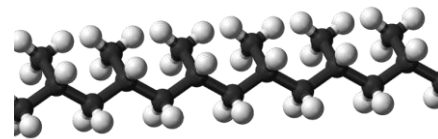
9 Giugno 2022

Davide Comoretto
Coordinatore del Corso di Studio
(coordinatore_CCS_Chim_Ind@unige.it)



The Nobel Prize in Chemistry 1963 was awarded jointly to **Karl Ziegler** and **Giulio Natta**

"for their discoveries in the field of the chemistry and technology of high polymers"

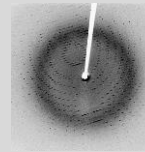


http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1963/

- 1903:** Nasce Porto Maurizio (IM)
- 1924:** Laurea in Ingegneria Industriale (Chimica) (Politecnico di Milano)
- 1925-1932:** Docente di Chimica Analitica (Politecnico di Milano)
- 1929-1933:** Docente di Chimica Fisica (Università di Milano)
- 1933-1935:** Professore di Chimica Generale (Università di Pavia)
- 1935-1937:** Professore di Chimica Fisica (Università di Roma)
- 1937-1938:** Professore di Chimica Industriale (Politecnico di Torino)
- 1938-1973:** Professore di Chimica Industriale (Politecnico di Milano)

LO SCIENZIATO:

- Studi di **strutturistica** (Freiburg con Hugo Seeman).
- Incontra **H. Staudinger**, Nobel 1953, che ha creato il concetto di **MACROMOLECOLA**.
- La chimica dell'**ossido di carbonio**, degli **alcoli** e della **formaldeide** (chimica del C1)
 $CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH \quad (\Delta H_{RT} = -90,7 \text{ kJ/mol})$



GIULIO NATTA
Nobel Prize for Chemistry in 1963

GIULIO NATTA ARCHIVE

HOME ARCHIVE PUBLICATIONS PATENTS PHOTOGALLERY LINKS INFO

www.giulionatta.it

Thanks to professor Pasquon from Franca and Giuseppe Natta

INTRODUCTION

INDEX

PART I

PART II

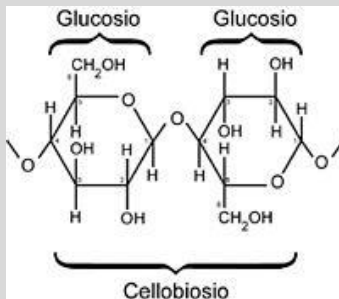
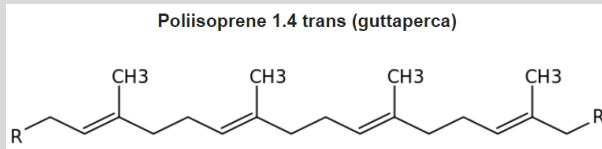
PART III

UPDATES

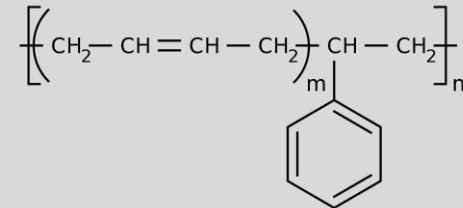
The gathering all the works of an author is well known to be a very complex activity, that can be described with the Latin expression *opera omnia*. What professor Italo Pasquon has done is something more, it is the gathering of a large part of what has to do with the life of the professor Giulio Natta, that I would describe with the probable neologism *omnia vitae*. As scientific observation cannot set aside the link between the observed phenomenon and the observer, the narration of the life of professor Natta done by professor Pasquon, with the use of relevant documents, results in being particularly vivid because of his familiarity with professor Natta that derived from years of work together.

We have used the word 'familiarity' to illustrate the way in which professor Pasquon, like all the other assistants of professor Natta, had become part of our family. Professor Pasquon was gifted with particular kindness and gentleness, endowments that would make him the favourite of our mother and our grandmother who used to think that his distinction was related to his French origin.

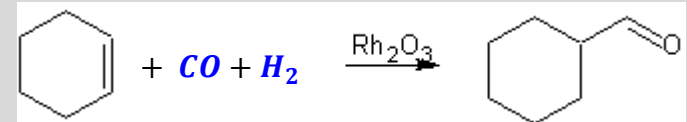
- Le prime ricerche sugli **alti polimeri**



- Le ricerche sulla **gomma sintetica**



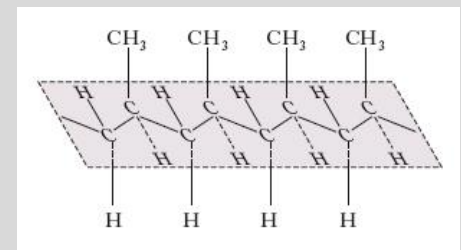
- L'**oxosintesi** (idroformilazione): Aldeidi e Alcoli



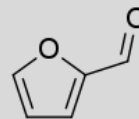
- **La polimerizzazione stereospecifica**

MAGGIO	
Martedì 11	s. Giov. d'Arco
Mercoledì 12	s. Pancrazio

*Il bello
il polipropilene*



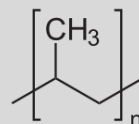
- **Idrogenazione del furfurolo e dei carboidrati** (glicerolo, isoottano, idrogeno da metano...)





The Nobel Prize in Chemistry 1963 was awarded jointly to **Karl Ziegler** and **Giulio Natta**

"for their discoveries in the field of the chemistry and technology of high polymers"



Polipropilene (isotattico)

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1963/

- La **CHIMICA INDUSTRIALE** è quella branca della chimica che si occupa delle **TRASFORMAZIONI SU SCALA INDUSTRIALE DELLE MATERIE PRIME PER LA PRODUZIONE DI SOSTANZE CHIMICHE.**
- I settori di studio della **CHIMICA INDUSTRIALE** sono, oltre alle **VARIE BRANCHE DELLA CHIMICA APPLICATE AI PROCESSI INDUSTRIALI**, lo studio della **PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI** e dei **PROCESSI CHIMICI**, le **SCIENZE MACROMOLECOLARI** e le **REAZIONI INDUSTRIALI ORGANICHE ED INORGANICHE.**
- il **CHIMICO INDUSTRIALE** lavora nel settore **POLIMERI-PROCESSI-AMBIENTE** con una **MENTALITÀ APERTA, INTERDISCIPLINARE E COMPETENTE.**

- Il **CHIMICO INDUSTRIALE** gioca un importante ruolo:
 - nello **sviluppo di processi innovativi**;
 - nello **scale-up dei processi**;
 - nello sviluppo di **tecnologie analitiche di processo**.
 - nello **sviluppo di materiali polimerici innovativi**;



The Nobel Prize in Chemistry **1953** was awarded to **Hermann Staudinger** "for his discoveries in the field of macromolecular chemistry"
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1953/



The Nobel Prize in Chemistry **1974** was awarded to **Paul J. Flory** "for his fundamental achievements, both theoretical and experimental, in the physical chemistry of the macromolecules"
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1974/

Molti INSEGNAMENTI del
Corso di Laurea



The Nobel Prize in Chemistry **1963** was awarded jointly to **Karl Ziegler** and **Giulio Natta** "for their discoveries in the field of the chemistry and technology of high polymers"
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1963/



The Nobel Prize in Chemistry **2000** was awarded jointly to **Alan J. Heeger**, **Alan G. MacDiarmid** and **Hideki Shirakawa** "for the discovery and development of conductive polymers"
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2000/

Polymers for Electronics and
Energy Harvesting



The Nobel prize in Chemistry **1909** was awarded to **Wilhelm Ostwald** "in recognition of his work on catalysis and for his investigations into the fundamental principles governing chemical equilibria and rates of reaction"

<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1909/summary/>

Produzione Industriale
 HNO_3

Produzione Industriale
 NH_3



The Nobel Prize in Chemistry **1918** was awarded to **Fritz Haber** "for the synthesis of ammonia from its elements"

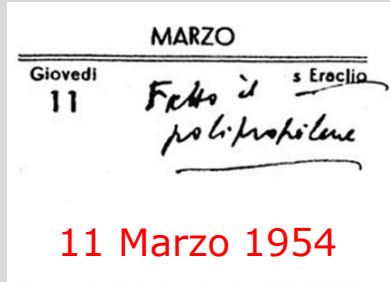
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1918/summary/>



The Nobel Prize in Chemistry **1931** was awarded jointly to **Carl Bosch** and **Friedrich Bergius** "in recognition of their contributions to the invention and development of chemical high pressure methods"

<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1931/summary/>

CHIMICA INDUSTRIALE 1

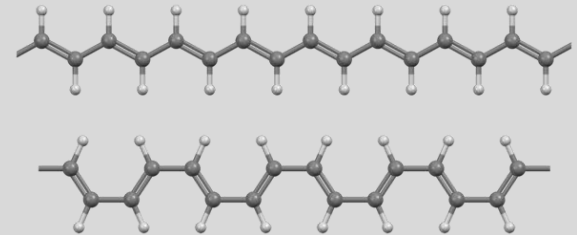


The Nobel Prize in Chemistry **1963** was awarded jointly to **Karl Ziegler** and **Giulio Natta** "for their discoveries in the field of the chemistry and technology of high polymers"

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1963/

The Nobel Prize in Chemistry **2000** was awarded jointly to **Alan J. Heeger**, **Alan G. MacDiarmid** and **Hideki Shirakawa** "for the discovery and development of conductive polymers"

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2000/



Chimica. — *Polimerizzazione stereospecifica dell'acetilene* (*). Nota di GIULIO NATTA, GIORGIO MAZZANTI e PAOLO CORRADINI, presentata (**)
dal Socio G. NATTA.

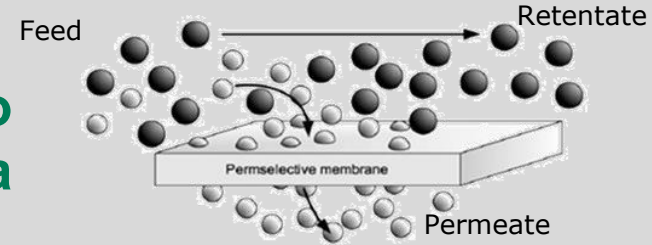
Dai « Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei »
(Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali)

serie VIII, vol. XXV, fasc. 1-2 – Ferie – Luglio-Agosto 1958

Polimerizzando l'acetilene con tali catalizzatori si è ottenuto un polimero nero, completamente insolubile nei solventi organici, in cui sono presenti scaglie aventi lucentezza metallica. Operando in recipienti di vetro si osserva talvolta la formazione di uno specchio nero lucente di polimero aderente alla parete. La conversione del monomero è quasi totale (98,5 %) e la percentuale di prodotti oleosi è molto bassa, quando si opera con alti rapporti tra catalizzatore e monomero.

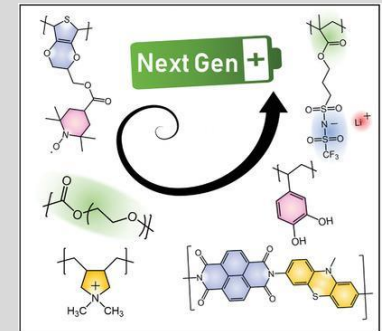
- **Sviluppo di processi innovativi:**

consente che un'idea elaborata in laboratorio diventi un processo di produzione su scala industriale.



- **Sviluppo di materiali polimerici innovativi e sostenibili:**

con proprietà che soddisfano determinate esigenze (correlazione struttura-proprietà e comportamento nei processi di lavorazione).



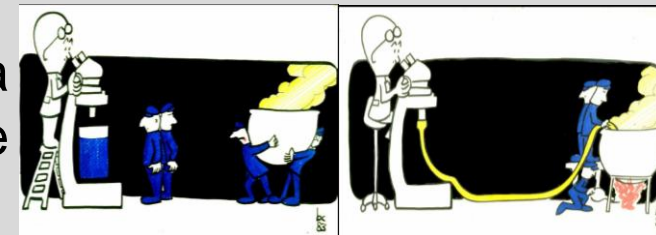
- **Scale-up dei processi:**

risoluzione delle problematiche di sicurezza, effetto delle impurezze, stabilità dei catalizzatori, separazione, purificazione, impatto ambientale, controlli qualità on-line, sostenibilità energetica e dei materiali



- **Sviluppo di tecnologie analitiche di processo:**

controllo in linea della qualità (industria farmaceutica, chimica fine, produzione e trasformazione delle materie plastiche).

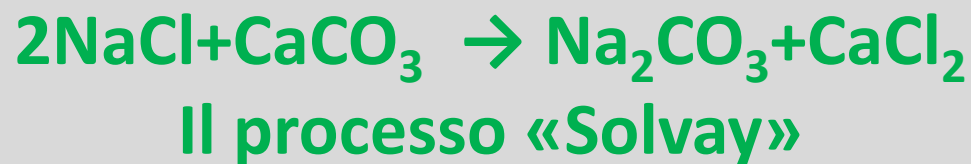




+



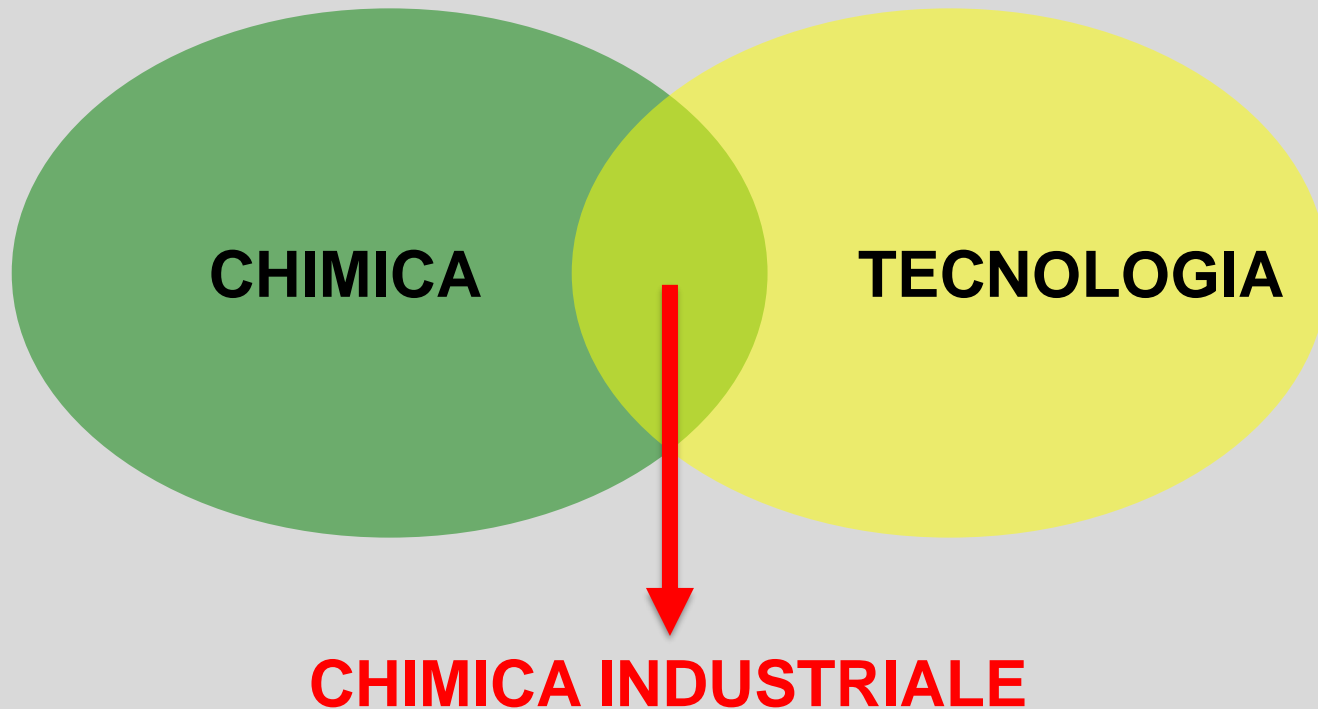
=
?



**LA CHIMICA INDUSTRIALE CERCA
SOLUZIONI DI PROBLEMI
APPARENTEMENTE INSORMONTABILI
SVILUPPANDO OPPORTUNI PROCESSI**



- Il **CHIMICO INDUSTRIALE** gioca un ruolo strategico come interfaccia tra il chimico (di laboratorio) e l'ingegnere chimico.



- Il **CHIMICO INDUSTRIALE** usa la chimica per risolvere problematiche tecnologiche e industriali.
- Il **CHIMICO INDUSTRIALE** deve avere conoscenze interdisciplinari per governare il cambiamento dell'industria chimica: **DA PROCESS DESIGN A PRODUCT DESIGN.**
- Il **CHIMICO INDUSTRIALE AFFRONTA IN MANIERA SERIA E COMPETENTE LE SFIDE DI SOSTENIBILITÀ ED EFFICIENZA** che la società moderna impone all'industria chimica.
- L'interdisciplinarietà delle competenze fanno del **CHIMICO INDUSTRIALE** una **figura professionale flessibile**, che può avere accesso a **diverse funzioni aziendali**: R&S (materiali e/o processi), produzione ed esercizio, controllo di qualità in linea, Energy Manager, Data Scientist, HSE (Health, Safety and Environment).
- L'**INTERDISCIPLINARIETÀ** (competenze combinatorie) è un «must» per le aziende.
- Il **CHIMICO INDUSTRIALE ↔ PROCESS CHEMIST**



<https://sites.google.com/view/orientamentochimicaindustriale/seminari-degli-studenti>

Orientamento Chimica Industriale UNIGE

Home page

Seminari degli Studenti

Divulgazione & Outreach

Contatti



Università
di Genova

COMMISSIONE ORIENTAMENTO

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN CHIMICA INDUSTRIALE



- **Seminari degli ESPERTI NEL CAMPO**
- **Seminari dei DOTTORANDI (in inglese)**
- **Seminari degli Studenti: LO STUDENTE NON è SOLAMENTE PARTE PASSIVA DELLA FORMAZIONE MA DIVENTA UN ATTORE ATTIVO!**
- **Potenziamento soft skills, lingua inglese, preparazione all'esame di laurea...**

- CdS: LM in **CHIMICA INDUSTRIALE** (confronto indagine Alma Laurea 2020 e 2019)

<https://www2.almalaurea.it/cgi-php/universita/statistiche/tendine.php?config=occupazione>

• GENOVA

• ITALIA

8. Utilizzo e richiesta della laurea nell'attuale lavoro	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2018 a 1 anno ⁽¹⁾	Laureati 2016 a 3 anni	Laureati 2014 a 5 anni
Laureati che proseguono il lavoro iniziato prima della laurea: hanno notato un miglioramento nel proprio lavoro dovuto alla laurea (%)	*	-	-
Laureati che proseguono il lavoro iniziato prima della laurea e che hanno notato un miglioramento nel lavoro: tipo di miglioramento (%)			
Dal punto di vista economico	*	-	-
Nella posizione lavorativa	*	-	-
Nelle mansioni svolte	*	-	-
Nelle competenze professionali	*	-	-
Sotto altri punti di vista	*	-	-
Utilizzo delle competenze acquisite con la laurea (%)			
In misura elevata	*	50,0	33,3
In misura ridotta	*	50,0	66,7
Per niente	*	-	-
Adeguatezza della formazione professionale acquisita all'università (%)			
Molto adeguata	*	83,3	33,3
Poco adeguata	*	16,7	66,7
Per niente adeguata	*	-	-
Richiesta della laurea per l'attività lavorativa (%)			
Richiesta per legge	*	16,7	16,7
Non richiesta ma necessaria	*	33,3	66,7
Non richiesta ma utile	*	50,0	16,7
Non richiesta né utile	*	-	-

8. Utilizzo e richiesta della laurea nell'attuale lavoro	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2018 a 1 anno	Laureati 2016 a 3 anni	Laureati 2014 a 5 anni
Laureati che proseguono il lavoro iniziato prima della laurea: hanno notato un miglioramento nel proprio lavoro dovuto alla laurea (%)	53,8	-	16,7
Laureati che proseguono il lavoro iniziato prima della laurea e che hanno notato un miglioramento nel lavoro: tipo di miglioramento (%)			
Dal punto di vista economico	28,6	-	-
Nella posizione lavorativa	42,9	-	-
Nelle mansioni svolte	14,3	-	-
Nelle competenze professionali	14,3	-	100,0
Sotto altri punti di vista	-	-	-
Utilizzo delle competenze acquisite con la laurea (%)			
In misura elevata	53,7	50,9	49,3
In misura ridotta	36,1	43,1	41,8
Per niente	10,2	6,0	8,2
Adeguatezza della formazione professionale acquisita all'università (%)			
Molto adeguata	63,9	67,2	61,9
Poco adeguata	26,9	26,7	32,1
Per niente adeguata	9,3	6,0	5,2
Richiesta della laurea per l'attività lavorativa (%)			
Richiesta per legge	31,5	29,3	26,1
Non richiesta ma necessaria	27,8	29,3	35,1
Non richiesta ma utile	33,3	35,3	34,3
Non richiesta né utile	7,4	6,0	3,7

9. Efficacia della laurea e soddisfazione per l'attuale lavoro	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2018 a 1 anno ⁽¹⁾	Laureati 2016 a 3 anni	Laureati 2014 a 5 anni
Efficacia della laurea nel lavoro svolto (%)			
Molto efficace/Efficace	*	66,7	33,3
Abbastanza efficace	*	33,3	66,7
Poco/Per nulla efficace	*	-	-
Soddisfazione per il lavoro svolto (medie, scala 1-10)	*	8,2	7,7
Occupati che cercano lavoro (%)	*	16,7	16,7

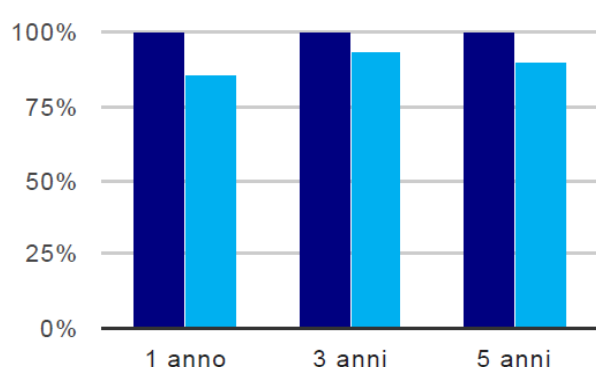
9. Efficacia della laurea e soddisfazione per l'attuale lavoro	Collettivo selezionato (per anni dalla laurea)		
	Laureati 2018 a 1 anno	Laureati 2016 a 3 anni	Laureati 2014 a 5 anni
Efficacia della laurea nel lavoro svolto (%)			
Molto efficace/Efficace	58,9	63,2	55,0
Abbastanza efficace	30,8	30,7	35,9
Poco/Per nulla efficace	10,3	6,1	9,2
Soddisfazione per il lavoro svolto (medie, scala 1-10)	7,3	7,5	7,6
Occupati che cercano lavoro (%)	25,0	26,7	23,9

- CdS: LM in **Chimica Industriale** (Indagine Alma Laurea 2019)

<http://www2.almalaurea.it/cgi->

[php/universita/statistiche/stamp.php?versione=2019&annoprofilo=2019&annooccupazione=2018&codicione=0100107307200001&corsclasse=3072&aggrega=NO&confro](http://www2.almalaurea.it/cgi-php/universita/statistiche/stamp.php?versione=2019&annoprofilo=2019&annooccupazione=2018&codicione=0100107307200001&corsclasse=3072&aggrega=NO&confro)
[nta=classe&stella2015=&sua=1#occupazione](http://www2.almalaurea.it/cgi-nta=classe&stella2015=&sua=1#occupazione)

Tasso di occupazione⁽¹⁾

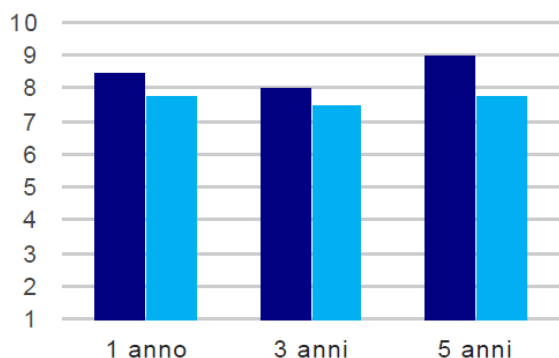


- GENOVA**
- ITALIA**

	1 anno	3 anni	5 anni
corso	100,0%	100,0%	100,0%
classe totale atenei	85,6%	93,2%	90,2%

- (1) sono considerati occupati tutti coloro che dichiarano di svolgere una qualsiasi attività, anche di formazione o non in regola, purché retribuita.

Soddisfazione per il lavoro svolto (medie, scala 1-10)



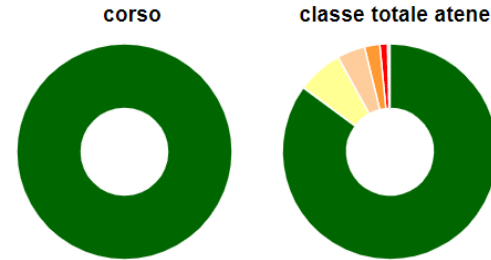
- GENOVA**
- ITALIA**

	1 anno	3 anni	5 anni
corso	8,5	8,0	9,0
classe totale atenei	7,8	7,5	7,8

• CdS: LM in **Chimica Industriale** (Indagine Alma Laurea 2020)

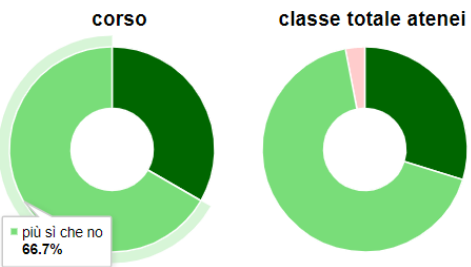
<http://www2.almalaurea.it/cgi-php/universita/statistiche/stamp.php?versione=2019&annoprofilo=2020&annooccupazione=2019&codicione=0100107307200001&corsoclasse=3072&aggrega=NO&confro nta=classe&stella2015=&sua=1#profilo>

Si iscriverebbero di nuovo all'università?



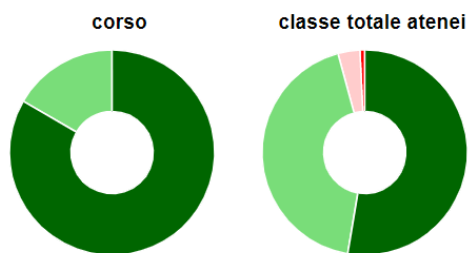
	corso	classe totale atenei
■ si, allo stesso corso dell'Ateneo	100,0%	85,1%
■ si, ma ad un altro corso dell'Ateneo	-	6,9%
■ si, allo stesso corso, ma in un altro Ateneo	-	4,2%
■ si, ma ad un altro corso e in un altro Ateneo	-	2,3%
■ non si iscriverebbero più all'università	-	1,1%
■ non rispondono	-	0,4%
Totale	100%	100%

Sono soddisfatti dei rapporti con i docenti in generale



	corso	classe totale atenei
■ decisamente sì	33,3%	29,8%
■ più si che no	66,7%	67,2%
■ più no che sì	-	3,1%
■ decisamente no	-	-
■ non rispondono	-	-
Totale	100%	100%

Sono complessivamente soddisfatti del corso di laurea

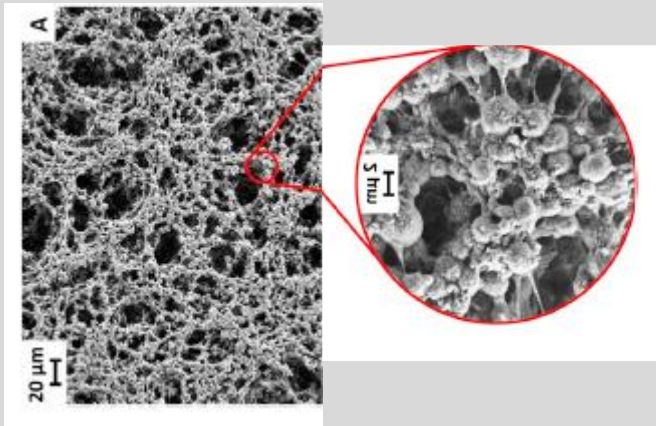


	corso	classe totale atenei
■ decisamente sì	83,3%	52,7%
■ più si che no	16,7%	43,1%
■ più no che sì	-	3,4%
■ decisamente no	-	0,8%
■ non rispondono	-	-
Totale	100%	100%

PRODUCT DESIGN

SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO PER AUTOVEICOLI ELETTRICI

Progetto H2020 XERIC



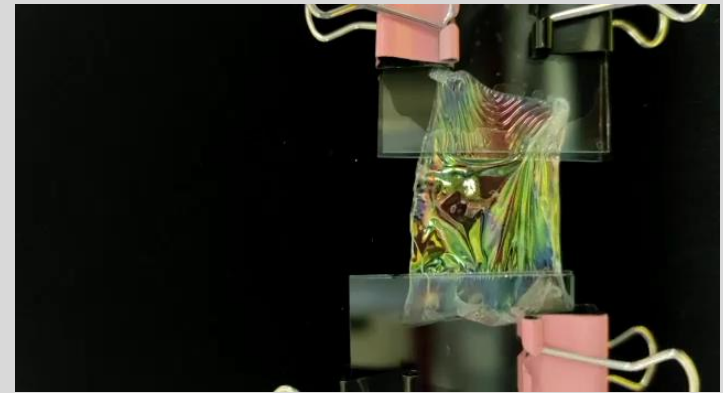
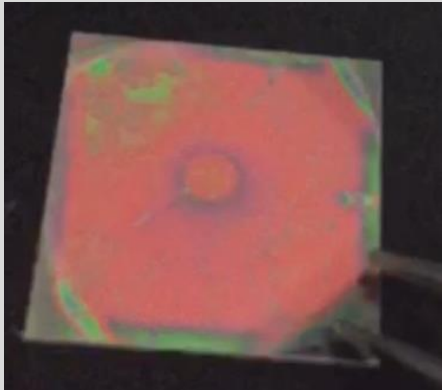
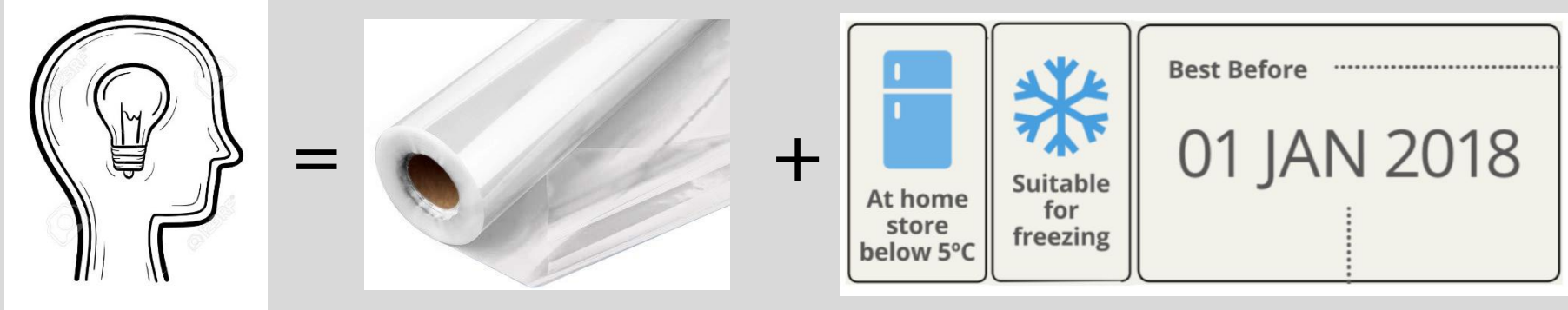
1. **Needs:** Il sistema deve fornire un'atmosfera confortevole in un abitacolo consentendo di regolare temperatura ed umidità con un risparmio di energia di almeno il 30% rispetto ai sistemi convenzionali; il Sistema deve essere compatto e di semplice gestione.

2. **Ideas:** Sistema basato sul concetto di membrane contactor tra un fluido essiccante e l'atmosfera da condizionare; la membrana deve essere porosa ed idrofobica.

3. **Selection:** Selezione della configurazione del modulo a membrana, dei metodi di realizzazione (3D printing), dei metodi di preparazione (inversione di fase) o modifica superficiale delle membrane (plasma).

4. **Manufacture:** Studio delle condizioni per ottenere membrane idrofobiche ma sufficientemente traspiranti; design, realizzazione ed assemblaggio del modulo e verifica delle prestazioni.

SMART PACKAGING DESIGN monitoring FOOD and ENVIRONMENT quality



- L'offerta formativa è progettata per fornire agli studenti le conoscenze necessarie ad affrontare problematiche legate a:

- **MATERIALI POLIMERICI INNOVATIVI**

SVILUPPO DI POLIMERI E (NANO)COMPOSITI INNOVATIVI CHE RISPONDONO AD ESIGENZE SPECIFICHE (sintesi, chimica macromolecolare, chimica fisica dei polimeri, correlazione struttura-proprietà).

- **SVILUPPO PROCESSI SOSTENIBILI**

TRASFORMARE UN'IDEA SVILUPPATA IN LABORATORIO IN UN PROCESSO DI PRODUZIONE SU SCALA INDUSTRIALE SOSTENIBILE (catalisi, cinetica, sintesi, processi e tecnologie ambientali, costi energetici ed ambientali).

- **ANALISI E OTTIMIZZAZIONE DI PROCESSO**

ANALISI DELLE PRESTAZIONI DI PROCESSO E SVILUPPO DI NUOVI PROCESSI (operazioni unitarie, chimica fisica applicata, fenomeni di trasporto, teoria dello sviluppo, processing dei polimeri, riciclo dei materiali polimerici).

- **MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE**

SVILUPPO DI TECNOLOGIE ANALITICHE E MATERIALI PER IL MONITORAGGIO E IL CONTROLLO DI INDICI DI QUALITÀ E DI PARAMETRI AMBIENTALI (chimica analitica, tecniche spettroscopiche, chimica degli inquinanti).

- **2 ANNI** di corso:
- **12 esami** per un totale di **80 CFU** di cui:
 - **8 esami** relativi ad insegnamenti **OBBLIGATORI (58 CFU)**;
 - **1 esame** di **LINGUA INGLESE B2 (6 CFU)**.
 - **2 esami** relativi ad insegnamenti **AFFINI O INTEGRATIVI (8 CFU)**;
 - **1 esame** relativo ad insegnamento **A LIBERA SCELTA** dello studente (**8 CFU**);
- **40 CFU** relativi ad altre attività formative di cui:
 - **2 CFU** per ulteriori attività formative (**2 CFU** per il seminario sulle premesse scientifiche relative all'argomento di tesi);
 - **38 CFU** prova finale (tesi).

- Iscrizione con riserva purché lo studente consegua la Laurea entro il **31 Marzo 2023**.
- L'iscrizione con riserva è possibile purché entro il **22 ottobre 2022** lo studente abbia conseguito tutti i **CFU tranne 17**.
- Requisiti curriculari:
 - **CHIM01-12 e ING-IND/21-27**: almeno **54 CFU**;
 - **MAT/01-09, FIS/01-08 e INF/01-08**: almeno **19 CFU** complessivi di cui almeno **8 CFU** in **MAT/01-09** e in **FIS/01-08**.
- Requisiti relativi all'adeguatezza della preparazione:
 - per gli studenti che abbiano conseguito una Laurea nelle classi L-27 (ex DM 270) o 21 (ex DM 509) con voto di laurea **uguale o superiore a 90/110, l'ammissione è automatica**;
 - per gli studenti con voto di laurea **inferiore a 90/110** o **con laurea al di fuori delle due classi indicate** (indipendentemente dal voto di laurea), l'ammissione sarà subordinata ad una **valutazione preliminare**.

- ESEMPIO...
- Requisiti curriculari:
 - **CHIM01-12 e ING-IND/21-27: almeno 54 CFU;**
 - **MAT/01-09, FIS/01-08 e INF/01-08: almeno 19 CFU complessivi di cui almeno 8 CFU in MAT/01-09 e in FIS/01-08.**
-
- SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE (L-27): **OK**
- SCIENZA DEI MATERIALI (L-30): **OK**
- SCIENZE AMBIENTALI E NATURALI (L-32): **CHIM01-12 e ING-IND/21-27 (-32/-24 CFU); MAT/01-09, FIS/01-08 e INF/01-08.**
- INGEGNERIA CHIMICA E DI PROCESSO (L-9): **OK**

1° Anno
OBBLIGATORI

Codice	Disciplina	Settore	CFU	Tipologia/Ambito	Obiettivi Formativi	
66402	CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF CATALYSIS + LABORATORY	CHIM/04	6	6 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire le conoscenze di base sulla preparazione, caratterizzazione ed applicazione di catalizzatori eterogenei, anche attraverso esperienze pratiche di laboratorio.	Antonio COMITE Sem. 1°
98596	SINTESI E PRODUZIONE INDUSTRIALE DI POLIMERI	CHIM/04	5	5 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	La finalità dell'insegnamento è l'apprendimento dei metodi di sintesi dei materiali polimerici. In particolare, le basi teoriche fornite nonché le conoscenze pregresse di cinetica, termodinamica, reattoristica e quelle di chimica organica, permetteranno di affrontare le problematiche relative alla produzione industriale di polimeri a largo consumo.	Orietta MONTICELLI Sem. 2°
39601	LINGUA INGLESE 2	L-LIN/12	6	6 CFU ALTRE ATTIVITA' Ulteriori Conoscenze Linguistiche	L'insegnamento prepara ad arrivare a un livello di conoscenza e comprensione della lingua inglese equivalente al livello B2.1 del quadro europeo. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere diversi testi di ascolto e di lettura, di comunicare e partecipare attivamente a una discussione, e di scrivere un testo chiaro e ben strutturato in uno stile appropriato.	James REYNOLDS
39615	CHIMICA ANALITICA STRUMENTALE	CHIM/01	6	6 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche	Conoscenza teorica dei metodi spettroscopici per analisi elementare e delle tecniche di spettrometria di massa molecolare.	Marco GROTTI annuale
65719	CHIMICA INDUSTRIALE 1	CHIM/04	5	5 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	Obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre i fondamenti della chimica industriale fornendo le basi teoriche e gli strumenti culturali (termodinamica dei sistemi reali) per affrontare gli aspetti chimico-fisici applicati e operativi attraverso cui viene definito un processo tecnologico della chimica industriale, con particolare riferimento agli aspetti operativi di alcune sintesi industriali di tipo inorganico	Davide COMORETTO Sem. 2°
66403	IMPIANTI REATTORISTICA E TECNOLOGIE CHIMICHE	ING-IND/25	10	10 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	L'insegnamento si propone di approfondire le conoscenze sulle operazioni unitarie (di separazione fisica) e sui reattori chimici fornendo gli strumenti di base per la loro progettazione e selezione per le applicazioni di interesse all'industria chimica di processo e all'ambiente. Le conoscenze di base acquisite nell'insegnamento del CdS in Chimica e Tecnologie Chimiche verranno utilizzate per formulare le equazioni di progetto delle principali operazioni di separazione fisica e dei più comuni reattori (ideali e non ideali) dell'industria chimica di processo. Inoltre, si fornirà una solida base teorico-pratica per affrontare la risoluzione di problemi di inquinamento (industriale e non) nel comparto acqua..	Alberto SERVIDA Orietta MONTICELLI Antonio COMITE Sem. 1-2°
61837	TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI INDUSTRIALI	ING-IND/26	6	6 CFU AFFINI O INTEGRATIVE Attività Formative Affini o Integrative	L'insegnamento si propone di fornire a tutti gli studenti, indipendentemente dalla provenienza, gli strumenti di base per comprendere la fenomenologia di base dei processi chimici e gli strumenti matematici correlati. L'insegnamento è articolato in due fasi: la prima tratta temi di principi di ingegneria chimica, la seconda affronta problematiche di calcolo numerico applicate a tali principi.	Andrea REVERBERI Sem. 2°

Codice	Disciplina	Settore	CFU	Tipologia/Ambito	Obiettivi Formativi	
98597	PRINCIPI DI SCIENZA DEI POLIMERI	CHIM/04	5	5 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	Sulla base dei fondamenti acquisiti nel curriculum tecnologico della triennale, l'obiettivo di questo insegnamento è quello di fornire le conoscenze avanzate necessarie per lo studio delle macromolecole nello stato liquido e solido, sia in fase amorfa che cristallina. Sono discusse le proprietà chimico fisiche dei materiali polimerici e le relazioni struttura-proprietà delle macromolecole mediante la caratterizzazione delle dimensioni molecolari, della microstruttura delle catene, delle proprietà del materiale sia in soluzione che allo stato solido.	Davide COMORETTO Sem. 1°
61899	PROVA FINALE		38	38 CFU PROVA FINALE Per la Prova Finale	La prova finale richiede lo svolgimento di una tesi sperimentale su un argomento originale che può essere condotta presso i laboratori di ricerca del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Genova o, a richiesta, presso strutture esterne, nazionali o estere (Università, laboratori o enti di ricerca pubblici o privati, industrie pubbliche o private), sotto la guida di un Relatore. I risultati dell'attività saranno esposti in una dissertazione scritta elaborata in modo originale dallo studente sotto la guida di un relatore e discussa oralmente di fronte a una Commissione di esperti comprendenti docenti del corso di Laurea Magistrale. Nel corso della tesi lo studente acquisirà le competenze e le metodologie necessarie per affrontare, in modo sistematico, problematiche di ricerca (di base e/o applicata), analizzare e riportare in modo rigoroso e chiaro i risultati.	-
64765	CHIMICA INDUSTRIALE II	CHIM/04	5	5 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	Conoscenza di alcuni processi fondamentali della chimica industriale e di come essi debbano essere affrontati per ottimizzare le rese e l'economicità delle materie prime nel rispetto dell'eco-sistema utilizzando i principi di termodinamica, di cinetica e di impiantistica precedentemente acquisiti nell'insegnamento di Chimica Industriale 1 con particolare riferimento agli aspetti operativi di alcune sintesi industriali di tipo organico.	Maila Castellano Sem. 1°
64766	LABORATORIO DI CHIMICA INDUSTRIALE	CHIM/04	10		Fornire conoscenze su metodi di laboratorio per la sintesi, la preparazione e la caratterizzazione di materiali di rilevante interesse industriale. In particolare, i due moduli sono strutturati in modo da fornire un'ampia panoramica sulle tecniche di caratterizzazione generalmente applicate per l'ottimizzazione di formulazioni industriali	-
66447 - LABORATORIO DI CHIMICA INDUSTRIALE (1° MODULO)		CHIM/04	5	5 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	Fornire conoscenze su metodi di laboratorio per la preparazione, caratterizzazione ed ottimizzazione di formulazioni a base di materiali di rilevante interesse industriale, come compositi e oli lubrificanti. In particolare, saranno utilizzate tecniche viscosimetriche, reologiche, termogravimetriche e saranno effettuate prove di trazione	Orietta MONTICELLI Sem. 1°
66448 - LABORATORIO DI CHIMICA INDUSTRIALE (2° MODULO)		CHIM/04	5	5 CFU CARATTERIZZANTI Discipline Chimiche Ambientali, Biotecnologiche, Industriali, Tecniche ed Economiche	Fornire conoscenze su metodi di laboratorio per la sintesi e la caratterizzazione di polimeri e delle loro formulazioni. In particolare, saranno utilizzate tecniche viscosimetriche, calorimetriche, spettroscopiche e saranno effettuate misure di bagnabilità	Silvia VICINI Sem. 1°
80503	ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE (CI)		2	2 CFU ALTRE ATTIVITA' Altre Conoscenze Utili per l'Inserimento Nel Mondo del Lavoro	Fornire altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-

8 CFU da acquisirsi dal 1° al 2° anno

64767	BIOMATERIALI POLIMERICI	CHIM/04	4	4 CFU AFFINI O INTEGRATIVE Attività Formative Affini o Integrative	Conoscenza delle principali proprietà chimiche, fisiche, meccaniche dei biomateriali con specifico riferimento a quelli di natura polimerica. Nozioni base di biofunzionalità, biocompatibilità ed emocompatibilità e delle problematiche connesse all'interazione del biomateriale con l'ambiente biologico. Esempi di applicazioni specifiche e strategie di sviluppo di biomateriali.	Marina ALLOISIO Sem. 2°
104853	LAVORAZIONE INDUSTRIALE DI MATERIALI POLIMERICI	CHIM/04	4	4 CFU AFFINI O INTEGRATIVE Attività Formative Affini o Integrative	L'insegnamento si articola nello studio delle proprietà chimico-fisiche dei materiali polimerici proponendosi di fornire le basi per la comprensione delle tecniche di manifattura industriali quali estrusione, stampaggio ad iniezione, soffiatura, termoformatura e le tecnologie emergenti. Lo studente imparerà anche i principi del design manifatturiero (scelta di materiale e tecniche di formatura).	Paola LOVA e Dario CAVALLO Sem. 2°
94802	POLYMERS FOR ELECTRONICS AND ENERGY HARVESTING	CHIM/04	4	4 CFU AFFINI O INTEGRATIVE Attività Formative Affini o Integrative	Basic knowledge of chemical and physical properties of conjugated polymers and organic semiconductors. Use of such materials in organic optoelectronics and photonic devices (sensors, transistor, led and photovoltaic cells).	Davide COMORETTO Sem. 1°
80274	PROPRIETA' DI POLIMERI E COMPOSITI A MATRICE POLIMERICA	CHIM/04	4	4 CFU AFFINI O INTEGRATIVE Attività Formative Affini o Integrative	Comprensione dell'origine molecolare delle proprietà strutturali e meccaniche delle matrici polimeriche. Conoscenza dei concetti base sui materiali compositi e nano-compositi a matrice polimerica. Comprensione delle correlazioni struttura-proprietà dei polimeri e dei materiali compositi e nano compositi a matrice polimerica. Correlazione delle nozioni teoriche sui materiali polimerici con i dati sperimentali per formulare criteri di massima per la loro processabilità, la loro caratterizzazione e il loro utilizzo.	Maila CASTELLANO Annuale
61908	TECNICHE DI CONTROLLO DEI PROCESSI INDUSTRIALI	CHIM/04	4	4 CFU AFFINI O INTEGRATIVE Attività Formative Affini o Integrative	Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire allo studente le competenze minime per l'utilizzo di metodi ottici/spettroscopici non distruttivi per lo studio delle proprietà di polimeri, della catalisi e dei processi industriali. In particolare, saranno evidenziate le tecniche di rivelazione ottica in remoto negli intervalli spettrali del UV-Vis, NIR e MIR.	Davide COMORETTO Sem. 1°

OPZIONALI (2022-2023) attivati tra cui selezionare gli **AFFINI E INTEGRATIVI** (8 cfu, 2)

61900	ANALISI DATI SPERIMENTALI MEDIANTE TECNICHE PROGRAMMAZIONE	ING-IND/26	4	4 CFU A SCELTA A Scelta dello Studente	L'insegnamento si propone di fornire agli studenti gli strumenti di analisi per poter interpretare in modo corretto dati sperimentali di natura chimica. Verranno illustrati i concetti di base teorici più idonei e adeguati alla completa analisi delle osservazioni sperimentali. Per favorire l'apprendimento dei concetti e delle metodologie di base verranno illustrati alcuni esempi esplicativi di interesse per l'ambito della Chimica Industriale	Alberto SERVIDA Sem. 2°
28083	CHIMICA DEI MATERIALI	CHIM/03	4	4 CFU A SCELTA A Scelta dello Studente	L'insegnamento ha l'obiettivo di mettere gli studenti in grado di: 1) Interpretare ed applicare i diagrammi di stato a più componenti al fine di comprendere il comportamento dei materiali sottoposti a specifiche condizioni. 2) Classificare i principali materiali ceramici (sia classici che avanzati, sia cristallini che amorfi) e descrivere le loro proprietà strutturali, termiche, meccaniche, ecc., nonché le rispettive applicazioni ed i principali metodi di sintesi. 3) Comprendere i processi di trasformazione di fase, con particolare riferimento alla solidificazione, ed interpretare i conseguenti aspetti micrografici. 4) Comprendere alcuni fenomeni superficiali come bagnabilità e brasatura.	Gabriele CACCIAMANI Sem. 2°
80198	ECONOMIA DEI PROCESSI PRODUTTIVI	ING-IND/26	4	4 CFU A SCELTA A Scelta dello Studente	Principale obiettivo formativo dell'insegnamento di Economia dei Processi Produttivi è l'apprendimento da parte degli allievi dei concetti fondamentali dell'economia e dell'organizzazione aziendale, mediante i quali poter utilizzare nella futura vita professionale le conoscenze scientifiche acquisite, applicandole nell'ambito del sistema produttivo industriale.	Marco VOCCIANTE Sem. 2°
39613	METODI FISICI IN CHIMICA ORGANICA	CHIM/06	4	4 CFU A SCELTA A Scelta dello Studente	Ampliare ed approfondire le conoscenze sui principi di base, la strumentazione e le applicazioni dei principali metodi spettroscopici nel campo della Chimica Organica	Massimo MACCAGNO annuale
108104	MODELLIZZAZIONE DELLA RISPOSTA OTTICA DI FILM POLIMERICI E COATINGS INDUSTRIALI	CHIM/04	4	4 CFU A SCELTA A Scelta dello Studente	L'insegnamento mira a fornire conoscenze tecnico-pratiche di base sulle proprietà, la caratterizzazione ed il calcolo della risposta ottica di film sottili e coatings industriali, soprattutto polimerici. Al termine del corso lo studente conoscerà le principali applicazioni di questi materiali, i principi che regolano le tecniche di caratterizzazione ottica e saranno in grado di produrre modelli ad hoc per calcolarne le diverse proprietà ottiche. Il corso è quindi focalizzato sulla modellizzazione matematica di fenomeni chimici e fisici finalizzata alla loro investigazione e trattazione teorica. Nello specifico lo studente comprenderà i diversi aspetti che regolano la risposta ottica dei materiali, le variabili che le influenzano e che influiscono sulle applicazioni degli stessi. Nelle esercitazioni pratiche, i concetti appresi verranno impiegati per definire e redigere modelli di calcolo opportuni per le diverse applicazioni	Paola LOVA e Davide COMORETTO Sem. 2°
108102	MODELLIZZAZIONE E SIMULAZIONE NUMERICA DEL COMPORTAMENTO DEI MATERIALI DELL'INDUSTRIA DI PROCESSO	ING-IND/26	4	4 CFU A SCELTA A Scelta dello Studente	L'insegnamento mira a: 1) sviluppare modelli matematici per problemi fluidodinamici 2) acquisire i principi teorici della simulazione numerica avanzata di problemi fluidodinamici 3) utilizzare un codice di calcolo per la risoluzione di tali modelli Al termine del modulo lo studente avrà acquisito le competenze necessarie per impostare ed eseguire una simulazione numerica e analizzare i risultati di problemi che coinvolgono il trasporto di massa, quantità di moto e calore risolvendo le equazioni governative attraverso un software di fluidodinamica computazionale (CFD). Il software verrà applicato per risolvere diversi problemi di interesse dell'industria di processo e, in particolare, per l'ingegneria di prodotto.	Marco VOCCIANTE Sem. 2°

8 CFU da acquisirsi dal 1° al 2° anno

**OPZIONALI
(2022-2023)**
attivati che
possono essere
selezionati
come **A
LIBERA
SCELTA** (8
cfu, 2)

- La **TESI DI LAUREA** costituisce un **MOMENTO FONDAMENTALE DELLA FORMAZIONE DEL CHIMICO INDUSTRIALE**.
- Prevede che lo studente **SVOLGA IN AUTONOMIA** attività di ricerca fondamentale ed applicata sia nei **laboratori del Dipartimento** che in **collaborazione o presso importanti realtà industriali in Italia o all'estero**.
- **OBIETTIVI:**
 - **mettere (finalmente!!) in pratica** le conoscenze acquisite;
 - **affrontare tematiche di ricerca fondamentale e applicata su problemi di particolare rilevanza scientifica, tecnologica e industriale.**
- La prova finale **NON DEVE DURARE MENO DI 7 MESI**.
- Lo studente per iniziare il lavoro di tesi deve avere acquisito **almeno 50 CFU**.



**Università
di Genova**

DCCI

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale

https://chimica.unige.it/sites/dcci.unige.it/files/pagine/Tesi_disponibili-Available_Internships_all_0.pdf



Erasmus+



**NANYANG
TECHNOLOGICAL
UNIVERSITY**
SINGAPORE



EVONIK
Leading Beyond Chemistry

lyondellbasell



**Maastricht
University**

- Numerosi programmi di scambio offerti da singoli docenti



IPLOM



SOLVAY



biochemtex




proplast
PLASTICS
INNOVATION POLE



ECOSPRAY
TECHNOLOGIES

Sito WEB: <https://corsi.unige.it/9020>

Rappresentanti degli Studenti: **Margherita Cassani**
4365880@studenti.unige.it; **Federico Ferretti** 4336785@studenti.unige.it

Coordinatore del Consiglio di Corso di Studio:

- [Davide Comoretto](mailto:coordinatore_ccs_chim_ind@unige.it) - coordinatore_ccs_chim_ind@unige.it

Commissione orientamento agli studi:

- [Dario Cavallo](mailto:dario.cavallo@unige.it) - dario.cavallo@unige.it
- [Antonio Comite](mailto:antonio.comite@unige.it) - antonio.comite@unige.it
- [Davide Comoretto](mailto:davide.comoretto@unige.it) - davide.comoretto@unige.it
- [Paola Lova](mailto:paola.lova@unige.it) - paola.lova@unige.it
- Regolamento didattico: [a.a. 2020/21](#) | [a.a. 2019/20](#)
- [Manifesto degli studi](#)
- [Didattica programmata](#)
- [Assicurazione qualità di Ateneo](#)
- [Assicurazione qualità del corso](#)
- [Valutazione della didattica: a.a. 2019/20](#) | [a.a. 2018/19](#) | [a.a. 2017/18](#) | [a.a. 2016/17](#)