



# Laurea Magistrale in Chimica Industriale



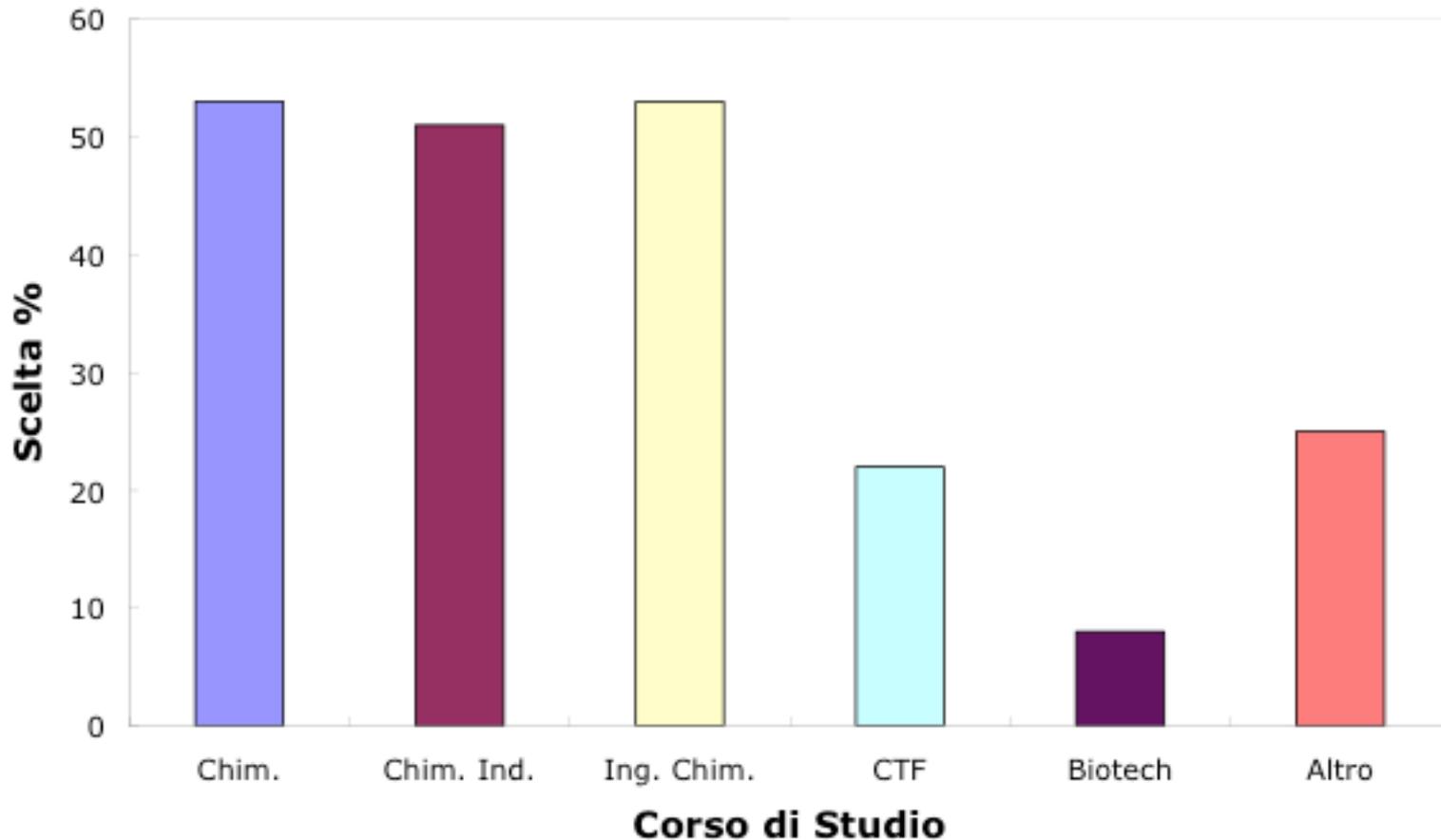
15 Maggio 2018



# Perché Chimica Industriale?

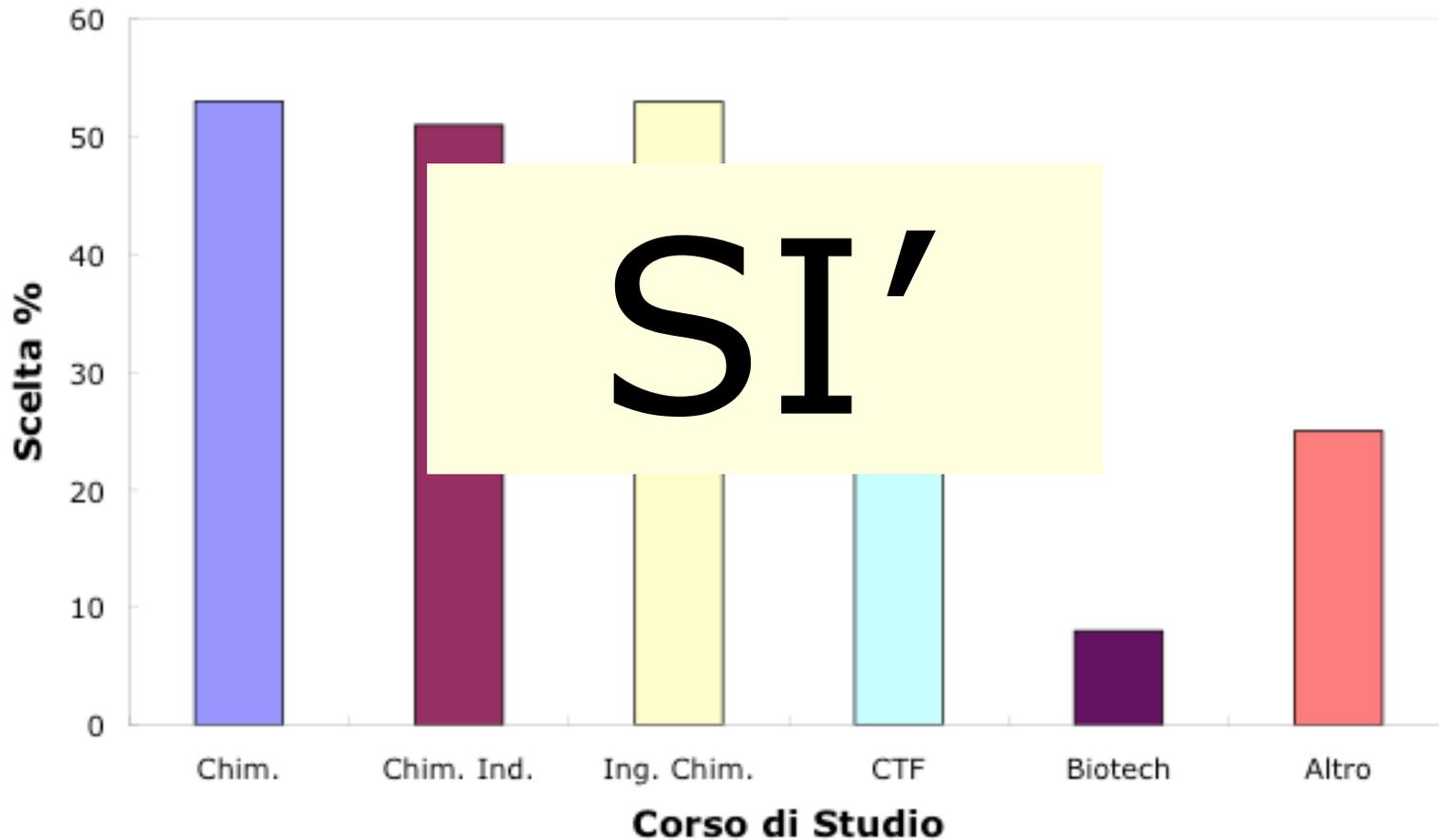
# All'industria Serve il Chimico Industriale?

- Alla domanda "Quali sono i primi due corsi di studio più importanti per le vostre prossime assunzioni?"



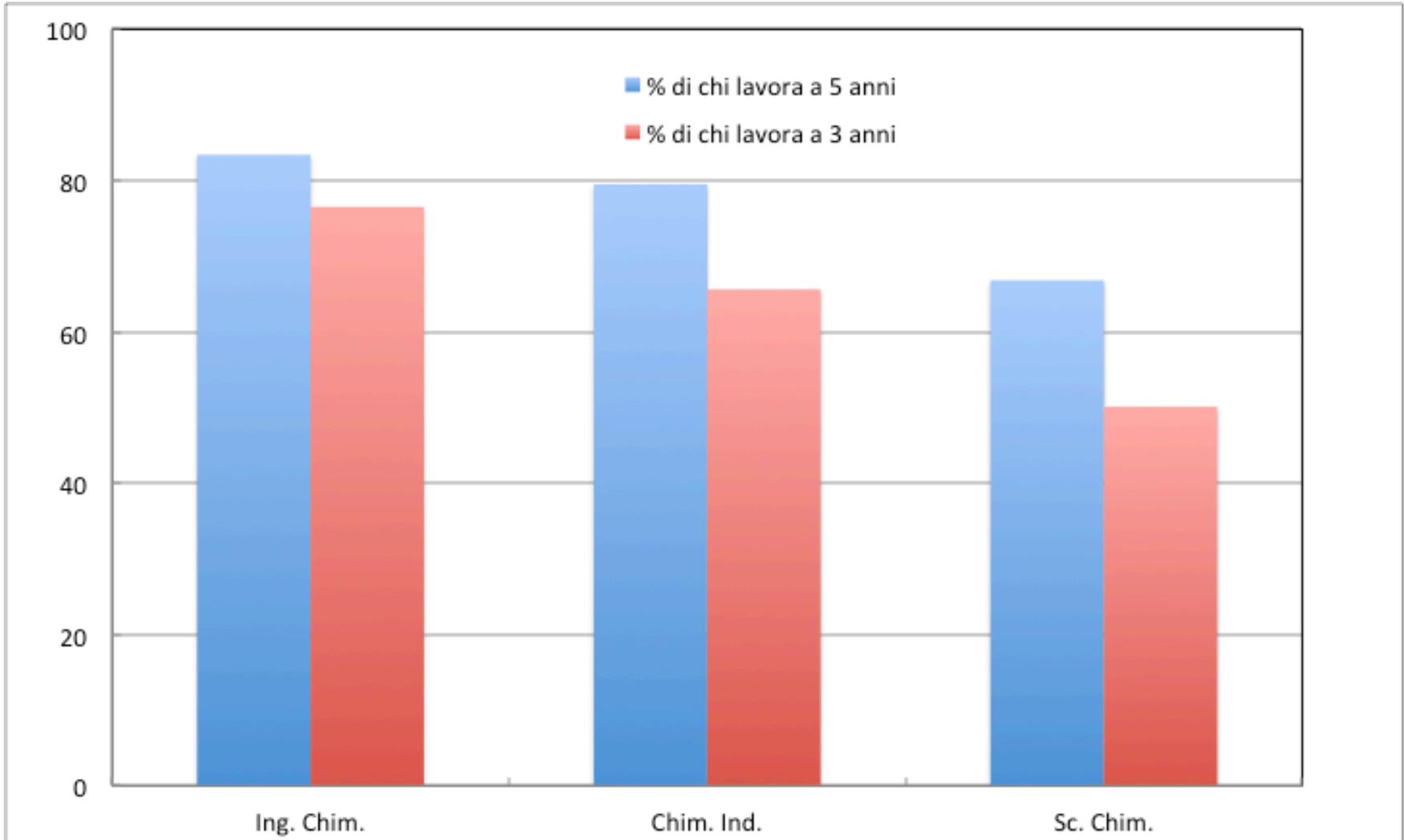
# All'industria Serve il Chimico Industriale?

- Alla domanda "Quali sono i primi due corsi di studio più importanti per le vostre prossime assunzioni?"



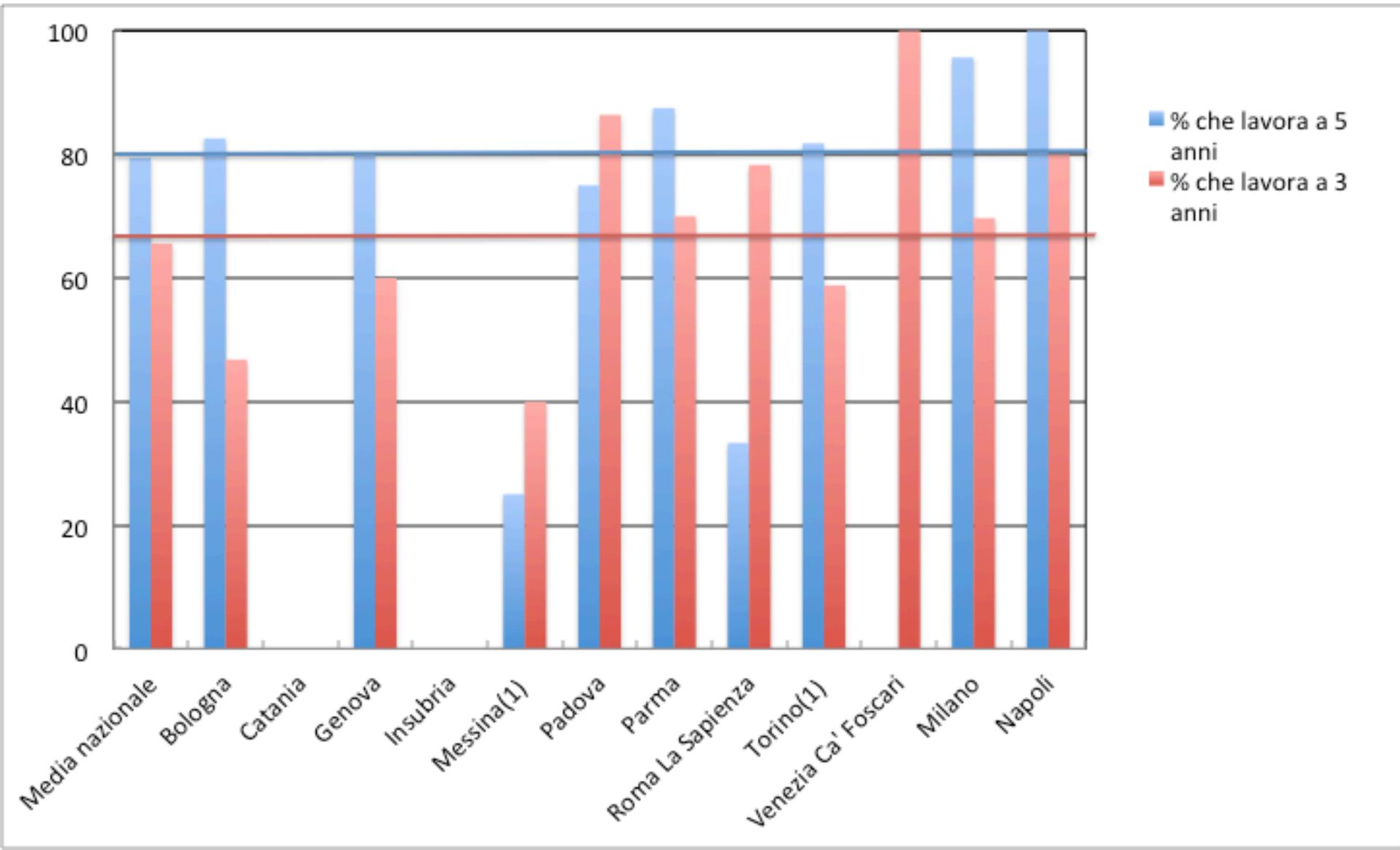
# Posizione Occupazionale per i 3 CdS

- Dato aggregato nazionale (Indagine Alma Laurea 2016)



# E negli Altri Atenei? (1)

- CdS: LM in Chimica Industriale (Indagine Alma Laurea 2016)

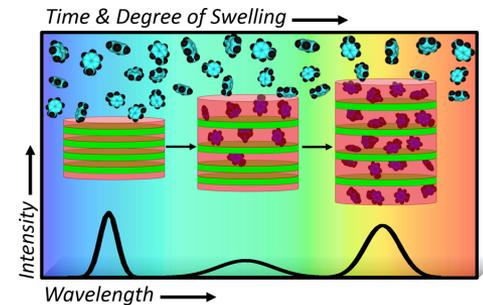
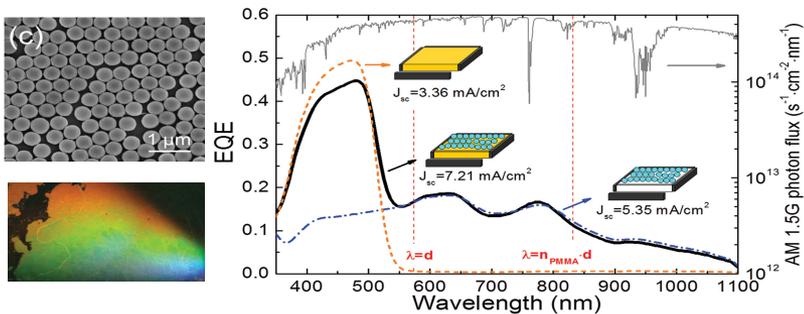


# Ruolo del Chimico Industriale (1)

- Il *chimico industriale* gioca un importante ruolo:
  - nello *sviluppo di processi innovativi*;
  - nello *sviluppo di materiali innovativi* (polimerici e ibridi);
  - nello *scale-up dei processi*;
  - nello sviluppo di *tecnologie analitiche di processo*.

- **Sviluppo di processi innovativi:** consente che un'idea elaborata in laboratorio diventi un processo di produzione su scala industriale.
- **Sviluppo di materiali innovativi** (polimerici e ibridi) con proprietà che soddisfano le esigenze del mercato. Durante questa fase è *necessario correlare la struttura dei materiali con le loro proprietà e il loro comportamento nei vari processi di lavorazione.*

Polimeri per applicazioni nel campo fotovoltaico

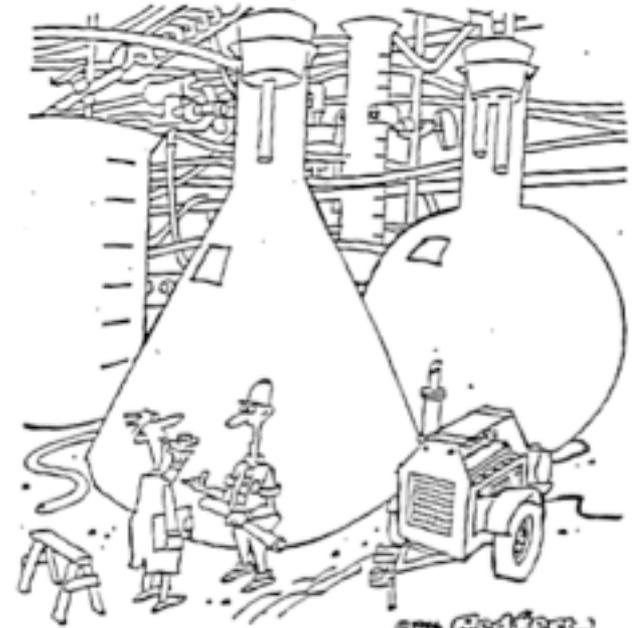


Sensori fotonici (Distributed Bragg Reflector)

# Ruolo del Chimico Industriale (3)



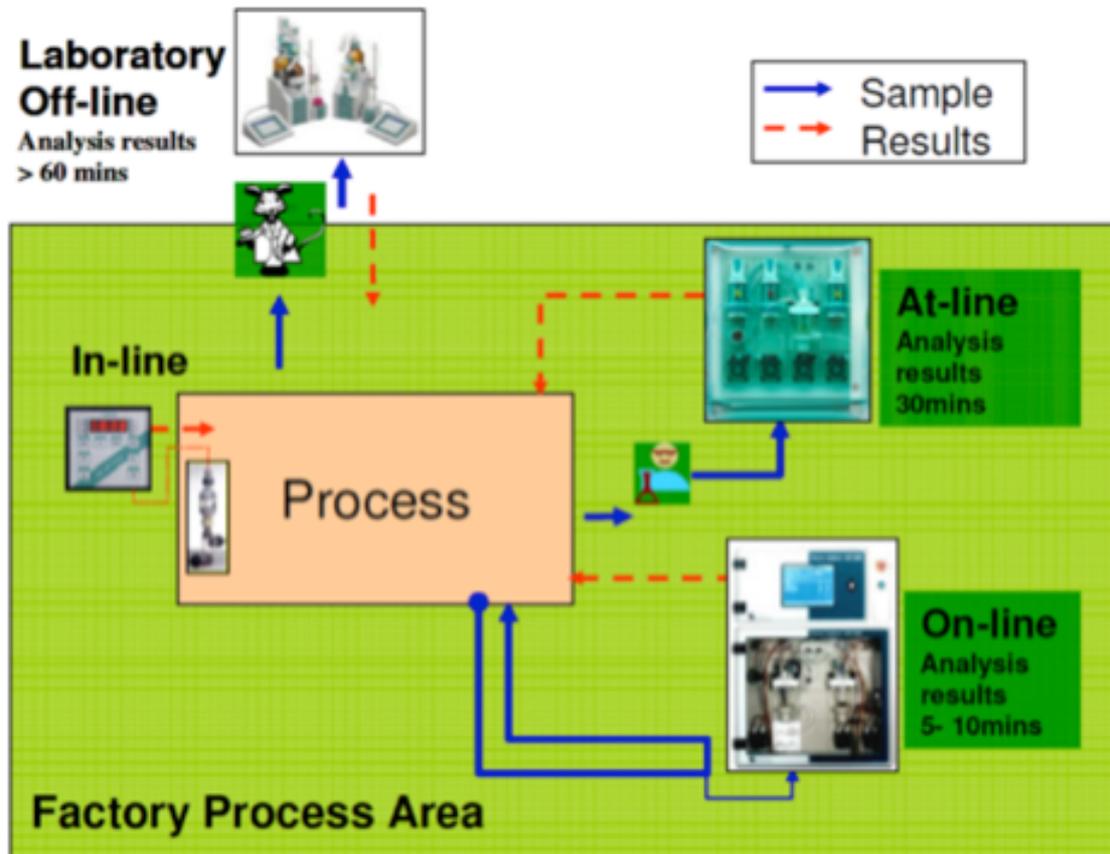
- **Scale-up dei processi** di sintesi (risolvendo problematiche legate alla sicurezza, all'effetto delle impurezze, stabilità dei catalizzatori, separazione/purificazione, impatto ambientale, controllo di qualità *on-line*, uso efficiente delle risorse materiali ed energetiche ...).



"Got a few problems going from lab scale up to full-scale commercial."

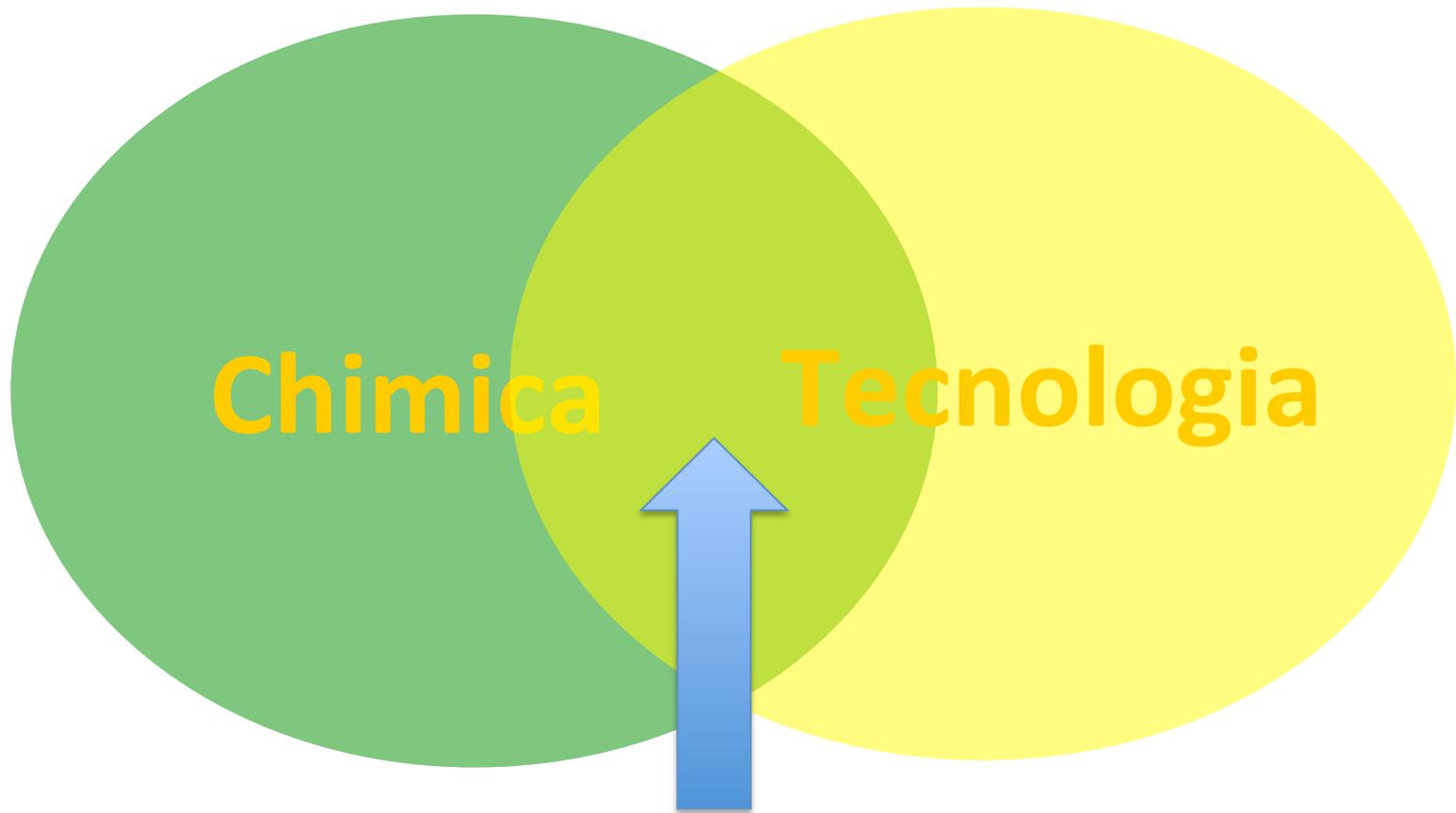
# Ruolo del Chimico Industriale (4)

- **Sviluppo di tecnologie analitiche di processo** per il monitoraggio/controllo in linea della qualità (problematica molto “calda” nell’industria farmaceutica, della chimica fine della produzione e trasformazione delle materie plastiche).



# Ruolo del Chimico Industriale (5)

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

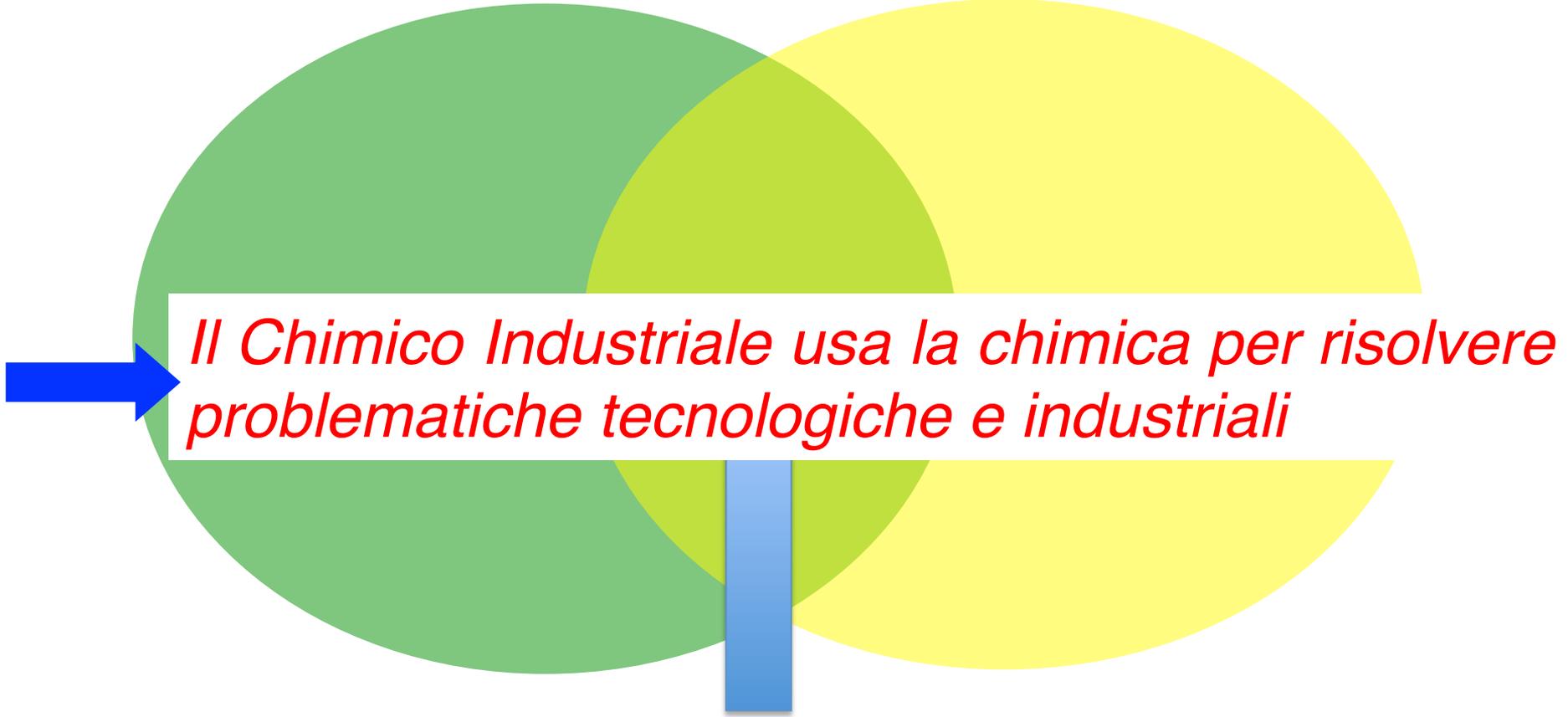


**Area di intervento del Chimico Industriale**

# Ruolo del Chimico Industriale (4)



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*

**Area di intervento del Chimico Industriale**

- Il *Chimico Industriale* deve avere conoscenze interdisciplinari per governare il cambiamento dell'industria chimica: da *process design* a *product design*.
- 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*

 *Chimico Industriale*  *Process Chemistry*

- Il C...
- L'in...
- L'in...



Disciplinari  
*process*

Chimico  
è avere  
esercizio,  
*ety and*

Engineering      Chemistry  
Materials Science      Biological Sciences

Dupont: un caso di eccellenza di *Integrated Science*

# Product Design? (1)

- Per esempio, progettazione di materiali polimerici innovativi (Filmato 4D printing)

## Filmato NTU

<https://www.youtube.com/watch?v=UCcnRvk6h-Y>

# Product Design? (2)

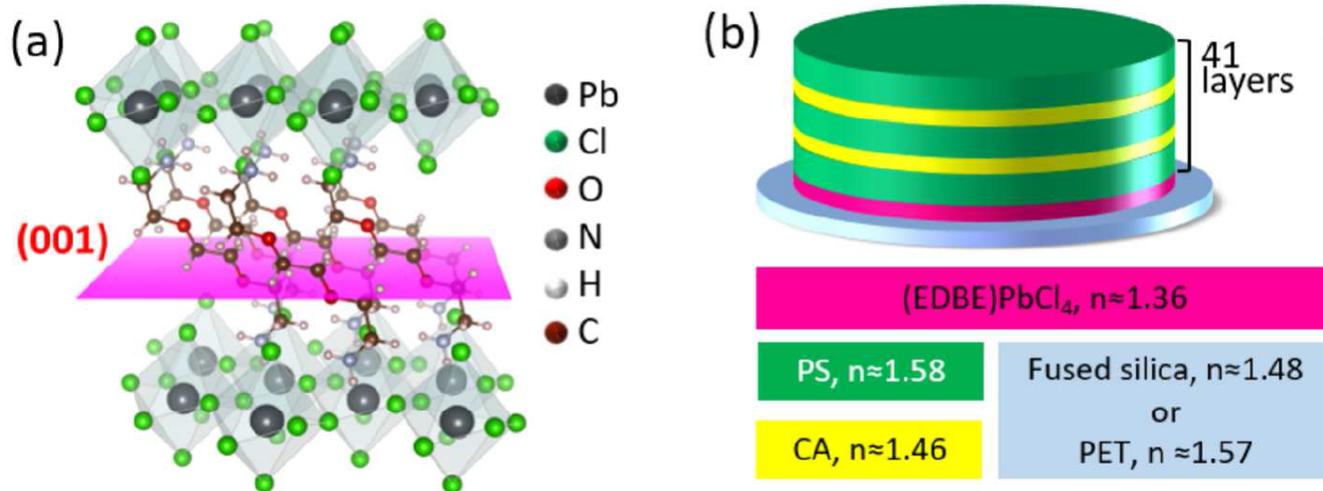
- Formulazione di soluzioni a comportamento reologico controllato

**Filmato soluzione acquosa di amido di mais**

<https://www.youtube.com/watch?v=JGfynrsdaV0>

# Product Design? (3.1)

- Sviluppo di dispositivi ibridi film di pervoskite-DBR polimerici flessibili



# Product Design? (3.2)

- Sviluppo di dispositivi ibridi film di pervoskite-DBR polimerici flessibili

**Scaricate il filmato dal link:**

[https://pubs.acs.org/doi/suppl/10.1021/acsp Photonics.7b01077/suppl\\_file/ph7b01077\\_si\\_002.avi](https://pubs.acs.org/doi/suppl/10.1021/acsp Photonics.7b01077/suppl_file/ph7b01077_si_002.avi)

# Offerta Formativa

- L'offerta formativa è stata progettata in modo tale da fornire agli studenti le conoscenze necessarie per affrontare problematiche legate allo *sviluppo di processi sostenibili*, allo *sviluppo di materiali funzionali*, *all'analisi e ottimizzazione di processo* e *al monitoraggio e controllo ambientale*.

**Chimico Industriale**  
*Usa la chimica per risolvere problematiche tecnologiche e industriali*



## **SVILUPPO PROCESSI SOSTENIBILI**

Conoscenze per trasformare un'idea sviluppata in laboratorio in un processo di produzione su scala industriale (catalisi industriale, cinetica chimica, processi e tecnologie ambientali).



## **ANALISI E OTTIMIZZAZIONE DI PROCESSO**

Conoscenze per condurre attività di analisi delle prestazioni di processo e sintesi (sviluppo) di nuovi processi (operazioni unitarie, chimica fisica applicata, fenomeni di trasporto, teoria dello sviluppo).



## **MATERIALI POLIMERICI INNOVATIVI**

Conoscenze per lo sviluppo di materiali innovativi che rispondono alle esigenze del mercato (chimica macromolecolare, chimica fisica dei polimeri, correlazione struttura-proprietà).



## **MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE**

Conoscenze per lo sviluppo di tecnologie analitiche per il monitoraggio e il controllo di indici di qualità e di parametri ambientali (chimica analitica, tecniche spettroscopiche, chimica degli inquinanti).

# Il Corso di Studio in Cifre

- Due anni di corso.
- **12 esami** per un totale di 78 CFU di cui:
  - **8 esami** relativi ad **insegnamenti caratterizzanti** (obbligatori) per un totale di 56 CFU;
  - **3 insegnamenti** relativi ad **insegnamenti affini o integrativi** (di cui uno obbligatorio e 2 da scegliere da un paniere di 4 insegnamenti) per un totale di 14 CFU;
  - **1 esame** relativo ad **insegnamenti autonomamente scelti dallo studente per** un totale di 8 CFU.
- **42 CFU** relativi ad altre attività formative di cui:
  - **4 CFU per ulteriori attività formative** (2 CFU per l'accertamento della conoscenza dell'inglese e 2 CFU per il seminario sulle premesse scientifiche relative all'argomento di tesi);
  - **38 CFU prova finale** (tesi).

# Requisiti di Ammissione

- Iscrizione con riserva purché lo studente consegua la Laurea entro il **31 marzo 2019**.
- L'iscrizione con riserva è possibile purché entro il **12 ottobre 2018** lo studente abbia conseguito tutti i **CFU tranne 17**.
- Requisiti curriculari:
  - CHIM01-12 e ING-IND/21-27: almeno 54;
  - MAT/01-09, FIS/01-08 e INF/01-08: almeno 19 CFU complessivi di cui almeno 8 sia in MAT/01-09 sia 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 95/110**, l'ammissione è automatica;
  - per gli studenti con voto di laurea inferiore a **95/110** o con laurea al di fuori delle due classi indicate (indipendentemente dal voto di laurea), l'ammissione sarà subordinata ad una valutazione preliminare.

Primo semestre	Secondo semestre
	Sintesi e Produzione Industriale di Polimeri (caratt., 5 CFU)
	Chimica Industriale I (caratt., 5 CFU)
	Chimica e Tecnologia della Catalisi (caratt., 4CFU <sub>T</sub> + 2CFU <sub>P</sub> )
	Teoria dello Sviluppo dei Processi Chimici (affin/int, 6 CFU)
Impianti, Reattoristica e Tecnologie Chimiche (caratt., 8 CFU)	
Chimica Analitica Strumentale (caratt., 6 CFU)	
Lingua Inglese (6CFU)	

- Analisi e Ottimizzazione Processi
- Materiali Polimerici
- Monitoraggio e Controllo Ambientale
- Sviluppo Processi Ecosostenibili

Primo semestre		Secondo semestre	
Principi di Scienza dei Polimeri (caratt., 5 CFU)			
Chimica Industriale II (caratt., 5 CFU)			
Laboratorio di	Chimica Industriale	(caratt., 10 CFU <sub>p</sub> )	

- Analisi e Ottimizzazione Processi
- Materiali Polimerici
- Monitoraggio e Controllo Ambientale
- Sviluppo Processi Sostenibili

# Insegnamenti Affini o Integrativi

- Tabella da cui scegliere i due insegnamenti affini o integrativi

A.A. 2018/2019		A.A. 2019/2020
Chimica e Tecnologia delle Membrane (aff./int., 4 CFU)		Proprietà di Polimeri e Compositi a Matrice Polimerica (aff./int., 4 CFU)
Biomateriali Polimerici (aff./int., 4 CFU)		
Proprietà di Polimeri e Compositi a Matrice Polimerica (aff./int., 4 CFU)		
Tecniche di Controllo dei (aff./int., 4 CFU)	Processi Industriali	
Risoluzione Numerica	di Problemi	Industriali Chimici (aff./int., 4 CFU; sempre)

- Analisi e Ottimizzazione Processi
- Materiali Polimerici
- Monitoraggio e Controllo Ambientale
- Sviluppo Processi Sostenibili

# Insegnamenti A Libera Scelta Consigliati

- Tabella da cui scegliere gli insegnamenti a libera scelta

A.A. 2018/2019	A.A. 2019/2020
Analisi di dati sperimentali mediante tecniche di programmazione (4 CFU)	Scienza e Tecnologia delle Formulazioni Industriali (4 CFU)

- Analisi e Ottimizzazione Processi
- Materiali Polimerici
- Monitoraggio e Controllo Ambientale
- Sviluppo Processi Sostenibili

Sempre
<b>Ppolymers for Electronics and Energy harvesting(4 CFU)</b>
<b>Economia dei Processi Produttivi (4 CFU)</b>
<b>Chimica dei Materiali (4 CFU)</b>
<b>Metodi Fisici in Chimica Organica (3 CFU<sub>T</sub> + 1 CFU<sub>p</sub>)</b>

# Prova Finale (38 CFU) (1)

- Il progetto di tesi è un momento formativo estremamente importante durante il quale lo studente ha l'opportunità di:
  - *mettere (finalmente!!) in pratica* le conoscenze acquisite;
  - affrontare tematiche di ricerca fondamentale e applicata su problemi di particolare rilevanza industriale e/o tecnologica.
- La prova finale (progetto di tesi) *non deve durare meno di 7 mesi.*
- Lo studente per iniziare il lavoro di tesi deve avere acquisito *almeno 50 CFU.*

# Prova Finale (38 CFU) (2)

- Su richiesta, le attività del progetto di tesi possono essere condotte anche presso strutture esterne (nazionali o estere - per esempio nell'ambito di un programma di Mobilità un ERASMUS+ *Traineeship* o nell'ambito del Programma SRI di NTU Singapore).



*E' importante la collaborazione con le aziende,  
che svolgono il ruolo di **problem providers***



Il regolamento per lo svolgimento della tesi e della prova finale è disponibile al link:

<http://www.chimica.unige.it>

# Prova Finale: Potenziali Tesi

- **Due macro aree:**

- Area Materiali Polimerici e Ibridi

- Area Processi Industriali



***Il 24 maggio 2018 verranno presentate le opportunità di tesi dai differenti gruppi di ricerca***



**Per maggiori informazioni consultate il sito dei Corsi di Studio  
offerti a Genova:**

**[www.chimica.unige.it](http://www.chimica.unige.it)**