

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN CHIMICA INDUSTRIALE
VERBALE DI CONSULTAZIONE
CON LE ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DELLA PRODUZIONE, SERVIZI,
PROFESSIONI

DATA 12 OTTOBRE 2017

Il giorno 12 ottobre alle ore 14.30, presso L'Aula Diagonale, sita in via Giuria 7, si è tenuto l'incontro di consultazione tra i responsabili del Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale e i referenti delle organizzazioni rappresentative della produzione e delle professioni di riferimento.

All'incontro erano presenti:

Per il Dipartimento:

Prof. **Marco Vincenti**, Direttore del Dipartimento di Chimica,

Prof. **Piero Ugliengo**, Vice Direttore vicario con incarico alla Didattica del Dipartimento di Chimica e Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Chimica

Dott.sa **Carmen Filardo**, manager didattico

Prof. **Eliano Diana**, Presidente del Corso di Laurea triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche

Prof. **Gabriele Ricchiardi**, in sostituzione del Prof. **Ettore Vittone** Presidente del Corso di Laurea triennale in Scienze dei Materiali

Prof.ssa **Silvia Bordiga**, Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Scienze dei Materiali

Prof.ssa **Paola Calza**, Presidente del corso di Laurea Magistrale in Chimica dell'Ambiente

Prof.ssa **Laura Anfossi**, in sostituzione del Prof. **Claudio Baggiani** Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Chimica Clinica, Forense e dello Sport

Prof. **Guido Viscardi**, Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale

Dott.sa **Valentina Brunella**, vice-presidente della LM in Chimica

Dott.sa **Alice Martinetti**, segretaria di direzione

Per i rappresentanti degli Studenti:

LT Chimica e Tecnologie Chimiche: **Cardiota Roberta**

LM Scienze dei Materiali: **Bernasconi Matteo**

LM Chimica dell'Ambiente: **Colli Miriam** e **Giordano Annapaola**

LM Chimica Clinica Forense e dello Sport: **Chiarello Matteo**

LM Chimica: **Salvini Clara** e **Scavino Marco**

LM Chimica Industriale: **Gastaldi Matteo**

Per il Job Placement:

Dott. **Giovanni Cagna**

Per le organizzazioni rappresentative:

- Dott. **Fantini Diego**, referente dell'azienda **Ahlstrom-Munksjo S.p.A.**
- Dott.ssa **De Laurentis Elisa**, referente dell'azienda **Bracco**
- Dott. **Bertello Alessandro**, referente della **Città Metropolitana di Torino**
- Dott. **Menozi Alberto**, referente dell'azienda **Demark S.r.l.**
- Dott. **Sobrero Enrico e Dott.ssa Cantamessa Mara**, referenti dell'azienda **DENTIS**
- Dott. **Lucchiari Mirko**, referente di **EDF Fenice**
- Dott. **Chiatti Fabio**, referente di **FCA**
- Dott. **Serrao Giuseppe**, direttore dell'**Incubatore di Unito**
- Dott. **Boarino Luca**, referente di **INRIM**
- Dott. **Agusti Sin**, referente **ITT**
- Dott. **Ferro Gianluca**, referente **Istituto Zooprofilattico**
- Ing. **Dondo Paolo**, responsabile tecnico **MESAP- Polo Innovazione meccanotropica**
- Ing. **Tafari Alfredo**, Coordinatore del **MESAP – Polo Innovazione meccanotropica**
- Prof. **Renato Alberto Tomasso**, consigliere del direttivo **dell'Ordine dei Chimici del Piemonte e Valle d'Aosta**
- Dott.ssa **Rosso Marzia**, referente della **Prima Electro**
- Dott. **Antonio Toppino**, referente **Procos**
- Dott. **Agugliaro Giuseppe**, Direttore di **Proplast**
- Dott. **Bellone Bruno**, responsabile **PST-Parco Scientifico e Tecnologico in Valle Scrivia S.p.A.**
- Dott.ssa **Guarino Barbara**, referente del **Settore Fitosanitario della Regione Piemonte**
- Dott.ssa **Barbero Paola**, referente **Unione Industriale**
- Dott. **Carta Rossano**, referente per la **Vishay Corporation Italiana**
- Ing. **Fregnan Simone**, referente **Zschimmer & Schwarz Italiana S.p.A.**
- Dott.ssa **Costabello Katuscia**, referente **GRINP s.r.l.**
- Dott.ssa **Muscarà Noemi**, referente **I-TES**
- Dott. **Sgroi Mauro**, referente **Centro Ricerche Fiat**

Il Direttore del Dipartimento di Chimica, Prof. Marco Vincenti, porge il benvenuto a tutti i presenti e adduce le motivazioni per cui si è voluto formalizzare l'incontro relativo all'offerta formativa collettiva con le organizzazioni rappresentative delle aziende. Il fine è sviluppare rapporti e confronti con le aziende, ma anche con gli enti e le strutture che, da un lato offrono lavoro ai laureati in chimica e, dall'altro lato, creano opportunità di confronto in merito alle molteplici occasioni che si possono sviluppare sull'innovazione della ricerca, il miglioramento di prodotto e processo. Il nostro Dipartimento, attraverso la sua offerta formativa completa, si candida ad essere interlocutore di aziende per poter contribuire allo sviluppo del Paese e delle realtà industriali o commerciali che agiscono sul territorio Piemontese. Il Direttore fa presente che l'incontro ha origine grazie alle relazioni di tipo collaborativo che già intercorrono con alcuni docenti del dipartimento e, dalla sintesi di queste interazioni si vuole verificare quanto l'offerta formativa, l'innovazione dei metodi didattici e la struttura dei corsi vadano incontro alle esigenze che il mondo del lavoro richiede. Il Direttore evidenzia come si siano intrapresi dei metodi didattici non esclusivamente tradizionali: con attivazioni di stage esterni, aprendo possibilità concrete di confronto con il mondo del lavoro, e attraverso innovazioni metodologiche che permettono di aprirsi a varietà di conoscenze che consentono di trasformare apprendimenti in competenze che vadano incontro alle aziende.

Riferisce, inoltre, che questa è una tappa fondamentale di un cammino che si vuole compiere in modo sempre più frequente per venire incontro al futuro dei giovani e alle esigenze del Paese.

Il Direttore cede poi la parola al Vice Direttore alla Didattica, Prof. Piero Ugliengo, che porge il benvenuto, illustra l'organizzazione della giornata e chiarisce che, per massimizzare l'efficienza dell'incontro, è stato

distribuito un questionario semplice relativo ad ogni corso di studi le cui indicazioni saranno molto utili per affinare l'offerta formativa.

Illustra poi il Piano dell'Offerta Formativa dei corsi di Studio (**ved. All. 1**), che si basa su due lauree triennali e cinque lauree magistrali, da cui poi si diramano le Lauree Magistrali. Viene enfatizzato il trend in crescita degli immatricolati del corso di Laurea Triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche che, con il raggiungimento di 488 immatricolati nel 2017 è tra i più numerosi all'interno dei corsi di laurea del polo di scienze. Viene sottolineato che, a dispetto delle notevoli difficoltà gestionali e di logistica dovute ai grandi numeri di immatricolati in strutture che sono ormai inadeguate, i risultati di EDUMETER della valutazione della qualità didattica mostrano un alto grado di soddisfazione da parte degli studenti. Illustra poi il numero e tipo di stage (tirocini sia curricolari che extracurricolari) e le tesi svolte in azienda sottolineandone l'incremento numerico negli ultimi anni. Vengono poi illustrati i dati Almalaurea che restituiscono una fotografia sintetica del grado e del livello di soddisfazione della situazione lavorativa dei nostri laureati a fronte di sondaggi effettuati nel 2016. In estrema sintesi i punti più rilevanti sono:

- Viene giudicata importante la fase di formazione legata alla didattica di II livello.
- Il tasso di occupazione a 3 anni è al 93%.
- Viene giudicata dal 90% come molto positiva per l'inserimento lavorativo l'efficacia del Corso di laurea scelto.

Dopo questa breve illustrazione sulla struttura della offerta formativa il Professor Ugliengo invita i Presidenti dei Corsi di Studio ad illustrare nel dettaglio la struttura del proprio Corso di Laurea, secondo lo schema temporale riportato di seguito:

Tema	Speaker	Ora*
Saluto Direttore	M. Vincenti	14:30:00
Illustrazione OFF e alcuni dati (stage, Almalaurea, aree di occupazione, etc)	P. Ugliengo	14:45:00
LT Chimica e Tecnologie Chimiche	E. Diana	15:00:00
LT Scienza e Tecnologia dei materiali	G. Ricchiardi	15:15:00
LM Scienza dei materiali	S. Bordiga	15:30:00
Discussione e compilazione dei questionari per il I blocco		15:45:00
Coffee-break		16:00:00
LM Chimica dell'Ambiente	P. Calza	16:15:00
LM Chimica Clinica, Forense e dello Sport	L. Anfossi	16:30:00
LM Chimica	P. Ugliengo	16:45:00
LM Chimica Industriale	G. Viscardi	17:00:00
Discussione e compilazione dei questionari per il II blocco		17:15:00
*15 minuti per Cds includono presentazione+discussione		

Fa presente che al termine di ogni presentazione, si aprirà la discussione mentre, al termine di ogni blocco verrà dedicato del tempo per compilare i questionari specifici dei corsi di laurea.

Dopo un breve coffee break il Prof. Vincenti riprende la seconda parte dell'incontro facendo una proposta alle rappresentanze delle organizzazioni presenti: che possano farsi portatori di proposte per incentivare gli studenti delle lauree magistrali maggiormente consapevoli di costruire il proprio futuro e proprio per questo più interessati ad impegnarsi in progetti che vadano oltre la semplice assegnazione di CFU, proprio per colmare le lacune che possono emergere in alcune tematiche e, in questo modo avvicinarli al mondo del lavoro.

Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale

(Prof. Guido VISCARDI)

Il Prof. Viscardi illustra il percorso formativo del Corso di Laurea Magistrale in Chimica Industriale.

Questo corso di Laurea Magistrale è orientato verso lo studente che si sente orientato verso la carriera nell'Industria. Gli studenti sono molto attivi e l'attività didattica è indirizzata verso la Chimica e verso l'Impiantistica. I Laureati devono essere in grado di comprendere problematiche proprie di un'azienda per quanto riguarda sia aspetti chimici che impiantistici. Devono essere in grado di saper programmare e gestire le attività in ambito industriale, oltre ad essere in grado di comunicare i risultati.

A queste competenze si cerca di arrivare anche da un punto di vista aziendale, utilizzando 37 CFU per tesi e stage da svolgere su tematiche che arrivano da progetti di ricerca interni al dipartimento cercando di svolgere queste attività portando gli studenti a stretto contatto con le aziende. Anche per questa Laurea Magistrale il I anno è più corposo, finalizzato all'analisi, ai processi e ai prodotti. I corsi sono finalizzati a far sì che lo studente sia padrone delle tecniche di analisi e di categorizzazione chimico-fisica dei prodotti. Il II anno è dedicato alla Tesi e allo stage. Quasi tutti i corsi prevedono attività di laboratorio e attività di esercitazione in aula.

Ci sono poi delle attività formative fondamentali, uno è un corso di Economia, l'altro, a scelta dello studente, è Gestione Aziendale e l'altro ancora è un corso di Chimica Cosmetica. Questi tre corsi, proprio nell'ottica di fondere il più possibile il mondo accademico con quello aziendale, sono tenuti da docenti esterni, arrivando proprio dal mondo dell'impresa.

Il Prof. Viscardi accenna, in ultimo, ad una call lanciata da Federchimica che ha richiesto alcuni progetti di tesi che potessero essere di interesse per gli iscritti di Federchimica. Molti docenti del Dipartimento di Chimica hanno risposto a questa call e sono stati scelti diversi progetti in particolare all'interno del Corso di Laurea in Chimica Industriale, quindi molti si contendono il premio.

Da un'analisi effettuata, circa il 75% dei laureati in Chimica Industriale si colloca in azienda, il 15% intraprende un percorso di terzo livello

Domande e considerazioni:

- Quali argomenti sono trattati dal corso di Chimica Cosmetica? Esso affronta il problema della Formulazione di prodotti cosmetici, con forte attenzione alla normativa e agli aspetti impiantistico-produttivi.
- In generale la formulazione è trattata nel corso di Chimica Industriale.
- Come avete pensato al percorso di Chimica Cosmetica ci chiedevamo se potesse esserci un inserimento della Chimica Alimentare di tipo industriale. Anche in questo settore le competenze si stanno spostando molto verso la Chimica.
- Sono previsti dei corsi per la qualità in azienda? Questa domanda è dovuta al fatto che in alcune aziende è molto richiesta ma gli studenti che arrivano sono senza questa preparazione. Il Prof. Ugliengo sottolinea che da qui potrebbe scaturire un utile suggerimento da parte delle aziende.
- Esistono corsi di Statistica, dato che la qualità parte da lì? Il Prof. Vincenti riferisce che la Statistica è argomento insegnato sia nella Triennale che nella Magistrale.

Viene fatta una considerazione da parte di una referente delle organizzazioni che sottolinea che una buona parte dell'Ispezione di Sistema nasce proprio dall'approccio statistico.

L'analisi dei 23 questionari (Allegato 2) riportata di seguito riprende il formato del questionario, in cui ad ogni voce è riportata la percentuale delle risposte per ogni campo richiesto. Dei 23 questionari, 1 non è stato compilato e 7 dopo aver risposto NO alle prime due domande relative alle esperienze di stage/tirocinio e di assunzione in azienda, non hanno risposto alle successive domande. Se ne deduce che non conoscono la figura professionale del Laureato Magistrale in Chimica Industriale per cui le percentuali riportate per le successive domande sono riferite ad un totale di 15 questionari anziché la totalità dei questionari consegnati.

- 1) Ha avuto nostri studenti/laureati per attività di stage/tirocinio?
 - 22% Sì, in tirocinio curriculare (pre-laurea). Specificare la durata media:
 - 22% Sì, in tirocinio extra-curriculare (post- laurea). Specificare la durata media:
 - 61% No

- 2) Ha assunto nella sua azienda nostri laureati?
 - 17% Sì, a tempo determinato
 - 52% Sì, a tempo indeterminato
 - 30% No

- 3) Su una scala da 0 a 4, come valuta i nostri laureati rispetto alla media?
 - 0% siamo molto insoddisfatti
 - 0% siamo insoddisfatti
 - 0% siamo appena soddisfatti
 - 33% siamo soddisfatti
 - 67% siamo molto soddisfatti

- 4) Su una scala da 0 a 4, come valuta il livello di comprensione dei nostri laureati relativamente ad un problema a carattere chimico-industriale

per gli aspetti chimici?	per quelli impiantistici?
<input type="checkbox"/> 0% molto basso	<input type="checkbox"/> 0% molto basso
<input type="checkbox"/> 0% basso	<input type="checkbox"/> 0% basso
<input type="checkbox"/> 7% medio	<input type="checkbox"/> 27% medio
<input type="checkbox"/> 33% alto	<input type="checkbox"/> 27% alto
<input type="checkbox"/> 60% molto alto	<input type="checkbox"/> 40% molto alto

- 5) Nel programmare e gestire l'esecuzione di una attività sperimentale per la soluzione di problematiche di interesse per la Chimica Industriale, in una scala da 0 a 4, come sono valutati i nostri laureati nei seguenti aspetti:
 - energetico: 0% molto basso; 0% basso; 0% medio; 60% alto; 20% molto alto
 - ambientale: 0% molto basso; 0% basso; 0% medio; 60% alto; 27% molto alto
 - economico: 0% molto basso; 0% basso; 20% medio; 40% alto; 27% molto alto

- 6) Come è valutata la capacità dei nostri laureati di presentare in forma orale e in forma scritta i risultati della propria attività?
 - 0% molto basso
 - 0% basso
 - 20% medio
 - 33% alto
 - 47% molto alto

- 7) Commenti liberi:

Aumentare il concetto di qualità.

Aggiungere aspetti inerenti Industria 4.0, Artificial Intelligence applicata ai processi industriali, Big data/Data analytics

In sintesi, relativamente alla totalità dei questionari consegnati, si deduce che il 69% delle aziende ha assunto e quindi ha interesse per la LM in Chimica Industriale. Il fatto che il 52 % delle aziende abbia assunto i nostri laureati a tempo indeterminato sta ad indicare che essi hanno un ruolo chiave all'interno delle aziende. Il 44% delle aziende hanno poi dichiarato l'interesse ad ospitare nostri Studenti sia per tirocini curriculari sia per stage/tirocinio extracurriculari. Il numero non è particolarmente alto il che sta ad indicare una certa difficoltà delle aziende ad inserire Studenti o Laureati per brevi periodi.

Con riferimento ai questionari che hanno dimostrato di conoscere la figura professionale del Laureato Magistrale in Chimica Industriale il 67% delle aziende si sono dichiarate dal molto soddisfatte (67%) al soddisfatte (33%). Per quanto concerne il livello di comprensione da parte dei Laureati Magistrali in Chimica Industriale relativamente a problematiche chimico-industriali emerge una maggiore preparazione dal punto di vista chimico che impiantistico, il che è ragionevole visto che tipicamente le competenze impiantistiche più avanzate sono a carico di altre figure professionali quali gli Ingegneri Chimici. Le competenze chimiche sono comunque valutate con un livello di apprezzamento molto alto in ragione del 60% dei questionari. La capacità di programmare e gestire l'esecuzione di una attività sperimentale per la soluzione di problematiche di interesse per la Chimica Industriale risulta essere alta in particolare negli aspetti energetico e ambientali; un po' meno negli aspetti economici. Infine, la capacità dei laureati magistrali in Chimica Industriale di presentare in forma orale e scritta i risultati della propria attività è valutata essere tra alta (33%) e molto alta (47%) a conferma della loro buona preparazione di relazione. I commenti liberi sono relativi a due soli questionari dove si suggerisce di fornire informazioni supplementari relative al concetto di qualità, agli aspetti inerenti Industria 4.0, Artificial Intelligence applicata ai processi industriali, Big data e Data analytics.

I Prof.ri Ugliengo e Vincenti ringraziano e salutano gli intervenuti.

L'incontro si conclude alle ore 17.30

Allegato 1: Materiale presentato



Università degli Studi di Torino

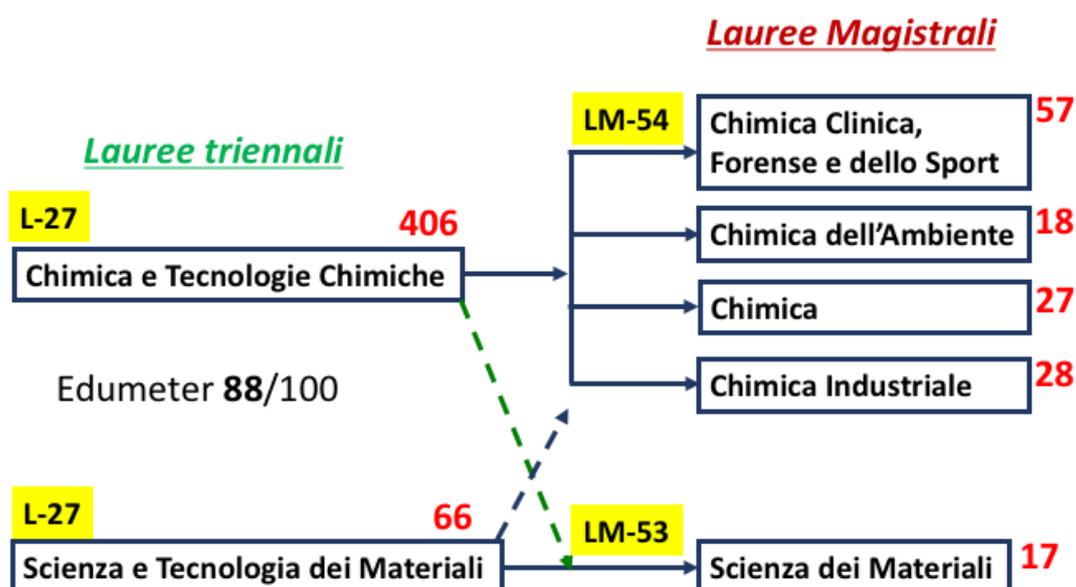
Dipartimento di Chimica
Via P. Giuria, 7 10125 Torino Italy



Presentazione Offerta Formativa Dipartimento di Chimica alle Parti Sociali

Giovedì 12 Ottobre 2017
Aula Diagonale
Ore 14.30

OFFERTA FORMATIVA DIPARTIMENTO DI CHIMICA



	Lezione	Esercitazioni in aula	Attività in laboratorio	Stage/Tirocinio/ Tesi
1 CFU	8 ore	12 ore	16 ore	25 ore

STAGE E TESI

CDS	a.a. 2016/2017		
	Stage Curricolari	Tirocini Extracurricolari	Tesi esterne
Chimica (21)	1	0	0
Chimica (L-27)	0	1	0
Chimica Industriale (L-27)	0	0	0
Chimica e Tecnologie Chimiche (L-27)	4	1	2
Scienza e Tecnologia dei Materiali (L-27)	5	0	1
Scienza dei Materiali (LM-53)	1	1	8
Scienza dei Materiali per i Beni Culturali (LM-53)	1	1	1
Chimica (LM-54)	2	0	4
Chimica Clinica, Forense e dello Sport (LM-54)	17	14	4
Chimica dell'Ambiente (LM-54)	8	10	8
Metodologie Chimiche Avanzate (LM-54)	1	0	1
Chimica Industriale (LM-71)	14	3	5
TOTALI	54	31	34

SITUAZIONE LAVORATIVA: ALMALAUREA

	2016	1 anno	3 anni
n# laureati		121	83
Formazione post-laurea			
Attività formazione		66%	82%
Dottorato		16%	30%
Stage azienda		39%	39%
Condizione occupazionale			
Tasso occupazione		80%	93%
Tasso disoccupazione		17%	5%
Caratteristiche azienda			
Pubblico		8%	18%
Privato		92%	82%
Industria		49%	58%
Servizi		47%	42%
Efficacia laurea nel lavoro			
Molto		61%	62%
Abbastanza		31%	31%
Poco		8%	7%

CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE

- Nato dalla fusione dei Corsi di Laurea in Chimica e Chimica Industriale.
- Ha una distribuzione omogenea dei settori disciplinari di base.
- Biennio dedicato alle materie di base seguito da un terzo anno nel quale è possibile scegliere un curriculum chimico o chimico-industriale. E' possibile convertire CFU in attività di **stage aziendale** per avvicinarsi al mondo del lavoro.
- Al terzo anno è possibile personalizzare il percorso di studio attraverso opzionalità che permettono di prepararsi in modo più mirato alle LM.
- **Forte peso della didattica di laboratorio** fin dal primo anno (capacità di manipolare materiali e attrezzature nel laboratorio chimico e fisico, gestire misurazioni)
- Propedeutico alle **LM in Chimica, Chimica Industriale, Chimica Clinica Forense e dello sport, Chimica dell'ambiente, e altre LM.**

CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE

180 CFU L-27

La **Laurea Triennale** in Chimica e Tecnologie Chimiche rappresenta un percorso formativo orientato al raggiungimento di tutte le principali competenze di base in campo chimico, utili sia in attività di tipo laboratoristico, di sintesi o di controllo analitico, sia nella produzione industriale. Fornirà le conoscenze di base della chimica inorganica, organica, fisica, analitica, biologica e delle risorse, dando rilievo agli aspetti di base della chimica dell'ambiente, ai principi dello sviluppo sostenibile, della "green chemistry" e delle nuove normative comunitarie sulla classificazione e valutazione del rischio delle sostanze chimiche.

primo e secondo anno (58+64 CFU):

Matematica	16
Fisica	10
Chimica generale inorganica	24
Chimica organica	22
Chimica Fisica	32
Chimica analitica	12
Biochimica	6
chimica dei metalli e polimeri	8

Attività in laboratorio (tot.): **5** CFU
Esercitazioni in aula (tot.): **10** CFU
Inglese: **2** CFU

terzo anno (58 CFU):

Curriculum CHIMICA	
Chimica analitica	16
Chimica inorganica	4
Chimica organica	6
Chimica Fisica	6
Discipline affini ed integrative	8
A scelta	12

Attività in laboratorio (tot.): **13** CFU
Esercitazioni in aula (tot.): **1** CFU
Inglese: **2** CFU

Curriculum CHIMICA INDUSTRIALE	
Chimica analitica	10
Chimica inorganica	3
Chimica organica	5
Chimica Industriale	17
Discipline affini ed integrative	6
A scelta	12

Attività in laboratorio (tot.): **12** CFU
Esercitazioni in aula (tot.): **8** CFU
Sicurezza: **1** CFU

Prova finale: 4 CFU

<http://chimicaetecnologie.campusnet.unito.it>

SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

- attivo dal **1994** (inizialmente come **Diploma di Laurea**), secondo uno schema didattico molto diffuso all'estero. Oggi esistono in Italia **7** corsi triennali analoghi, e 17 contengono «materiali» nel titolo.
- peso quasi **paritetico** degli insegnamenti di **Chimica e Fisica!**
- Biennio dedicato alle materie di base seguito da un terzo anno nel quale è possibile sia approfondire tematiche preparatorie per la specialistica, sia effettuare uno **stage in azienda** per avvicinarsi al mondo del lavoro.
- **Forte peso della didattica di laboratorio** fin dal primo anno (capacità di manipolare materiali e attrezzature nel laboratorio chimico e fisico, gestire misurazioni)
- Propedeutico alla **LM in Scienza dei Materiali**, ma molti studenti scelgono di proseguire gli studi anche in **altre LM**.

FAQ: in cosa differisce da Ingegneria dei Materiali? La nostra triennale è più orientata alle discipline scientifiche di base, trattate in modo formale avanzato. Inoltre il contenuto chimico e fisico di base è più approfondito. Non contempla i corsi caratteristici della formazione ingegneristica (disegno, meccanica, progettazione,...)

SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI 180 CFU L-27

La **Laurea Triennale** in Scienza e Tecnologia dei Materiali si propone l'obiettivo di formare esperti nella sintesi, nelle tecnologie di processo, nell'uso e sviluppo di tecniche di caratterizzazione dei materiali. L'istituzione del corso di laurea intende rispondere alle esigenze del mondo produttivo, dei servizi e della ricerca, rivolgendosi a diversi settori di attività quali la catalisi, i polimeri, i metalli, le leghe, i vetri, i ceramici, i biomateriali, la produzione di energia, la sensoristica, la microelettronica, la diagnostica e la conservazione dei beni culturali.

primo e secondo anno (61+63 CFU):

Matematica	20
Fisica	30
Chimica Generale Inorganica	16
Chimica Organica	10
Chimica Fisica	14
Metodi Matematici e Meccanica Quantistica	8
Chimica Industriale	16
Cristallografia	4

Attività in laboratorio (tot.): **12** CFU
Esercitazioni in aula (tot.): **6** CFU
Inglese: **4** CFU

terzo anno (56 CFU):

Chimica Fisica	6
Metodi Spettroscopici e di Microscopia	6
Materiali per l'energia	6
Chimica Analitica	8
Materiali per l'Elettronica	12
A scelta-Stage*	12

Attività in laboratorio (tot.): **7** CFU
Esercitazioni in aula (tot.): **1** CFU
*Stage **6-12** CFU presso azienda o enti di ricerca

Prova finale: 4 CFU

<http://stmateriali.campusnet.unito.it>

SCIENZA DEI MATERIALI

- Il corso è attivo dal **1994** (in parallelo al diploma) e **si svolge in lingua inglese da dieci anni**. Un percorso formativo in Inglese fornisce agli studenti strumenti di maggiore competitività sul mercato del lavoro europeo ed internazionale.
- UniTO è parte di un consorzio di università coinvolte nel progetto didattico Erasmus-Mundus (MAMASELF) per l'uso di "large scale facilities" nella Scienza dei Materiali con la possibilità di tirocini presso grandi laboratori europei ed extra-europei.
- Mediamente, la **metà degli studenti è di provenienza straniera** (europea ed extra europea). Questa caratteristica conferisce al Corso di Studi il valore aggiunto legato ad un'interscambio culturale multietnico, importante nella formazione della classe dirigente di una società moderna, aperta all'innovazione e all'integrazione.
- peso quasi **paritetico** degli insegnamenti di **Chimica e Fisica**.
- **Forte peso della didattica di laboratorio**. Seguendo la linea formativa impostata nella laurea triennale, le attività di laboratorio sono estese e prevedono l'uso diretto di strumentazioni complesse, consuetamente usate per le attività di ricerca.

FAQ: in cosa differisce da Ingegneria dei Materiali? La laurea magistrale in Scienze dei Materiali, inserendosi in un percorso già avviato nella laurea triennale, approfondisce aspetti fondamentali sulle proprietà delle diverse classi di materiali, dando una solida formazione al fine di poter efficacemente affrontare i problemi legati alla comprensione delle relazioni Proprietà-Struttura di un materiale, quando usato in uno specifico campo applicativo.

SCIENZA DEI MATERIALI 120 CFU LM-53

La Laurea Magistrale in **Scienza dei Materiali** risponde alle esigenze nel campo dei materiali da parte del mondo della produzione, dei servizi. Obiettivo formativo è fornire allo studente una formazione avanzata ed integrata nei settori della chimica e della fisica dei solidi, delle tecnologie di produzione e della ingegnerizzazione dei materiali, della caratterizzazione strumentale e della modellizzazione di struttura e proprietà. La professionalità del laureato è sviluppata anche in relazione all'impatto ambientale, industriale ed economico nell'impiego dei materiali con opportuni contatti ed attività di tirocinio all'interno di strutture pubbliche o private. Il Corso di Studi ha stabilito relazioni permanenti con le realtà locali dell'industria e dei servizi al fine di indirizzare i laureati nell'orientamento post-universitario. I corsi sono tenuti in lingua inglese.

primo anno (64 CFU):

Matematica avanzata	8
Fisica (Meccanica quantistica; Fisica dello stato solido)	18
Materiali polimerici	8
Cristallografia avanzata	6
Chimica Fisica	8
Chimica Analitica	4
Chimica dello stato solido	6
Metallurgia	6

Attività in laboratorio (tot.): **8 CFU**

secondo anno (12 CFU):

Materiali organici	6
Selezione e uso dei materiali	6

Attività in laboratorio (tot.): **4 CFU**

Attività formative del biennio (44 CFU):

A scelta	8
Stage	16
Prova finale	20 CFU

<http://scienzadeimateriali.campusnet.unito.it>

MaMaSELF in SCIENZA DEI MATERIALI 120 CFU LM-53

Il Master **MaMaSELF** in scienza dei materiali è un master Europeo, svolto nell'ambito [Erasmus Mundus](#), in collaborazione con le università Francesi di Rennes-1 and Montpellier-2 e con quelle tedesche di TUM and LMU. La mobilità degli studenti è una caratteristica del master: gli studenti devono frequentare il secondo anno in una università (e in un paese) diversa da quella del primo. L'enfasi del master è posto sull'uso delle *Large Scale Facilities* (sorgenti di sincrotrone e di neutroni) che rappresentano la frontiera delle tecniche di caratterizzazione dei materiali. Alla fine del percorso lo studente riceverà due (tre) diplomi. È possibile ottenere borse di studio dalla comunità europea.

Primo anno (60 CFU):

	CFU
Matematica avanzata	8
Fisica (Meccanica quantistica; Fisica dello stato solido)	14
Materiali polimerici	8
Cristallografia avanzata	6
Chimica Fisica	8
Chimica Analitica	4
Chimica dello stato solido	6
Metallurgia	6

Attività in laboratorio (tot.): **8 CFU**<http://www.mamaself.eu/>**Secondo anno primo semestre (30 CFU):**

	CFU
Materiali organici	6
Selezione e uso dei materiali	6
Grandi strumentazioni per le scienze dei Materiali (Summer School a Montpellier)	7
Complementi di Cristallografia	5
Aspetti computazionale nella Scienza dei Materiali	3
Applicazioni industriali della Scienza dei Materiali	3

Attività in laboratorio (tot.): **4 CFU****Secondo anno secondo semestre (30 CFU):**

Prova finale	30 CFU
---------------------	---------------

<http://scienzadeimateriali.campusnet.unito.it>

CHIMICA DELL' AMBIENTE

- Fornisce una **solida preparazione culturale di base**
 - Elevata preparazione **scientifica** e **operativa** nei diversi settori della chimica
 - Forma una figura professionale e **flessibile** con:
 - chiara conoscenza dei **processi chimici** e **fisici ambientali**
 - chiara conoscenza dell'**interazione** e dell'**evoluzione** delle attività umane con l'ambiente
 - competenze relative alle **tecniche** e alle **norme** di prevenzione
 - In grado di:
 - procedere a **valutazione** dell'inquinamento ambientale
 - mettere a punto **procedure di intervento** pianificato o eccezionale
 - lavorare con ampia **autonomia**, anche assumendo elevata **responsabilità** di progetti e strutture
- e con:
- conoscenza dello stato dell'arte della ricerca
 - ottime capacità pratiche applicative e livello di eccellenza scientifica.

CHIMICA dell' AMBIENTE 120 CFU LM-54

•La **Laurea Magistrale** in **Chimica dell'Ambiente** ha come obiettivo formativo l'approfondimento dei concetti fondamentali della chimica e fisica dell'ambiente naturale, delle dinamiche delle interazioni naturali e antropogeniche, degli aspetti applicativi e normativi della materia.

Intende nello specifico preparare figure professionali: (i) in grado di operare nella progettazione e gestione delle tecnologie per la protezione ambientale, nella gestione di laboratori di controllo ambientale; (ii) in grado di svolgere funzioni di responsabilità nell'industria e nella pubblica amministrazione nei settori di gestione ambientale e del ciclo di vita dei prodotti, nella gestione/sviluppo di attività imprenditoriale; (iii) in grado di sviluppare tecnologie ecocompatibili.

primo anno (60 CFU):

Chimica dell'Ambiente	6
Fisica dell'Atmosfera	6
Chimica Organica Ambientale	6
Chimica Fisica (Chemodinamica ambientale; Analisi strutturale e di superficie)	14
Chimica Analitica (Analisi degli Inquinanti; Analisi Inorganica e Elettrochimica; Chimica dei Sistemi Acquatici)	23
Chimica Inorganica (Analisi Inorganica e Elettrochimica)	5

Attività in laboratorio (tot.): **10 CFU**

Esercitazioni in aula (tot.): **2 CFU**

secondo anno (18 CFU):

Chimica Tossicologica Ambientale	6
Modellistica e Certificazione Ambientale	6
Trattamento dei Reflui e dei Rifiuti	6

Attività formative del biennio (42 CFU):

A scelta	12
Stage	4
Prova finale	26 CFU

CHIMICA CLINICA FORENSE E DELLO SPORT

- La **proposta didattica** della Laurea Magistrale in Chimica Clinica, Forense e dello Sport (LM-CCFS) nasce dalla consapevolezza che il mondo del lavoro in generale, ed alcuni settori di specializzazione in particolare, richiedono laureati che uniscano competenze biochimiche e di biologia genetica e molecolare con una professionalizzazione volta alla caratterizzazione chimico-fisica e analitica di campioni/reperti /materiali di prevalente origine biologica.
- L'**obiettivo del corso** di Laurea in Chimica Clinica, Forense e dello Sport è la formazione di laureati in chimica che abbiano un'eccellente preparazione in chimica analitica unitamente a una buona padronanza del metodo scientifico di indagine.
- Tale preparazione consegue a una serie di **insegnamenti formativi** che poggiano sulla comune matrice biologica sulla quale i chimici clinici, sportivi e forensi si trovano ad operare, nonché sui comuni obiettivi (l'analisi di tracce) e sulle strumentazioni volte alla caratterizzazione strutturale, qualitativa e quantitativa dei componenti di interesse.

Fra gli **sbocchi professionali** più tipici si possono citare:

- comparti industriali farmaceutici e alimentari;
- laboratori privati di analisi chimico-cliniche, alimentari;
- laboratori chimico-clinici delle Aziende Sanitarie e Ospedaliere;
- laboratori dell'A.R.P.A, dogane e Istituti Zooprofilattici;
- reparti di investigazione scientifica della Polizia e dei Carabinieri

CHIMICA CLINICA, FORENSE E DELLO SPORT 120 CFU LM-54

La **Laurea Magistrale in Chimica Clinica, Forense e dello Sport** si pone come obiettivo la formazione di laureati che abbiano una eccellente preparazione chimica di base, fondamenti di biologia cellulare e di biochimica, unitamente a una buona padronanza del metodo scientifico di indagine. Il CHIMICO CLINICO, FORENSE E DELLO SPORT effettua ricerche e analisi chimiche al fine di accertare la presenza, la natura e la composizione di sostanze chimiche (doping, farmaci, stupefacenti) assunte dalle persone o rilevate su oggetti. La sua attività è inoltre rivolta all'individuazione di nuovi metodi, nuove tecniche e nuovi strumenti per le indagini chimiche e per la validazione dei risultati ottenuti.

primo anno (61 CFU):

Chimica Analitica (Strumentale e Chemiometria; Clinica e Forense)	18
Metodologie Chimico Fisiche di Investigazione Clinica e Forense	16
Metodologie Biochimiche	5
Chimica Farmaceutica (Sostanze dopanti e d'abuso)	9
Chimica Industriale (Macromolecole e processi combustivi)	6
Genetica Molecolare	4
Elementi di procedura penale e Tossicologia Forense	6
Esame della scena del reato e criminalistica	4

Attività in laboratorio (tot.): 4 CFU

Esercitazioni in aula (tot.): 1 CFU

secondo anno (22 CFU):

Esame della scena del reato e criminalistica	4
Chimica Analitica (Analisi tossicologica e del Doping Sportivo)	10
Chimica Inorganica (Risonanza magnetica e diffrazione di raggi X)	8

Attività in laboratorio (tot.): 2 CFU

Attività formative del biennio (37 CFU):

A scelta	8
Stage	3
Prova finale	26 CFU

CHIMICA

- Prima coorte terminata dopo la transizione dalla magistrale in MCA
- Costruita sulla base di **competenze trasversali** dei ricercatori del DC
- Formazione **non specificatamente** professionalizzante
- Fornire una **solida formazione di base**
- Stimolare capacità di **innovazione e adattamento**
- Preparare alla **flessibilità e al cambiamento** del mondo del lavoro
- Fornire una mentalità che stimoli al **problem solving** e alla abitudine a **studiare**
- Chimico di laboratorio per R&S
- Insegnante/docente
- Brevetti/Patent attorney
- Marketing
- Project Manager

CHIMICA 120 CFU LM-54

La **Laurea Magistrale in Chimica** intende approfondire la formazione di livello avanzato per l'esercizio di attività volte all'innovazione scientifica e tecnologica in campo chimico. Il corso di laurea magistrale in Chimica intende nello specifico preparare figure professionali in grado di operare in laboratori, strutture, aziende pubbliche e private, anche a livello dirigenziale. La formazione non specificatamente professionalizzante della laurea in CHIMICA vuole favorire l'ingresso dei laureati in diversi ambiti lavorativi dove sia importante una solida formazione di base e sia richiesta capacità di innovazione con particolare riferimento ai settori di ricerca e sviluppo sia pubblici che privati.

Corsi Caratterizzanti OBBLIGATORI	
Biochimica Strutturale e Funzionale	6
Sintesi e Meccanismi In Chimica Organica	8
Risonanze Magnetiche	6
Catalisi	6

totale: 26 CFU

Corsi Caratterizzanti a SCELTA (5) - ogni corso 6 CFU -				
Chimica Inorganica - Chimica Bioinorganica; - Complessi Metallici; - Sintesi inorganiche;	Chimica Fisica -Strutturistica -Chimica dello Stato Solido; -Chimica Computazionale;	Chimica organica - Nuovi orientamenti in Sintesi organica; - Modellistica Molecolare	Chimica industriale Materiali polimerici	Chimica Analitica - Strategie di Chimica Analitica; - Chemiometria;
2 a scelta		1 a scelta	1	1 a scelta

totale: 30 CFU

Corsi a SCELTA (5)	
Corsi Affini (6 CFU) - Chimica Agraria; - Metodologie di Sintesi e Sviluppo Farmaceutico; - Progettazione Europea, Diritto dell' Innovazione e della Proprieta' Intellettuale;	Corsi Liberi (4 CFU) - Identificazione di composti organici; - Elettrochimica applicata; -Modellistica dei solidi; -Radiochimica.
2 a scelta	3 a scelta

totale: 24 CFU

Attività in laboratorio (tot.): **12 CFU**

Esercitazioni in aula (tot.): **1 CFU**

Stage	4
Prova finale	36

<http://lmchimica.campusnet.unito.it>

CHIMICA INDUSTRIALE

- Comprensione di un problema a carattere chimico-industriale nei suoi aspetti chimici e impiantistici
 - Programmazione e gestione di una attività sperimentale per la soluzione di problematiche di interesse per la Chimica Industriale dal punto di vista energetico, ambientale ed economico
 - Capacità di presentare in forma orale e in forma scritta i risultati della propria attività sperimentale
- Parte rilevante del percorso formativo (37 CFU) verrà riservato al tirocinio e prova finale al fine di completare il percorso formativo dello studente con una maggiore specializzazione in una tematica legata ad uno specifico processo e/o prodotto industriale, partecipando alla progettazione e realizzazione di un progetto di ricerca
 - Sarà incoraggiato lo svolgimento di tesi in collaborazione con aziende chimiche o altri enti di ricerca

CHIMICA INDUSTRIALE 120 CFU LM-54

La **Laurea Magistrale in Chimica Industriale** ha come obiettivo formativo la preparazione di laureati che possiedano una conoscenza approfondita dei fondamenti della chimica industriale, per l'ottimizzazione di prodotti, materiali e processi di interesse per l'industria chimica nel rispetto delle esigenze ambientali e della sicurezza. In particolare vengono: I) fornite le conoscenze riguardanti i principali processi industriali in campo organico, inorganico e dei materiali, gli impianti e le principali tecniche di analisi e di caratterizzazione dei prodotti; II) trattati i materiali polimerici e metallici, III) fornite le nozioni di base per la gestione aziendale, in riferimento a criteri economici.

primo anno (51 CFU):

Controllo analitico dei prodotti e dei processi industriali	9
Chimica Inorganica Avanzata	9
Metodi chimico-fisici per la chimica industriale	9
Chimica Industriale	9
Chimica Organica Applicata	9
Reattori Chimici	6

Attività in laboratorio (tot.): **11** CFU

Esercitazioni in aula (tot.): **3** CFU

secondo anno (24 CFU):

Metallurgia	9
Chimica e tecnologia dei materiali polimerici	9
Economia	6

Attività in laboratorio (tot.): **4** CFU

Esercitazioni in aula (tot.): **1** CFU

**Attività formative del biennio
(45 CFU):**

A scelta	8
Stage	7
Prova finale	30 CFU

Allegato 2: Questionari LM Chimica Industriale