

Corso di Laurea di Primo Livello in Scienza e Tecnologia dei Materiali

VERBALE DELLA CONSULTAZIONE

CON LE ORGANIZZAZIONI RAPPRESENTATIVE DELLA PRODUZIONE, DEI SERVIZI E DELLE PROFESSIONI

del 12 ottobre 2017

Il giorno 12 ottobre alle ore 14.30, presso L'Aula Diagonale del Dipartimento di Chimica, sita in via Giuria 7, si è tenuto l'incontro di consultazione tra i responsabili del Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali ed i referenti delle organizzazioni rappresentative della produzione, dei servizi 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
Dott.ssa **Elisabetta Buzzoni** manager didattico
Prof. **Eliano Diana** Presidente del Corso di Laurea triennale in Chimica e Tecnologie Chimiche
Prof. **Gabriele Ricchiardi**, Direttore del Centro Interdipartimentale NIS, in sostituzione del Prof. **Ettore Vittone** Presidente del Corso di Laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali e
Prof.ssa **Silvia Bordiga** Presidente del Corso di Laurea Magistrale in Scienza 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 Scienza 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 l'ufficio Job Placement del Polo di Scienze della Natura:

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 SpA (*)**
- 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 Srl**
- Dott. **Lucchiari Mirco** referente di **EDF Fenice SpA**
- Dott. **Chiatti Fabio** referente di **FCA SpA**
- Dott. **Serrao Giuseppe** direttore dell'**Incubatore di imprese 2i3t dell'Università di Torino**

- Dott. **Boarino Luca** referente di **INRiM**
- Dott. **Agusti Sin** referente dell'azienda **ITT SpA**
- Dott. **Ferro GianLuca** referente **Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta**
- Ing. **Dondo Paolo** responsabile tecnico **MESAP- Polo di Innovazione per la Meccanotronica (*)**
- Ing. **Tafari Alfredo** Coordinatore del **MESAP – Polo di Innovazione per la Meccanotronica**
- Prof. **Renato Alberto Tomasso** consigliere del direttivo **dell'Ordine dei Chimici del Piemonte e della Valle d'Aosta (*)**
- Dott.ssa **Rosso Marzia** referente della **Prima Electro SpA**
- Dott. **Antonio Toppino** referente **Procos SpA**
- Dott. **Augugliaro Giuseppe** Direttore del **Consorzio 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 SpA**
- 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 Srl**
- Dott. **Sgroi Mauro** referente **Centro Ricerche Fiat SCpA**
- Dott.ssa **Gastaldi Daniela** referente **Buzzi Unicem SpA**

(*) dai delegati indicati con l'asterisco non sono pervenute le schede di valutazione

Il Direttore del Dipartimento di Chimica, Prof. Marco Vincenti, porge il benvenuto a tutti i presenti e introduce le motivazioni dell'incontro con le organizzazioni rappresentative delle aziende e dei servizi. 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 scienza dei materiali e, dall'altro lato, creano opportunità di confronto in merito all'innovazione, alla ricerca, al miglioramento dei prodotti e dei servizi. Il nostro Dipartimento, attraverso la sua offerta formativa completa, si candida ad essere interlocutore di aziende per contribuire allo sviluppo del Paese e delle realtà industriali e commerciali che agiscono sul territorio Piemontese. Il Direttore fa presente che l'incontro ha origine grazie alle relazioni di collaborazione che già intercorrono con molti docenti del Dipartimento. Dalla sintesi di queste interazioni si vuole verificare quanto l'offerta formativa, l'innovazione dei metodi didattici e la struttura dei corsi corrispondano alle esigenze del mondo del lavoro. Il Direttore evidenzia come si siano intrapresi 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. Viene enfatizzata la tendenza alla 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 della Natura. 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 Prof. Ugliengo invita i Presidenti dei Corsi di Studio ad illustrare nel dettaglio la struttura del proprio Corso di Laurea, secondo lo schema 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.

Corso di Laurea Triennale in Scienza e Tecnologia dei Materiali

(Prof. Gabriele Ricchiardi)

Il Prof. Ricchiardi (vice-presidente del corso di laurea in Scienza e Tecnologia dei Materiali) illustra brevemente la storia del corso di laurea che, pur se poco conosciuto, è attivo dal 1994. Inizialmente organizzato come Diploma, affiancato da una Laurea quinquennale, in seguito alle riforme viene organizzato come corso di Laurea triennale, seguito dalla Laurea Magistrale. Si tratta di un tipo di corso che in Italia è poco sviluppato, nonostante la scienza dei materiali sia un indirizzo classico in quasi tutte le università del mondo. Attualmente sono solo 7 i corsi di Scienza dei Materiali presenti in Italia che hanno caratteristiche simili a quello torinese.

Il criterio con cui è stato sempre stato organizzato il corso di laurea prevede un contributo quasi paritetico delle discipline chimiche e di quelle fisiche. Questa è la caratteristica più importante, che rende il corso piuttosto impegnativo, in quanto molto ricco, soprattutto nei primi due anni, di contenuti matematici e fisici insegnati a livello formale elevato.

Nei primi due anni sono presenti corsi di base di chimica, di fisica e matematica, mentre le materie caratterizzanti dedicate ai materiali sono distribuite tra il secondo ed il terzo anno, con qualche opzione di scelta nel terzo anno. In passato era attivo al terzo anno un indirizzo dedicato ai materiali per i beni culturali che è stato purtroppo chiuso lo scorso anno in quanto non attirava un numero sufficiente di studenti. Tuttavia nell'offerta formativa del Dipartimento di Chimica restano presenti numerosi corsi che si possono spendere in quel campo. Al terzo anno sono previsti 12 CFU per i corsi a scelta tra i quali è consentito di inserire attività di stage. L'orientamento recente è quello di invitare gli studenti ad approfittare di questa opportunità. Il motivo dell'importanza dello stage risiede nel fatto che la laurea triennale non è concepita come laurea professionalizzante intesa a fornire contenuti specifici per accedere ad una determinata professione, ma una formazione di base finalizzata al proseguimento degli studi o all'apprendimento sul campo. I corsi non sono orientati a specifiche classi di materiali o a determinate industrie. Considerato il bacino di industriale molto variegato del territorio piemontese si è deciso di mantenere il corso molto generale, cercando di preparare al lavoro in due modi: 1) offrendo opportunità di stage 2) dando grosso peso alla didattica di laboratorio (il corso prevede infatti 12 CFU di laboratorio). L'idea è quella che lo studente impari a muoversi in laboratorio con competenza e sicurezza, ad eseguire misurazioni di tipo chimico o fisico, ed acquisisca quindi la capacità di operare in ambiente produttivo facendo esperienza in laboratori con strumentazioni e compiti molto vari. Esaminando nel dettaglio il piano di studi si può notare nel 1° e 2° anno il grosso peso dato alla fisica ed alla chimica-fisica. Lo sbocco naturale della triennale è la LM in Scienza dei Materiali, ma c'è anche un certo scambio con le altre lauree Magistrali afferenti al Dipartimento di Chimica, e verso altri Atenei, soprattutto il Politecnico di Torino.

Aperta la discussione, un rappresentante delle parti sociali chiede chiarimenti in merito all'insegnamento di "Materiali per l'energia". La Prof.ssa Bordiga, docente del corso, ne illustra brevemente l'obiettivo che è quello di fornire un panorama ampio del contributo della scienza dei materiali al settore energetico, con particolare attenzione all'uso razionale delle risorse fossili ed alle energie rinnovabili. Il corso prevede anche un laboratorio in cui gli studenti eseguono misure su materiali per celle fotovoltaiche e per i materiali per lo stoccaggio di gas di interesse energetico. Non si tocca al momento il tema dei materiali per l'energia nucleare.

Seguono alcune domande ed interventi relativi complessivamente a tutti i corsi di studio triennali presentati. Tra questi interventi, riguardano il corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali i seguenti temi:

- Da più parti sociali viene sollevato il tema della didattica in lingua inglese. La Prof. Bordiga risponde che il tema è molto sentito nel corso di studi. La Laurea Magistrale è già oggi erogata interamente in

lingua inglese. Nella triennale è previsto un insegnamento di Lingua Inglese generale al primo anno, ed è stato di recente attivato un corso in inglese "Materials Today" specificamente per introdurre gli studenti all'uso dell'inglese tecnico nel campo dei materiali.

- Da più parti sociali vengono chieste informazioni riguardo alla formazione nel campo della sicurezza sul lavoro. I docenti rispondono (a più voci) che il tema è trattato a più livelli: ciascun corso di laboratorio è preceduto da lezioni specifiche sui rischi associati ai diversi tipi di laboratorio e sulle condotte da adottare. A partire dall'A.A. 2017-2018 è inoltre in atto una riorganizzazione della formazione di base sulla sicurezza all'Università di Torino che porterà a fornire a tutti gli studenti 2CFU di formazione generale sulla sicurezza sul lavoro al primo anno di studio.

Non emergono altri temi di discussione relativi al corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali.

Analisi dei questionari

Nel seguito si analizzano i questionari compilati dalle parti sociali durante la riunione, o consegnati nei giorni successivi. L'analisi dei 23 questionari ricevuti (**Allegato 2**) è riportata nel modulo seguente, che riprende il formato del questionario, in cui ad ogni voce è riportata la percentuale delle risposte per ogni campo richiesto. Si fa notare che dei 23 questionari, in 14 casi non è stata fornita una risposta alla domanda n. 5 e in 9 casi non è stata riempita la tabella relativa alla domanda n. 6. La ragione è da ricondurre alle domande più specifiche del punto 5 e 6, che richiedono una conoscenza più specifica da parte della azienda dei laureati triennali in Scienza e Tecnologia dei Materiali, fatto non comune per tutte le aziende presenti. Le percentuali sono quindi riferite alle sole risposte attive. Dei 14 referenti che hanno risposto alla domanda 6, solo 7 hanno avuto studenti, mentre i restanti hanno dichiarato di aver risposto sulla base dell'offerta presentata. Altri intervistati non hanno indicato nulla ma dalle domande precedenti non risulta abbiano avuto nostri studenti.

- 1) Ritiene che l'offerta formativa del corso di laurea possa essere di interesse per la sua azienda/ente?
 - 43% (10 risposte)** Sì
 - 48% 11 risposte** Parzialmente
 - 9% 2 risposte** No
- 2) La sua Azienda/Ente è interessato ad ospitare studenti per un periodo di stage/tesi?
 - 74% 17 risposte** Sì
 - 26% 6 risposte** No
- 3) Ha avuto nostri studenti/laureati per attività di stage o di tesi?
 - 13% 3 risposte** Sì, in tirocinio curriculare (pre-laurea) o per svolgere la tesi.
 - 13% 3 risposte** Sì, in tirocinio extra-curriculare (post- laurea). Specificare la durata media: **1 9-12 mesi e 2 da 6 mesi**
 - 78% 18 risposte** No

1 azienda sia curriculare che extra

- 4) Ha assunto nella sua azienda nostri laureati?
 - 9% 2 risposte** Sì, a tempo determinato
 - 17% 4 risposte** Sì, a tempo indeterminato
 - 78% 18 risposte** No
- 5) Su una scala da 0 a 4, come valuta i nostri laureati?
 - 0%** 0, siamo molto insoddisfatti
 - 0%** 1, siamo insoddisfatti
 - 4% 1 risposta** 2, siamo appena soddisfatti

- 22% 5 risposte** 3, siamo soddisfatti
- 13% 3 risposte** 4, siamo molto soddisfatti
(14 non hanno risposto)

6) Per evidenziare punti di forza e di debolezza della formazione ricevuta dagli studenti del Corso di Studi, le chiediamo di valutare su una scala da 0 a 4 le seguenti voci:

0= molto insoddisfacente; 1= insoddisfacente; 2= adeguato; 3= buono; 4=ottimo

Inserire percentuali	%0	%1	%2	%3	%4
Conoscenze e competenze tecnico/scientifiche			7	36	57
Capacità di operare in Laboratorio ed in ambiente produttivo		7	14	57	21
Competenze organizzative e relazionali			50	29	21
Competenze linguistiche (ITALIANO)			7	29	64
Competenze linguistiche (INGLESE)			35,5	35,5	29
Conoscenze in campo industriale		14	50	14	22
Competenze economico-giuridiche e normative	7	29	43	14	7
Capacità di presentare in modo efficace il proprio lavoro (c'è 1 non risposta)		8	23	38	31
Conoscenze e competenze sulla sicurezza	7		43	21	29
Capacità di inserirsi in attività di R&S			14	29	57
Capacità di operare in modo autonomo			35,5	35,5	29

Percentuali calcolate solo sulle 14 che hanno risposto

7) Commenti liberi:

“Sarebbe utile fornire strumenti per l’analisi dati (a partire dal semplice utilizzo di excel fino all’analisi tramite tecniche chemiometriche)”.

“Tendenzialmente le conoscenze generali fornite dal corso di laurea triennale non appaiono in linea con aspettative e le necessità della nostra industria.”

“Aggiungerei corsi in: data analytics/Big data, Elettrochimica.”

“Sviluppare la capacità di sintesi. Molto spesso lo studente è prolisso e nozionistico, va sviluppata l’abilità di sintetizzare, soprattutto in ottica di crescita manageriale.”

Commento

In sintesi, relativamente ai campioni attivi, si deduce che l'86% delle aziende ritiene l'offerta formativa della L in Scienze e Tecnologia dei Materiali di interesse per l'azienda e il 73% delle aziende sono interessate ad ospitare studenti per stage e tesi di laurea anche se solo il 26% ne ha effettivamente ospitati e il 26% delle aziende ha effettuato assunzioni in azienda dei laureati (il 18% a tempo indeterminato), che in parte conferma i dati positivi dell'analisi Almalaurea (vedi **Allegato 1**). Le aziende che dichiarano non essere interessate operano in campo farmaceutico, e del terzo settore (Regione e Città Metropolitana).

Particolarmente confortante è la valutazione dei nostri laureati, tra le risposte ottenute infatti il 90% si ritiene soddisfatto o molto soddisfatto. L'analisi della risposta 6 è più articolata: si notano criticità per le conoscenze economiche, giuridiche normative e sulla sicurezza (7% di valore 0 ciascuna), mentre sono considerate insoddisfacenti nei laureati triennali in Scienza e Tecnologia dei materiali: 29 % per le competenze economico-giuridiche e normative, il 14% per quelle in campo industriale e 7% sulla capacità di presentare efficacemente il proprio lavoro e di operare in Laboratorio o in ambiente produttivo. Di queste riteniamo rilevanti quelle con le percentuali superiori al 10%, che richiederanno azioni correttive da discutere e pianificare nei prossimi Cds. Particolarmente soddisfacenti sono i valori di eccellenza relativi alle conoscenze tecnico/scientifico (57%), competenze linguistiche in italiano (64%) e capacità di inserirsi nelle attività di R&S (57%) tutti obiettivi chiaramente indicati nel profilo del L in Scienza e Tecnologia dei materiali. Nei commenti liberi si suggerisce di fornire informazioni supplementari sui big-data, la data analysis, chemiometria, tribologia, Computational material design e materiali avanzati (compositi) e di migliorare la capacità di sintesi.

Per completezza, sono state analizzate le risposte alla domanda 6 date da aziende/enti che hanno ospitato i nostri studenti (Buzzi, CRF, FCA, INRIM, ITT, Visay e DEnMark). Si ottiene un quadro non molto dissimile da quello complessivo, con punti di eccellenza per quanto riguarda le competenze tecniche e scientifiche, la capacità di operare in laboratorio e la conoscenza dell'Italiano, e con criticità per quanto riguarda le competenze economico-giuridiche e la sicurezza.

(NB: nella tabella seguente si indica il numero di risposte, non la percentuale, che è poco significativista la dimensione del campione)

Inserire percentuali	#0	#1	#2	#3	#4
Conoscenze e competenze tecnico/scientifiche			1r	3r	3r
Capacità di operare in Laboratorio ed in ambiente produttivo		1		5	1
Competenze organizzative e relazionali			3	2	2
Competenze linguistiche (ITALIANO)				2	5
Competenze linguistiche (INGLESE)			2	2	3
Conoscenze in campo industriale		2	4	1	2
Competenze economico-giuridiche e normative	1	2	3		1

Allegato 1: Materiale presentato



Università degli Studi di Torino

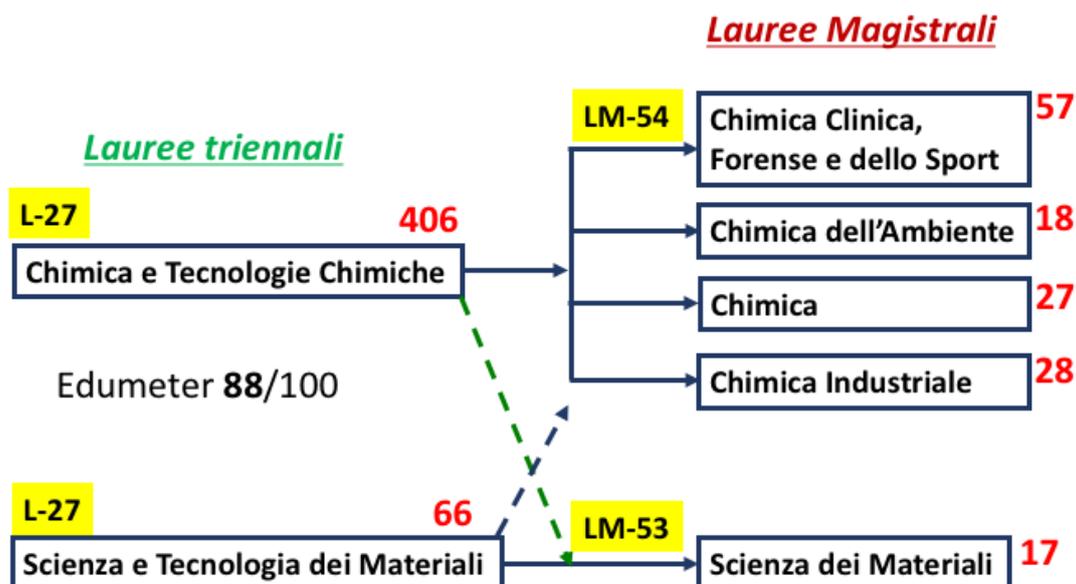
Dipartimento di Chimica
Via P. Giuria, 7 10125 Torino Italy



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

