

# Corso Di Laurea In Scienza E Tecnologia Dei Materiali

## Orientamento in Itinere

Questo incontro è organizzato dal Consiglio di Corso di Laurea ed è volto ad informare dell'offerta formativa prevista per il III anno, dei corsi opzionali offerti anche presso altri corsi di laurea, delle possibilità di tirocinio presso aziende ed enti di ricerca e sulla organizzazione didattica e finalità del Corso di Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali. .

**Martedì 30.05.2016,  
Aula 18, centro dell'Innovazione, via Quarello 15/A**

- **Introduzione – Prof. E. Vittone**
- **Presentazione dell'indirizzo “Materiali per i Beni Culturali” – Prof. A. Borghi**
- **Presentazione dell'indirizzo “Materiali per l'Industria” – Prof.ssa Elena Groppo**
- **Elisabetta Buzzoni -Informazioni operative (piani di studio, corsi a scelta, stage, tesi, laurea)**
- **Presentazione della Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali – Prof. M.C. Paganini**
- **Visita ai laboratori di ricerca del centro interdipartimentale “Nanostructured Interfaces and Surfaces – NIS” presso il centro dell'Innovazione in via Quarello**



# DUE ECCELLENZE PIEMONTESI

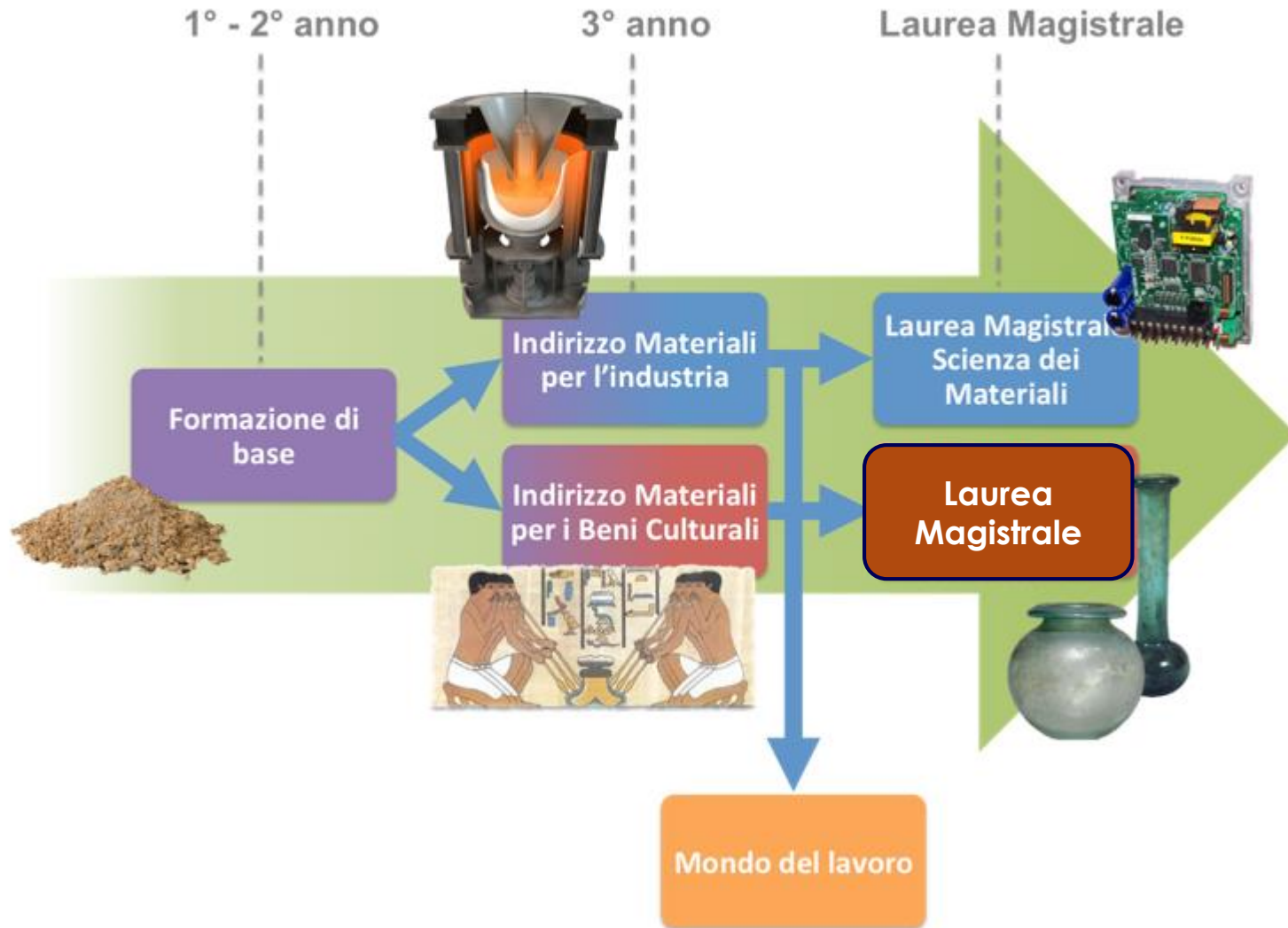


<http://www.nis.unito.it/>

 | La Venaria Reale

<http://www.lavenaria.it/web/index.php>

# PERCORSO FORMATIVO



PIANO DI STUDI  
SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI  
Primo Anno

Propedeuticità obbligatoria

Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
Matematica <sup>1, 2</sup>	A	DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	MAT03-MAT07	12	
Matematica in e-learning <sup>1, 2</sup>	A	DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	MAT03-MAT07	12	II
Chimica Generale ed Inorganica con Laboratorio	A	DISCIPLINE CHIMICHE	CHIM/03	10	I
Calcolo Numerico	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	MAT/08	8	I
Chimica Organica con Laboratorio	A	DISCIPLINE CHIMICHE	CHIM/06	10	II
Fisica Generale I con Laboratorio <sup>2</sup>	A	DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	FIS/01	10	II
Chimica Fisica I	B	DISCIPLINE CHIMICHE INORGANICHE E CHIMICO - FISICHE	CHIM/02	7	II
Lingua Inglese	E	PER LA CONOSCENZA DI ALMENO UNA LINGUA STRANIERA	-	4	II

[1] Il corso di "Matematica in e-learning" è alternativo al corso di Matematica.

[2] Il corso di "Matematica" o "Matematica in e-learning" è propedeutico ai corsi di Fisica Generale.

corsi

**Propedeuticità  
Obbligatoria  
dell'esame di  
Matematica**

Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
Fisica Generale II con Laboratorio2	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	FIS/01	12	I
Chimica Fisica II	B	DISCIPLINE CHIMICHE INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	CHIM/02	7	I
Chimica Analitica dei Materiali	B	DISCIPLINE CHIMICHE ANALITICHE E AMBIENTALI	CHIM/01	8	I
Cristallografia	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	GEO/06	6	I
Metodologie di caratterizzazione dei materiali con laboratorio	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	FIS/01	8	II
Chimica e Tecnologia dei Polimeri con laboratorio	B	DISCIPLINE CHIMICHE INDUSTRIALI E TECNOLOGICHE	CHIM/04	8	II
Chimica dei Materiali	B	DISCIPLINE CHIMICHE INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	CHIM/03	6	II
Materiali Metallici con Laboratorio	B	DISCIPLINE CHIMICHE INDUSTRIALI E TECNOLOGICHE	ING-IND/21	8	II

# Programma corsi

Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
Chimica dei Beni Culturali	B	DISCIPLINE CHIMICHE ANALITICHE E AMBIENTALI	CHIM/12	8	I
Mineralogia	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	GEO/09	6	I
Biologia Vegetale applicata ai Beni Culturali	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	BIO/03 BIO/01	12	I
Petrografia	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	GEO/07	6	II
Diagnostica Fisica con laboratorio	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	FIS/07	6	II
A scelta	D	A SCELTA DELLO STUDENTE	-	12	II
Abilità informatiche e telematiche	F	ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE	-	2	II
Prova finale	E	PER LA PROVA FINALE	-	4	II

**Chimica dei Beni Culturali**

**Mineralogia**

**Petrografia**

**Biologia vegetale applicata ai Beni Culturali**

LAB

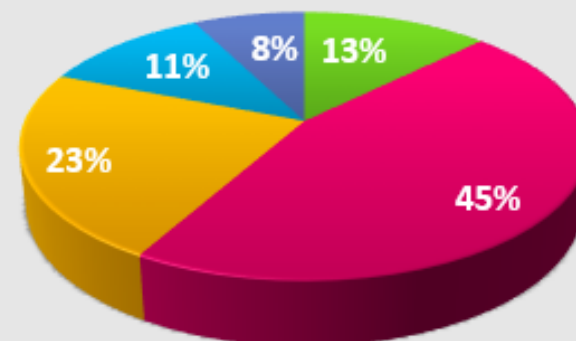
**Diagnostica Fisica con laboratorio**

LAB

**IN TOTALE 16 CFU (=248 h) di laboratorio**

## Indirizzo Materiali per i Beni Culturali

■ Mat ■ Chim ■ Fis ■ Geo ■ Bio



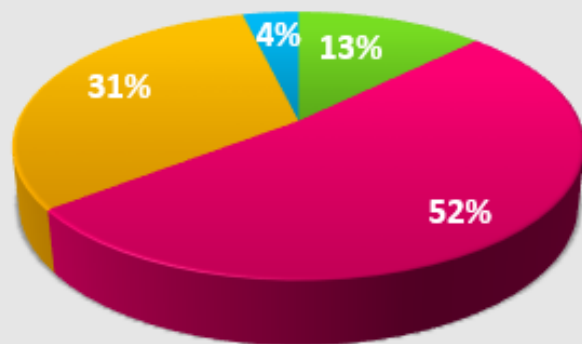
*Indirizzo Industriale*

Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
Metodi Matematici e Meccanica Quantistica	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	FIS/02	8	I
Materiali per l'Elettronica con Laboratorio	C	ATTIVITA' AFFINI ED INTEGRATIVE	FIS/03	12	I <b>I-II</b>
Metodi Spettroscopici e di Microscopia con laboratorio	B	DISCIPLINE CHIMICHE INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	CHIM/02	6	I
Materiali per l'energia con Laboratorio	B	DISCIPLINE CHIMICHE INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	CHIM/02	6	I
Chimica Fisica dei Materiali con Laboratorio	B	DISCIPLINE CHIMICHE INORGANICHE E CHIMICO-FISICHE	CHIM/02	6	II
A scelta	D	A SCELTA DELLO STUDENTE	-	12	II
Abilità informatiche e telematiche	F	ABILITA' INFORMATICHE E TELEMATICHE	-	2	II
Prova finale	E	PER LA PROVA FINALE	-	4	II

# Programma corsi

## Indirizzo Materiali per l'Industria

■ Mat ■ Chim ■ Fis ■ Geo ■ Bio



**Metodi Spettroscopici e microscopia**  
**Materiali per l'Energia**  
**Chimica Fisica dei Materiali**

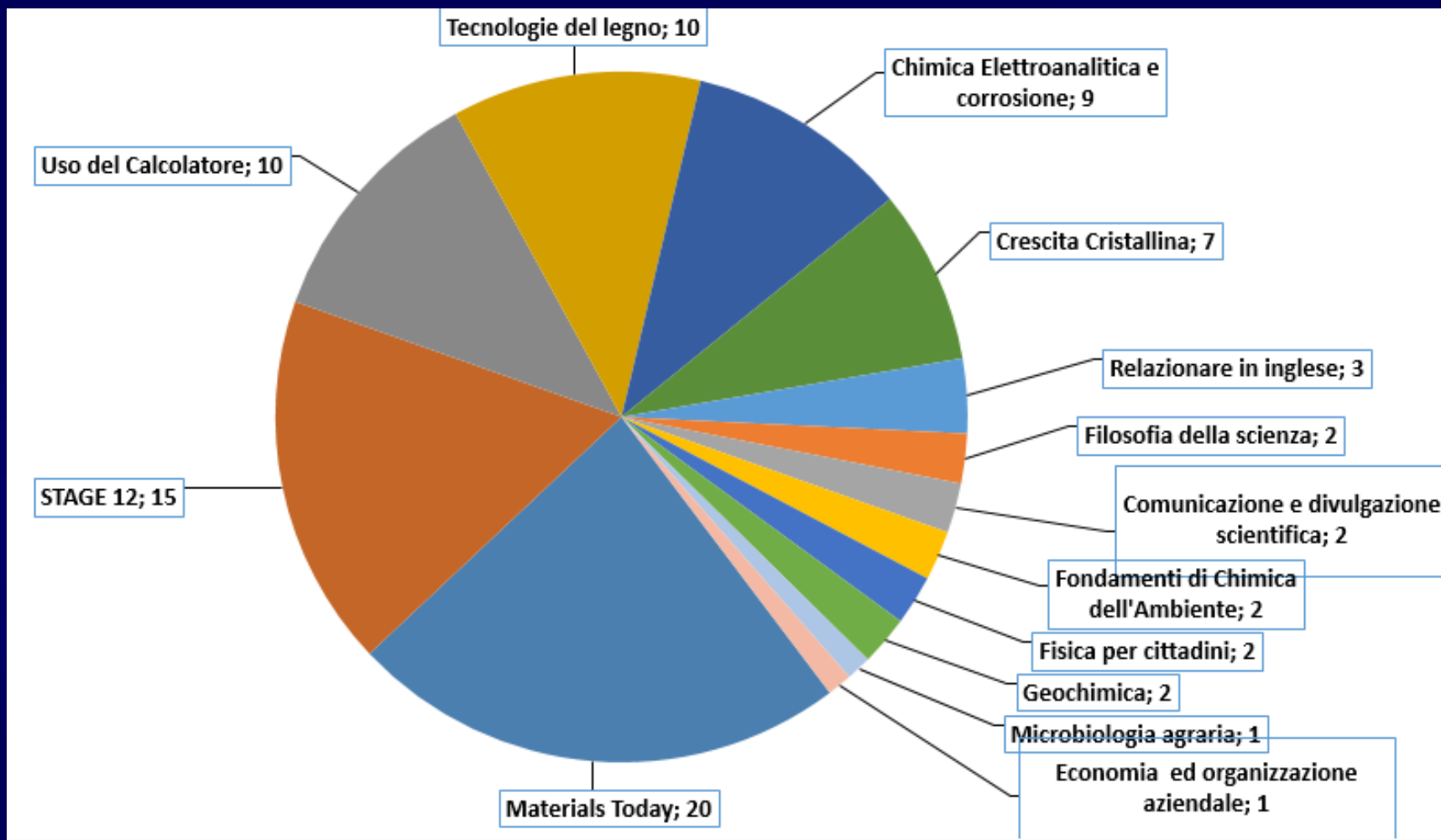
LAB

**Materiali per l'Elettronica con laboratorio**

LAB

**Metodi Matematici e Meccanica Quantistica**  
**IN TOTALE 20 CFU = (324 h) di laboratorio**

# Esami a scelta a.a. 2015/2016





# Corsi a scelta (12 CFU)

Fra tutta l'offerta formativa UniTo

<b>INSEGNAMENTI A SCELTA</b>	<b>CFU</b>
<b>CHIMICA ELETTROANALITICA E CORROSIONE DEI MATERIALI</b>	<b>4</b>
<b>USO DEL CALCOLATORE NELLA SCIENZA DEI MATERIALI</b>	<b>4</b>
<b>MATERIALS TODAY</b>	<b>4</b>
<b>ADVANCED METHODS IN DIFFRACTION</b>	<b>4</b>
<b>LEAN MANAGEMENT</b>	<b>1</b>

**Stage 6 CFU**

**Stage: 12 CFU**

## **Presso CdS Matematica**

Comunicazione e Divulgazione Scientifica (4 CFU)

Economia e organizzazione aziendale (4 Cfu)

## **Presso CdS Chimica e Tecnologie Chimiche**

RELAZIONARE IN INGLESE (4 CFU)

ECONOMIA E ORGANIZZAZIONE AZIENDALE (4 CFU)

MATERIALI E METODI NEI BENI CULTURALI (CON LABORATORIO (4 CFU)

BIOLOGIA VEGETALE APPLICATA AI BENI CULTURALI (4 CFU)

APPLICAZIONI MINERO-PETROGRAFICHE PER I BENI CULTURALI (4 CFU)

SCIENZA DEI MINERALI E DEI GEOMATERIALI (6 CFU)

## **Convenzione Polito**

Introduzione alle nanotecnologie (02JNULS)

Imprenditorialità ed Innovazione (01RMMLS)

Gestione Industriale della Qualità (02BDYLS)

<b>VECCHIO INSEGNAMENTO (LT in 'Sc. e Tec. dei Mat. – Ind. BC')</b>	<b>NUOVO INSEGNAMENTO MUTUATO (LT in 'Chimica e Tec. Chimiche')</b>	<b>SSD INSEGNAM.</b>	<b>CFU</b>	<b>LEZ</b>	<b>ES.</b>	<b>LAB.</b>	<b>ORE TOT.</b>
<b>Chimica dei Beni Culturali (Gulmini/Prenesti; 8 cfu)</b>	<b>Materiali e metodi nei beni culturali. (con Laboratorio): Lo Giudice (FIS/07; 2 CFU) Prenesti (CHIM/12; 2 CFU)</b>	<b>FIS/07 CHIM/12</b>	<b>4</b>				<b>32(* )</b>
<b>Diagnostica fisica con laboratorio (Lo Giudice/Covarelli; 6 CFU)</b>							
<b>Biologia Vegetale applicata ai Beni Culturali (Fusconi/Girlanda/PierVittori; 12 CFU)</b>	<b>Biologia Vegetale applicata ai Beni Culturali: Fusconi (BIO/01) Girlanda (BIO/03) PierVittori (BIO/03)</b>	<b>BIO/01</b>	<b>4</b>				<b>32(* )</b>
<b>Mineralogia (Arletti/Giustetto; 6 CFU)</b>	<b>Applicazioni Min.-Petr. per i Beni Culturali (con Laboratorio) Giustetto (GEO/09; 2 CFU) Borghi (GEO/07; 2 CFU)</b>	<b>GEO/09 GEO/07</b>	<b>4</b>				<b>32(* )</b>
<b>Petrografia (Borghi; 6 CFU)</b>							
<b>Scienza dei Minerali e dei Geomateriali Arletti (GEO/06; 3 CFU) Borghi (GEO/07; 3 CFU)</b>		<b>GEO/06 GEO/07</b>	<b>6</b>				<b>48</b>

# REGOLAMENTO STAGE

<http://stmateriali.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Stage.html>

## Obiettivi Formativi

Nel regolamento didattico è prevista la possibilità per gli studenti di svolgere un periodo di attività formativa (stage) presso una **azienda o centro di ricerca convenzionato**. Nell'ambito di tale attività formativa, si richiede allo studente di seguire ed approfondire una tematica di interesse per il corso di studi.

Durata L'attività di stage prevista dall'ordinamento didattico è di 6 o 12 CFU.

Tipologia	CFU	Durata	Note
Stage 6	6	1 mese	Ogni CFU corrisponde a 25 ore
Stage 12	12	2 mesi	Ogni CFU corrisponde a 25 ore

**Lo studente può avviare lo stage una volta acquisiti almeno 120 CFU ed in particolare aver sostenuto tutti gli esami del 1° anno e del I semestre del 2°anno.**

# Corso di Laurea scienza e tecnologia dei materiali

## Indirizzo: materiali di interesse storico artistico

### Prof. Alessandro Borghi

---

Rivolto alla formazione di figure professionali esperte nel campo della diagnostica e conservazione dei manufatti di interesse storico artistico

Dipartimento di Chimica, Dipartimento di Fisica, Dipartimento di Scienze della Terra, Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi



# Obiettivi formativi

Formare l'esperto scientifico dei beni culturali con una solida conoscenza di base delle discipline tecniche e scientifiche

Conservation scientist con competenze multidisciplinari in grado di poter affrontare problematiche tecnico-scientifiche nell'ambito dei beni culturali

una approfondita preparazione scientifica nelle discipline fisiche, chimiche, a cui si associano competenze minero-petrografiche e biologiche, finalizzata a una approfondita conoscenza dei materiali e delle tecniche d'indagine sperimentale, in modo da prefigurare un esperto nel campo della diagnostica e conservazione dei manufatti di interesse storico artistico

# I MATERIALI nei Beni Culturali:

Pietra, mattoni crudi

Laterizi, intonaci

Pietra, legno, bronzo

Pigmenti, malte ed intonaci

Carta, cuoio, fibre, piume

**BENI  
CULTURALI**

Metalli e leghe

Plastica, materiali sintetici

Materiali compositi di vario genere

# I materiali nei beni culturali

Esempio di alcuni materiali studiati presso il Dipartimento di Chimica



ARC Archaeometry  
Research  
Community

[www.arc.unito.it](http://www.arc.unito.it)



**MANOSCRITTI:** Codice Purpureo  
Biblioteca Queriniana, Brescia



**MATERIALI ORIENTALI:** Tsuba  
giapponese, Museo Stibbert (FI)



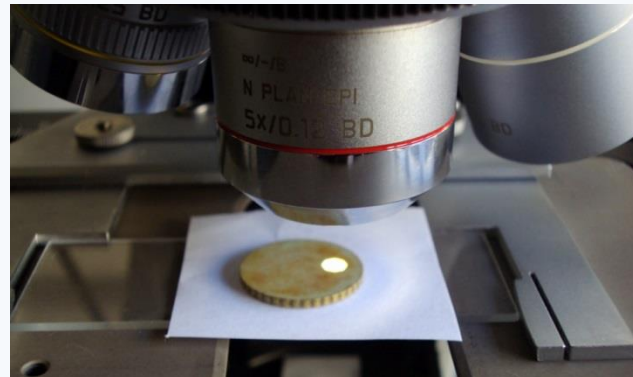
**MATERIALI EGIZI:** Animale  
votivo in Fayence



**PIGMENTI SU DIPINTI:**  
Lippi: "I dottori della Chiesa"

F.

**METALLI:** indagini in laboratorio  
sulle patine su metalli.



**COPERTINE MEDIOEVALI:**  
Evangelionario di Ariberto cover,  
Museo del Duomo, Milano



# Lo studio dei materiali nel campo dei beni culturali

PERCHE'.....

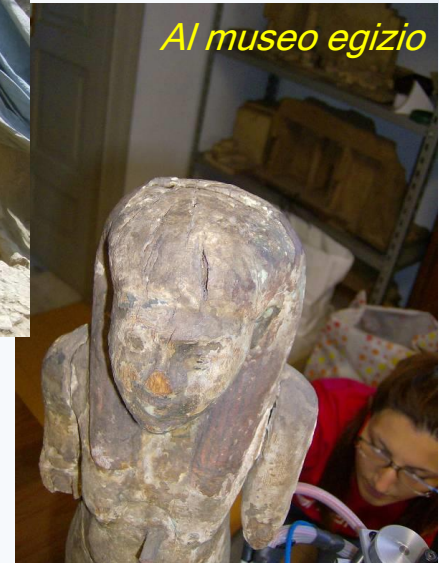
Conservazione e restauro

Conoscenze aggiuntive sul bene  
(colori, materiali, tecniche utilizzate...)

Provenienza dei materiali

Autenticazione

Datazione



*Alcune foto di ex-tesisti*



# Piano di Studi

1° SEMESTRE	ORE	CFU	SSD
Chimica dei Beni Culturali (Gulmini; Prenesti)	64	8	CHIM/12
Mineralogia (Arletti; Giustetto)	48	6	GEO/09
Diagnostica fisica con laboratorio (Covarelli)	24	3	FIS/07
Biologia vegetale applicata ai BC (Fusconi; Girlanda)	48	6	BIO/01

2° SEMESTRE	ORE	CFU	SSD
Biologia vegetale applicata a i BC (Pievittori; Girlanda)	48	6	BIO/01
Diagnostica Fisica con Laboratorio (Lo Giudice)	32	3	FIS/07
Petrografia (Borghi)	48	6	GEO/07
Corso a scelta		12	
Prova finale		4	

Stage 6 – 12 CFU

Materials today 4 CFU

Uso del calcolatore nella Scienza dei materiali 4 CFU

Advanced methods in diffraction 4 CFU

# Al termine dei triennio

- Inserimento nel mondo del lavoro
- Master di primo livello
- Laurea magistrale a Torino (Corsi di laurea magistrale in Chimica)
- Laurea magistrale fuori sede

in METODOLOGIE PER LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO DEI BENI CULTURALI (LM 11)  
SEDE DIDATTICA: Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita. – DISTAV -  
Palazzo delle Scienze, Corso Europa 26 – 16132 Genova  
<http://www.distav.unige.it/ccsbenicultura/>

in SCIENZE PER LA CONSERVAZIONE E LA DIAGNOSTICA DEI BENI CULTURALI (LM 11)  
SEDE DIDATTICA: Dipartimento di Scienze della Terra Via Mangiagalli, 34 - Milano  
<http://www.tecnobenicult.unimi.it/it/corsiDiStudio/2017/F8Yof1/index.html>

## Corsi opzionali

I corsi dell'attuale laurea magistrale in Scienza dei Materiali per i Beni Culturali verranno ridistribuiti come corsi opzionali nelle lauree magistrali di chimica

<b>Laurea magistrale di Chimica dell'ambiente</b>	<b>ORE</b>	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>
Metodologie botaniche appl ai BC e l'ambiente	32	4	BIO/01
Applicazione minero-petrografiche per i BC e l'ambiente	32	4	GEO/07/09

<b>LM in Chimica clinica, forense e dello sport</b>	<b>ORE</b>	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>
Diagnostica chimica nei Beni Culturali	32	4	CHIM/01/12
Metodologie fisiche per i Beni Culturali	32	4	FIS/06/07

Presentazione lauree magistrali del dipartimento Chimica  
giovedì 8 giugno ore 9 in Aula Avogadro

# Sbocchi occupazionali

Università ed Enti di  
Ricerca pubblici e  
privati



Laboratori di  
diagnostica e  
di restauro

Istituzioni del  
Ministero dei Beni  
Artistici e Culturali  
preposti alla tutela  
dei Beni Culturali



Aziende operanti  
nel settore dei  
beni culturali



# Visita ai laboratori di diagnostica

**Martedì 6 giugno - ore 14.00**

Centro di conservazione e restauro “la Venaria Reale”  
Via XX Settembre, 18  
10078 Venaria Reale (Torino)



The screenshot shows the website for the diagnostic laboratory at La Venaria Reale. The header features the logo and name of the center, along with a navigation menu. The main content area includes a list of services and a photograph of laboratory equipment.

**Centro Conservazione e Restauro  
La Venaria Reale**

Home Chi siamo Aree Biblioteca Prodotti e servizi News Area Stampa Gallery Contatti Area Riservata

Home > Aree > Diagnostica > Indagini invasive

- Indagini non invasive
- Indagini invasive
- Monitoraggio ambientale

**Indagini invasive**

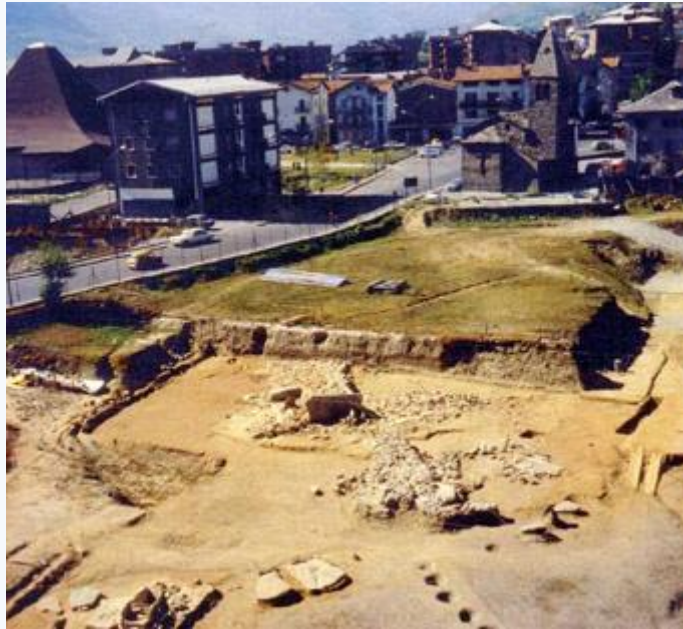
In seguito alle campagne diagnostiche non invasive, possono essere eseguiti successivi approfondimenti diagnostici su microcampioni prelevati in zone di elevata complessità interpretativa, attraverso una significativa dotazione strumentale:

- [microscopia ottica](#)
- [microscopia elettronica](#)
- [spettroscopia a infrarossi](#)

Logos at the bottom: Università del Piemonte Orientale, REGIONE PIEMONTE, TORINO, CITTÀ DI TORINO, CITTÀ DI VENARIA REALE, Compagnia di San Paolo, FONDAZIONE ICRAT.



# L'AREA MEGALITICA di S. Marcel (Aosta)

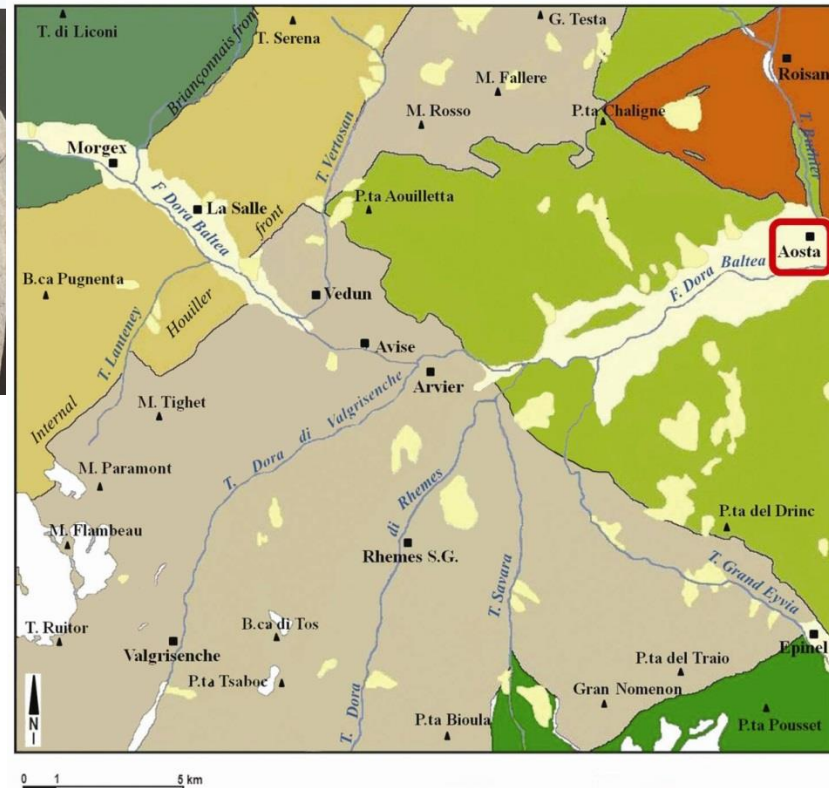


- Scoperta nel 1969 dall'archeologo F. Mezzena
- Estensione del giacimento: 9.821 m<sup>2</sup>
- Evoluzione storica dell'Area Megalitica, dalla fine del Neolitico all'Età Moderna (3000 a.C. – XIV sec. d.C.)



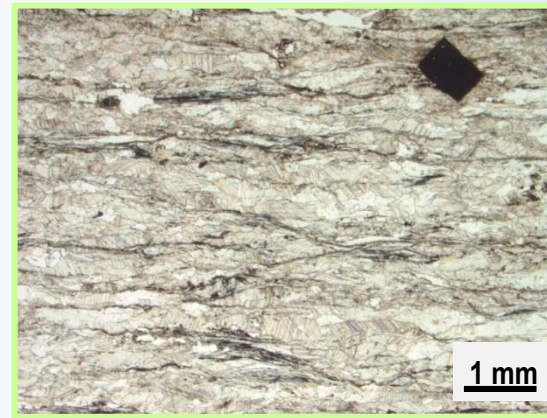
L'Area Megalitica è situata presso la periferia occidentale della città di Aosta, lungo una paleo-ansa della Dora Baltea.

- Depositi quaternari
- Unità Sion – Courmayeur
- Zona Piemontese Esterna
- Zona Piemontese Interna
- Falda Dent Blanche
- Zone Houillère
- Falda del Gran San Bernardo



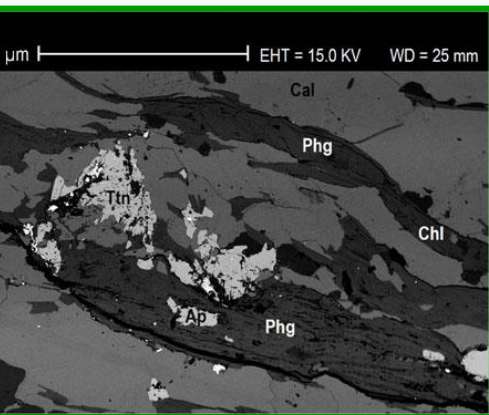


**Morgex -  
Strada  
Liconi**

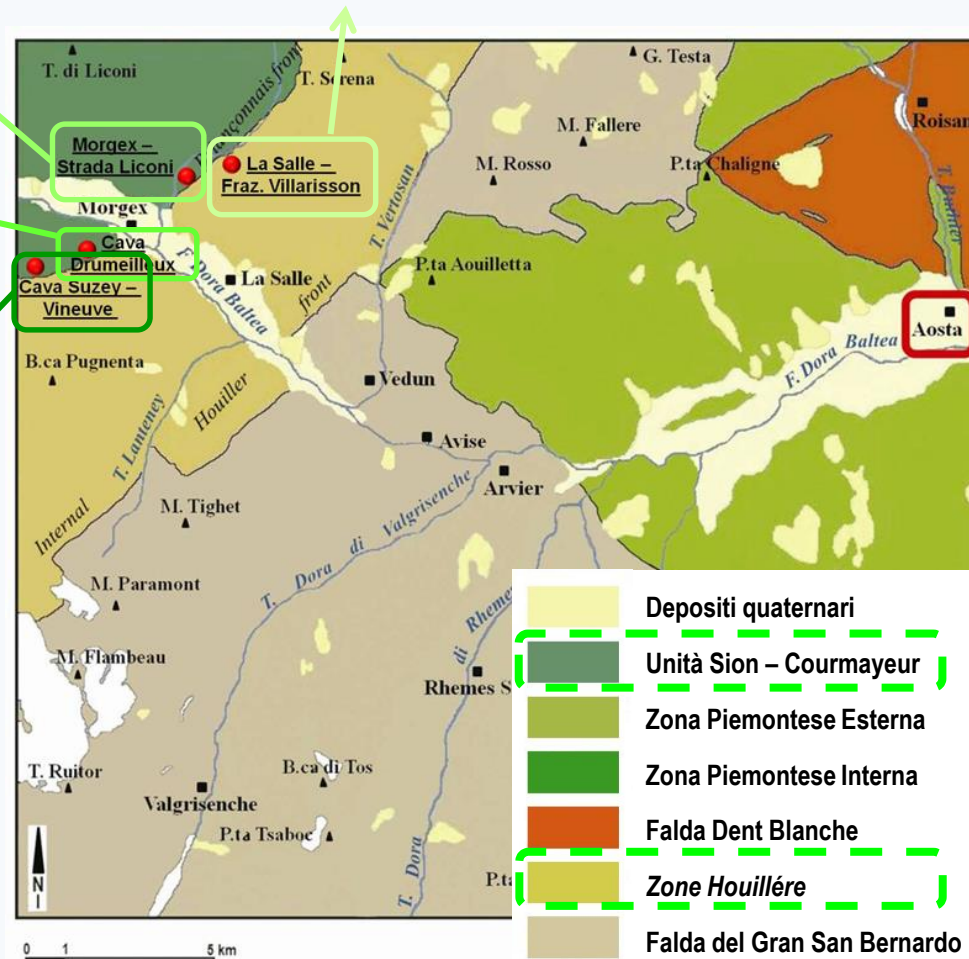


**La Salle -  
Fraz. Villarisson  
Polarizzatori  
paralleli  
(Sez. Sott. VR5)**

**Morgex -  
Cava Drumeilleux**

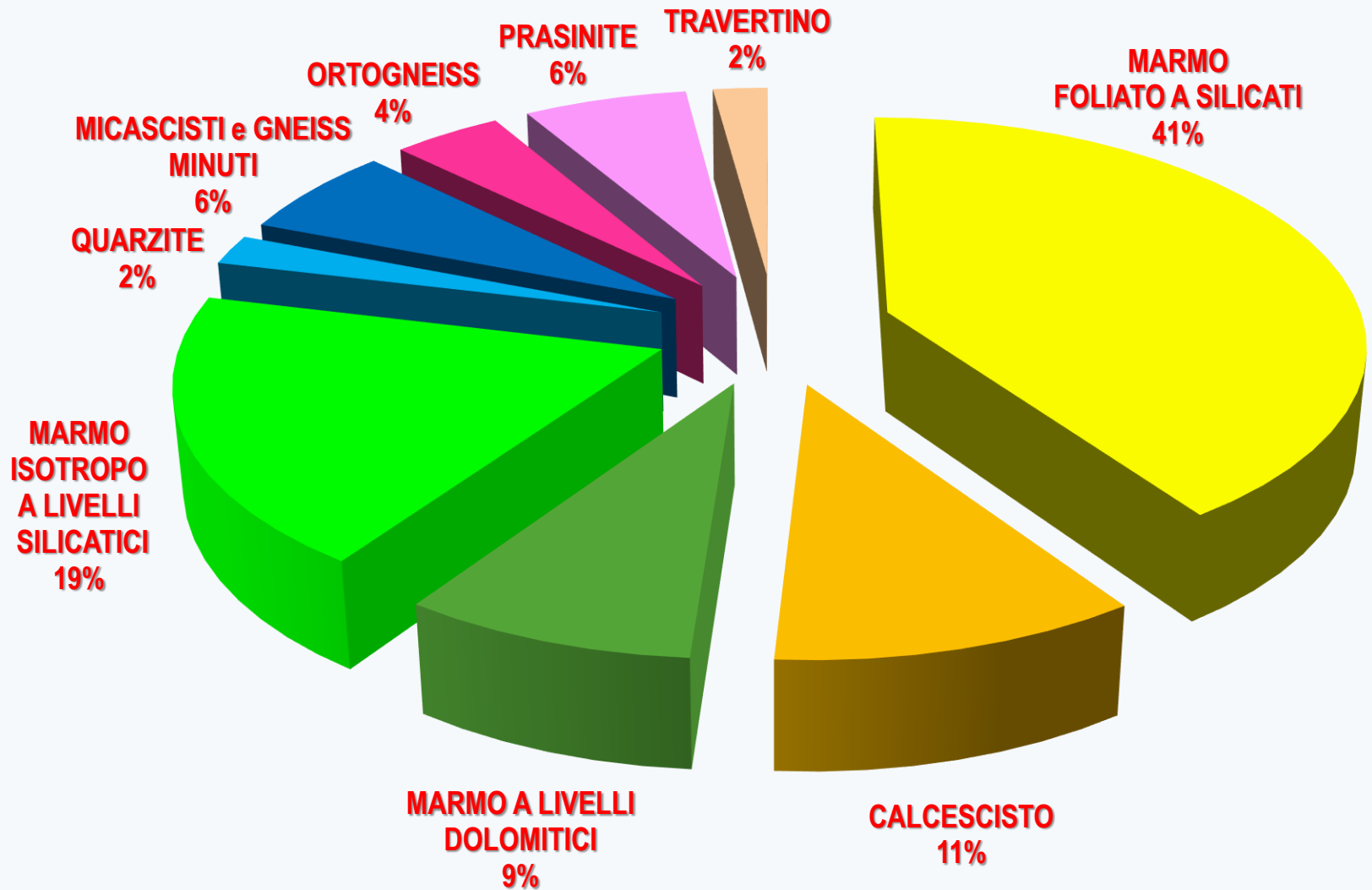


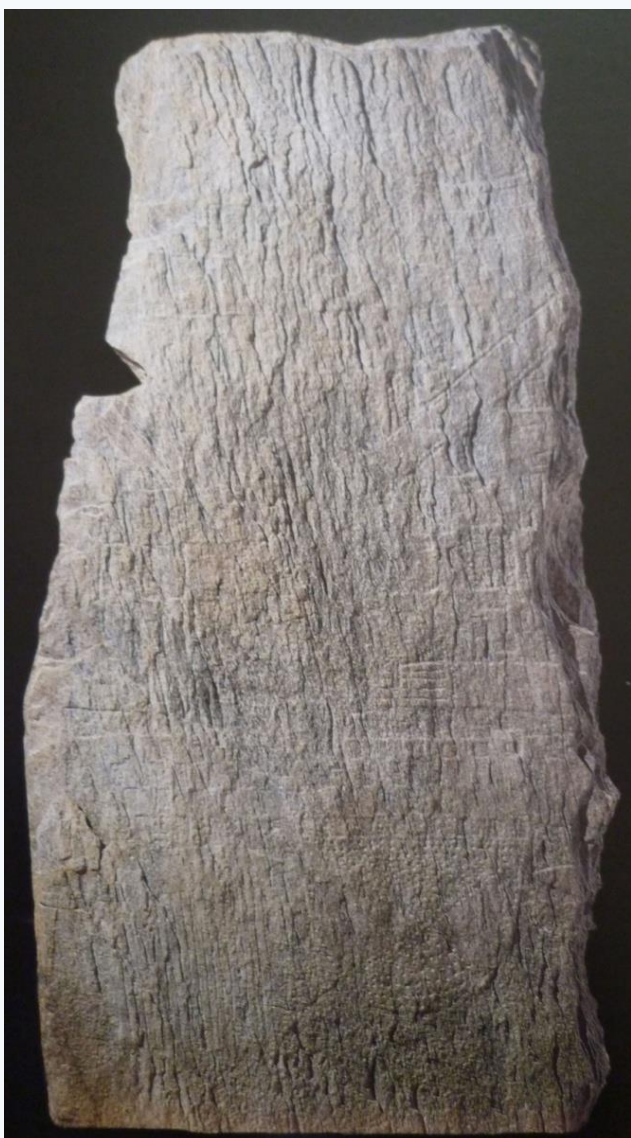
**Morgex -  
Cava Suzey-Vineuve  
BSE  
(Sez. Sott. ABL020)**





# RISULTATI:



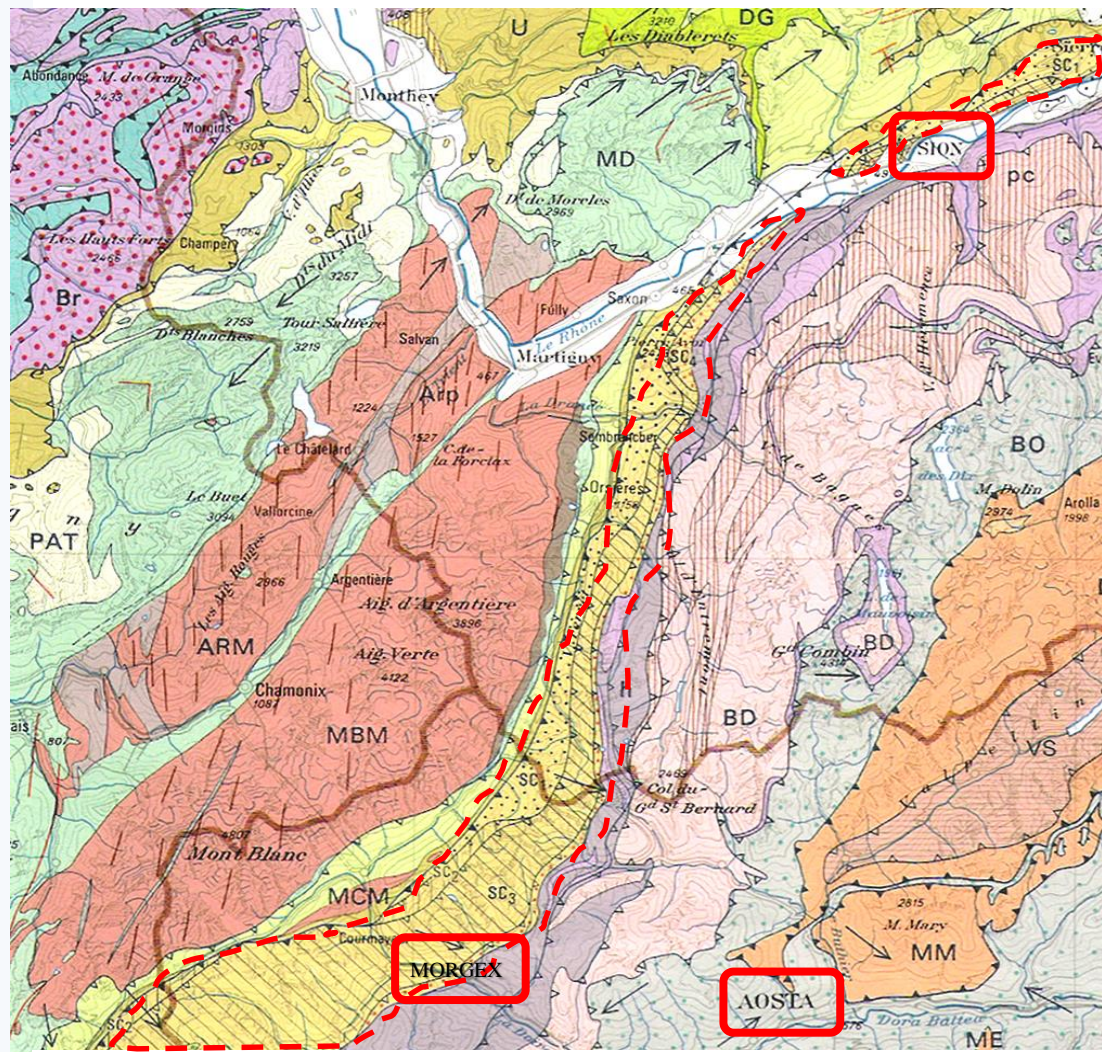


**Stele 8 - Sion**

**20 cm**

Le stele antropomorfe rinvenute presso il sito archeologico di Petit – Chasseur (Sion, Svizzera) presentano caratteri comuni dal punto di vista stilistico e iconografico con le stele del II stile rinvenute presso l'Area Megalitica di Saint-Martin-de-Corléans .

### Carta tettonica della Svizzera



 Unità Sion - Courmayeur

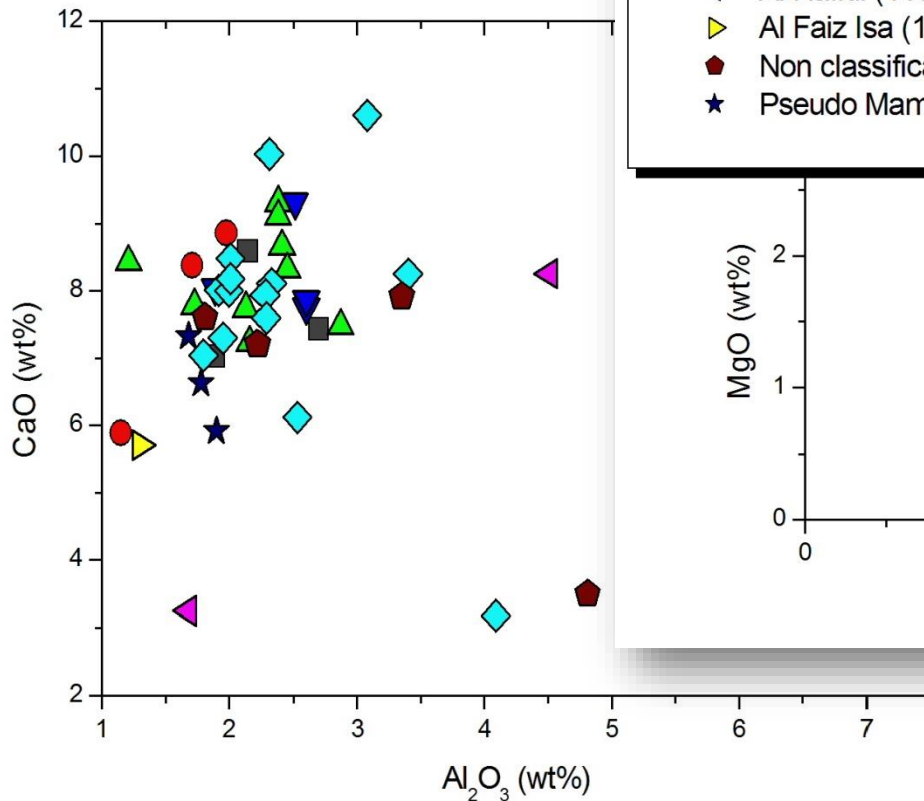


# Caratterizzazione di pesi in vetro egiziani di epoca fatimide mediante microspettroscopia di fluorescenza di raggi X

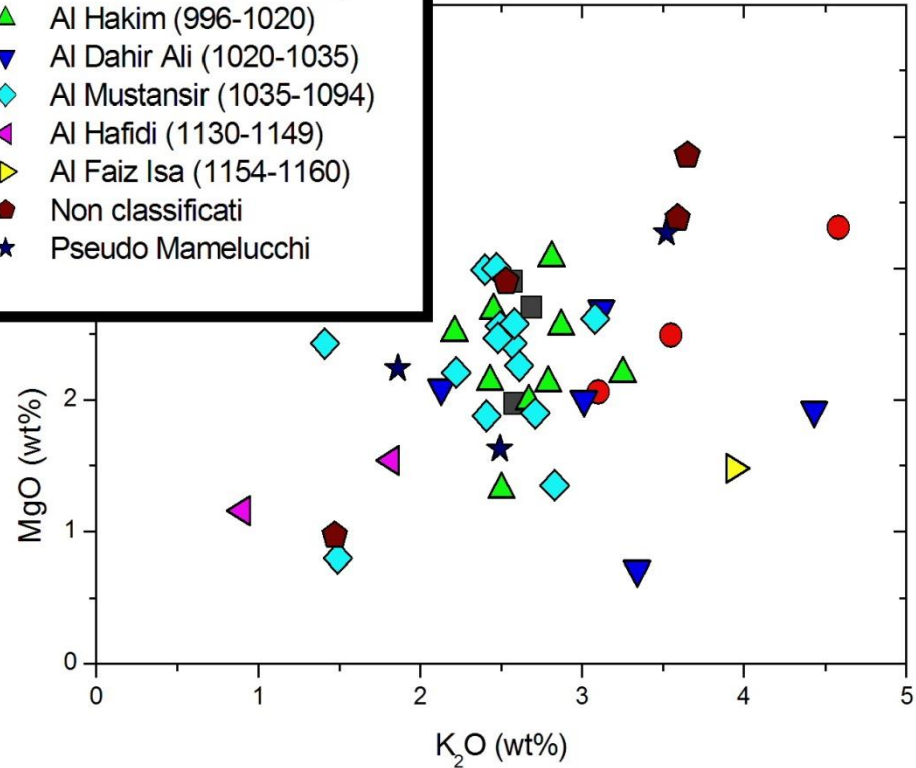


Questa metodologia permette di ottenere un'analisi chimica totale del nostro campione espressa in ossidi e comprendente el. maggiori, minori, tracce. Molto sensibile, analisi non distruttiva, risoluzione spaziale ca. 20 micron.

Lo strumento consiste di un generatore di Rx che colpisce il campione. Questo, a sua volta, emette una radiazione di fluorescenza secondaria, caratteristica per ogni elemento eccitato, che viene raccolta da un apposito rivelatore. Confrontando lo spettro ottenuto con standard di riferimento si ottiene un'analisi quantitativa completa.



- Al Mu'iz Ma'ad (952-975)
- Al Aziz Nizar (975-996)
- ▲ Al Hakim (996-1020)
- ▼ Al Dahir Ali (1020-1035)
- ◆ Al Mustansir (1035-1094)
- ◆ Al Hafidi (1130-1149)
- ▲ Al Faiz Isa (1154-1160)
- ◆ Non classificati
- ★ Pseudo Mamelucchi



## Elementi fondenti

Produzione a base di cenere sodica usata, come basso fondente

**Elementi fondenti:** Impiego di sabbia non calcarea continentale

Composizione omogenea: indica una consolidata e diffusa tradizione di produzione vetraria per ottenere un riferimento certo.



# Pietre semi-preziose: studi di provenienza di lapislazzuli



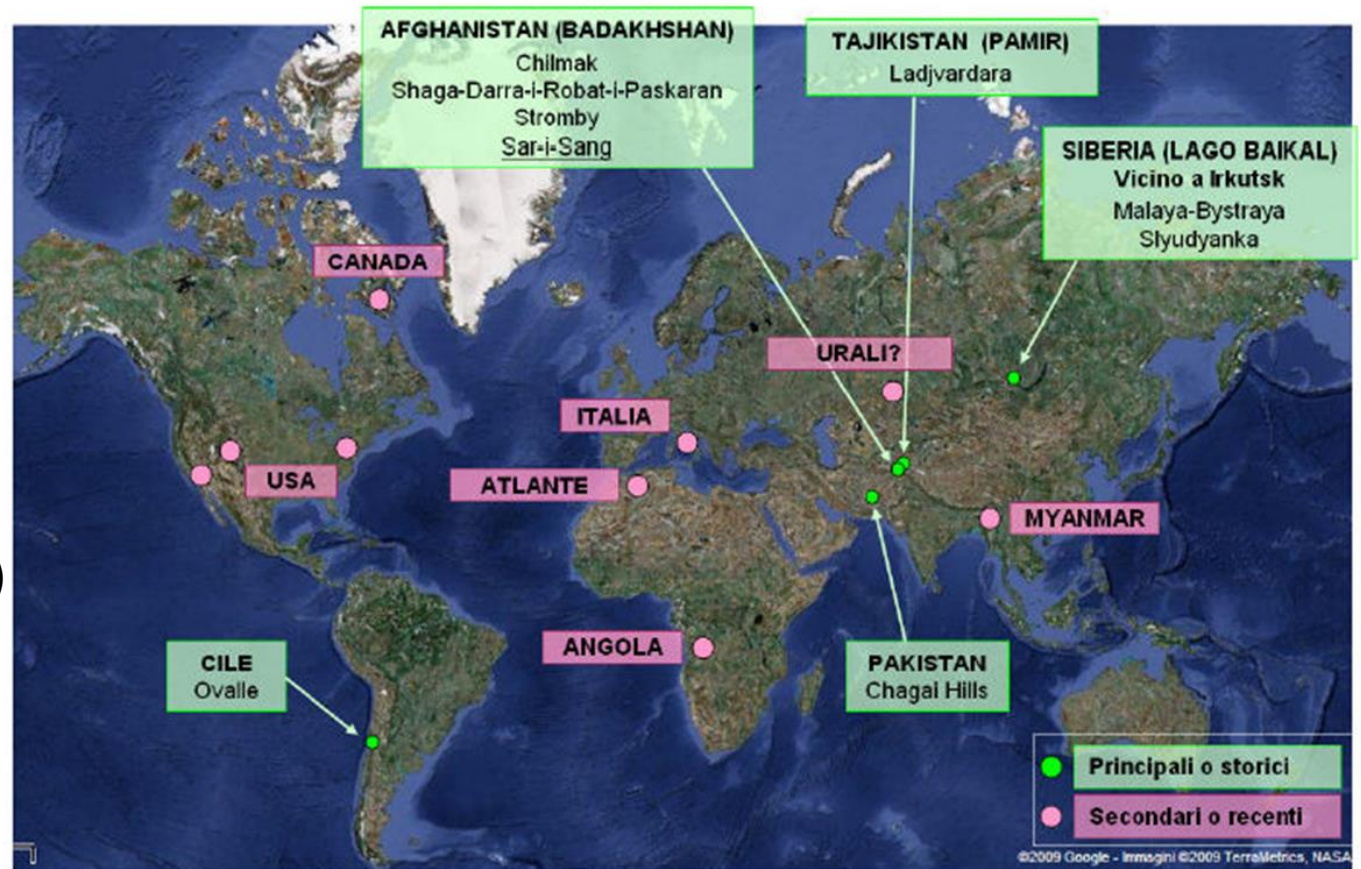
Il Giudizio Universale,

Cappella Sistina" Roma (1536-1541)



Maschera funeraria di Tutankhamon

Egitto (1333 – 1323 a.C.)



Dove si collocano le miniere antiche (IV-II millennio a.C.) di questa roccia?... Ricostruzione di rotte commerciali





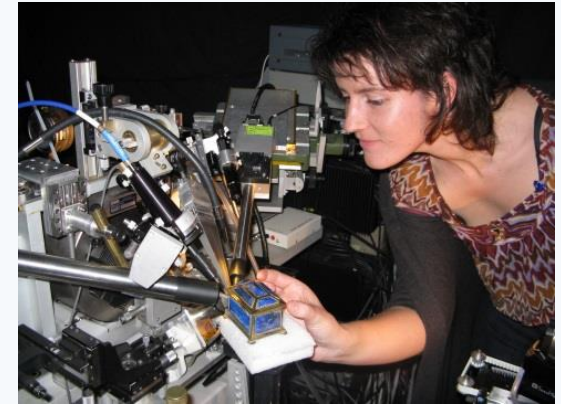
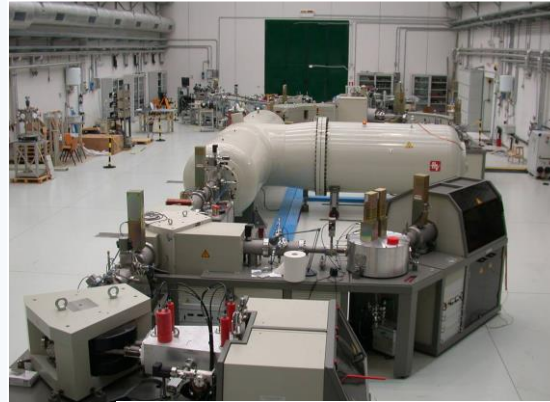
## Analisi convenzionali:

Microscopia ottica ed elettronica, XRF, catodoluminescenza, spettroscopia Raman....

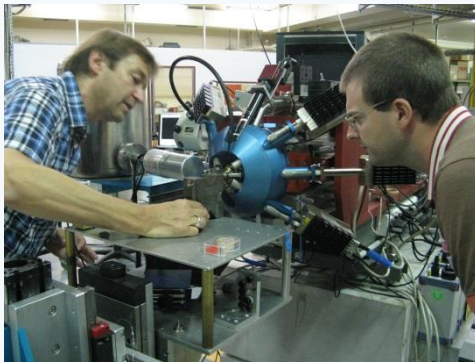
Ma soprattutto uso di

**LARGE SCALE FACILITIES**

(misura non invasiva di elementi in tracce con PIXE e IL)

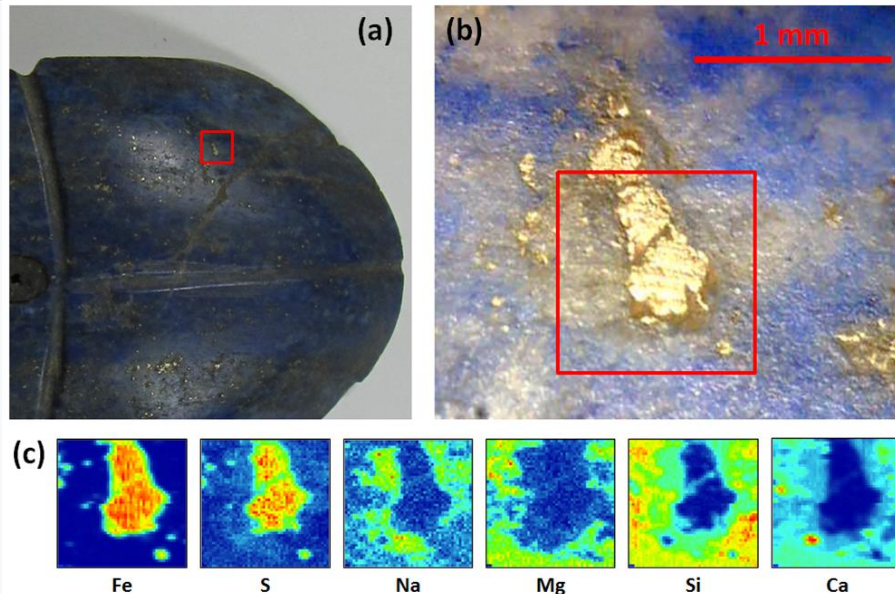


AGLAE, Louvre di Parigi  
(C2RMF)

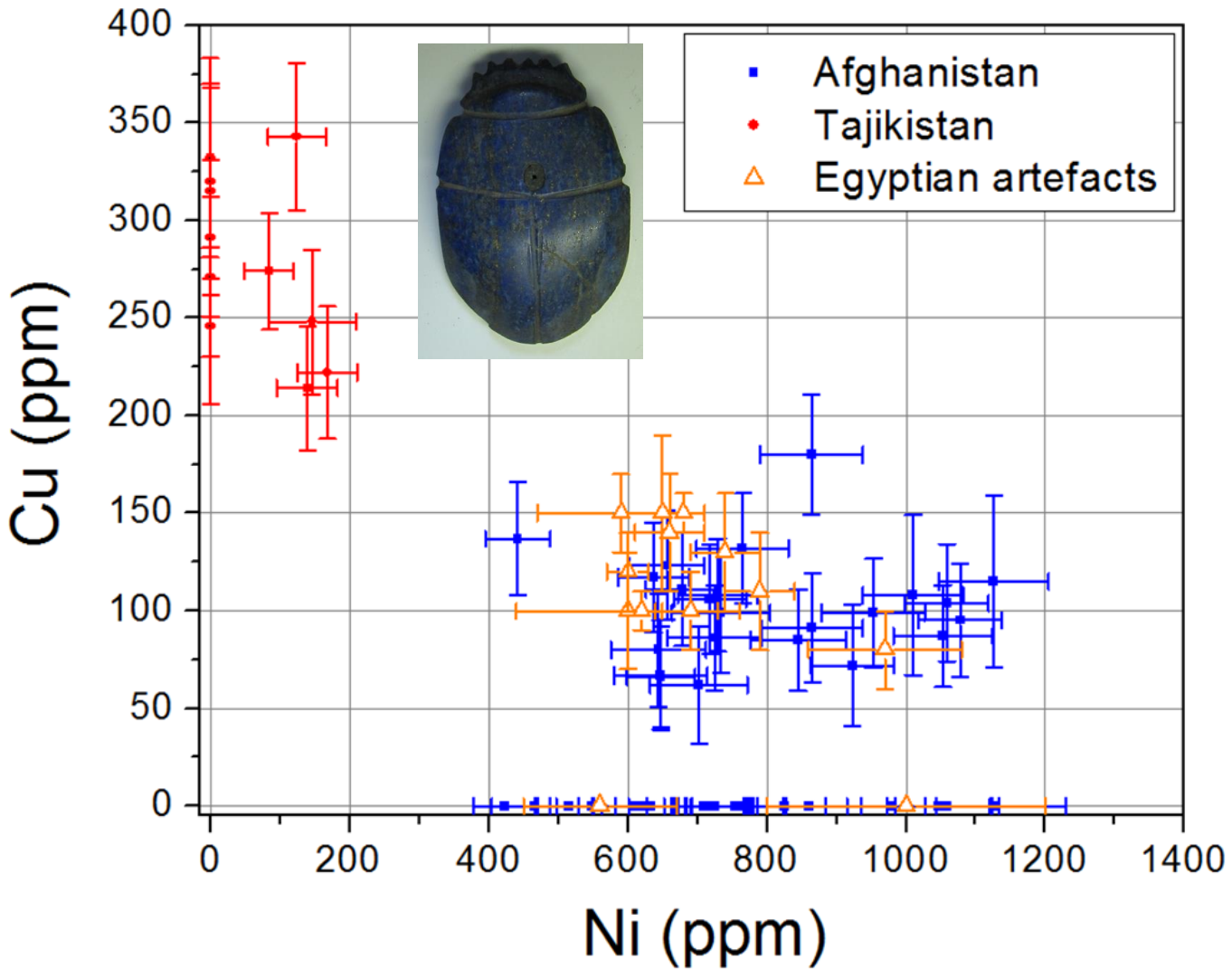


LABEC di Firenze

(Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)



μ-PIXE analysis of pyrite crystals FeS<sub>2</sub>





# Esempio di autenticazione

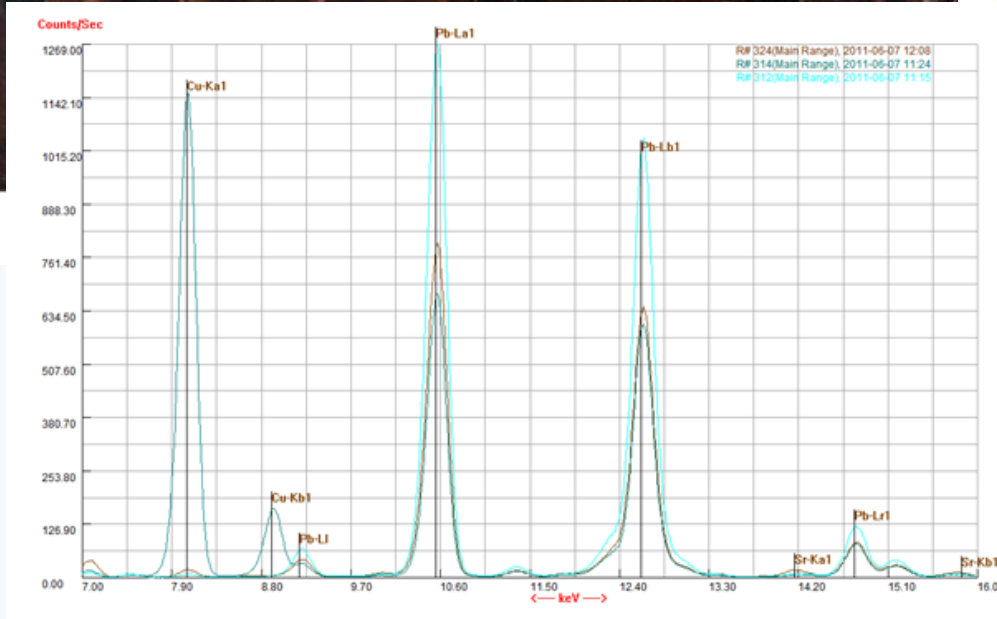


## FLUORESCENZA X

Strumentazione del Dipartimento di  
Chimica (Dr. Angelo Agostino)  
Indagine non invasiva

Tavolozza di colori compatibile  
con il periodo storico presunto.

Nessun pigmento recente.



Area analizzata	Elementi
1	Ca, (Ti), (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
2	Ca, (Ti), (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
3	(K), Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
4	(K), Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
5	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
6	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
7	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
8	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
9	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
10	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
11	(K), Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
12	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
13	(K), Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
14	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb

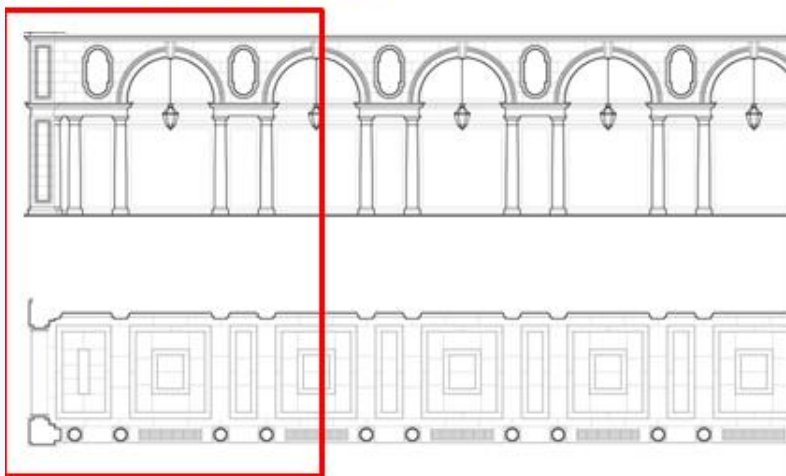
Spettro raggi x caratteristici



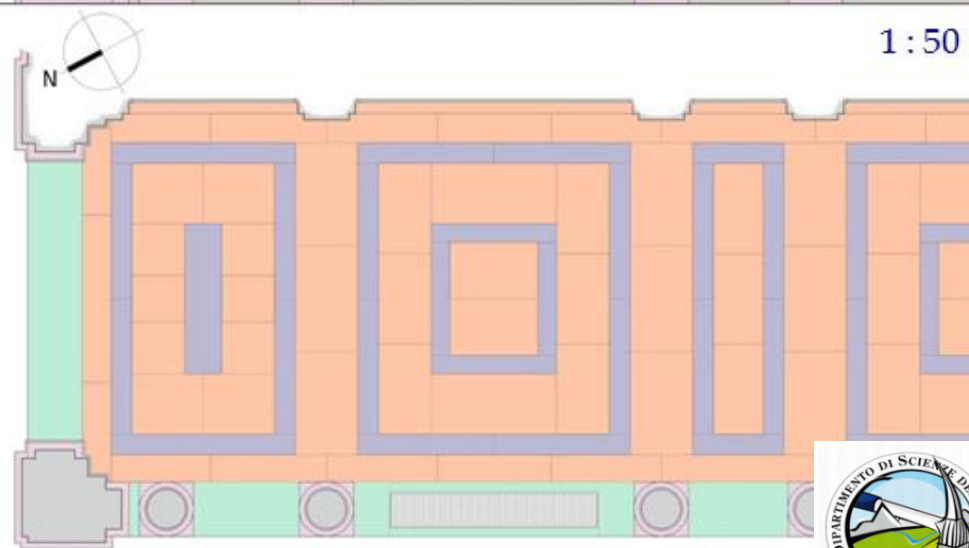
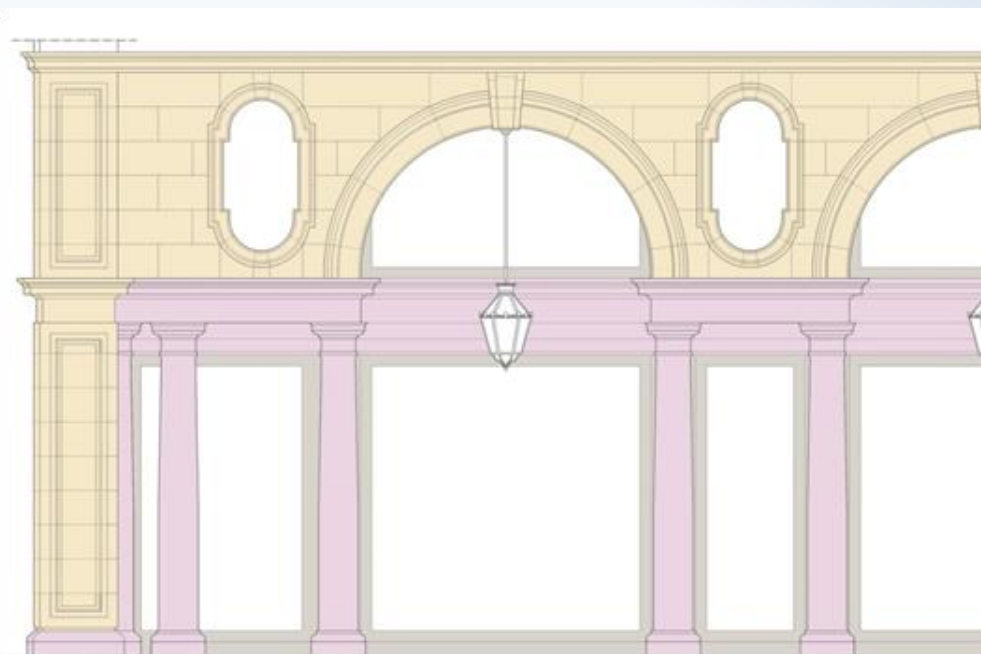
# Materiali lapidei: i portici di Torino

-  Trachite degli Euganei
-  Granito rosa di Baveno
-  Calcare Botticino

## Isolato di San Pietro



-  Gneiss tipo Luserna
-  Sienite della Balma
-  Granito rosso del Mottarone



# Pannelli espositivi nelle Gallerie della Cultura Materiale



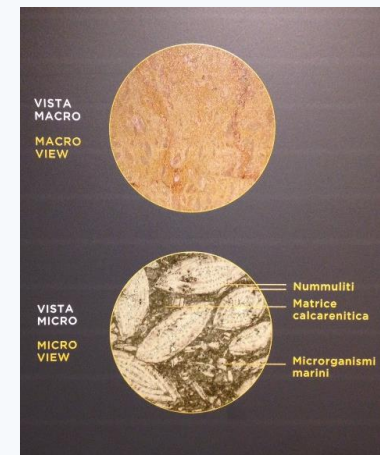
Gallerie della Cultura Materiale prima dell'allestimento dei pannelli



Carta geografica dell'Egitto con indicata la cava di estrazione dei materiali lapidei esposti in basso, presso le Gallerie della Cultura Materiale, Museo Egizio di Torino



Pannello esplicativo sul Porfido Rosso, scritto in lingua italiana e inglese con accanto le immagini al microscopio



Dettaglio delle immagini al microscopio riportate nei pannelli esplicativi

## Allegato 1

### PROPOSTA di RIDISTRIBUZIONE DEGLI INSEGNAMENTI – LT ‘Sc. & Tecn. Dei Materiali – Ind. Beni Cult.’

Gli insegnamenti dell’attuale indirizzo ‘Beni Culturali’ del Corso di Laurea Triennale in ‘Scienza e Tecnologia dei Materiali’ verrebbero – ancorché *solo in parte* – ridistribuiti nell’ambito del 3° Anno dell’attuale **Corso di Laurea Triennale in ‘Chimica e Tecnologie Chimiche’** (classe L-27) – sotto forma di ‘opzionali’ – mediante ‘ridistribuzioni’ di carico didattico e/o titolarità, e tramite mutuaione degli attuali corsi, secondo la seguente configurazione:

VECCHIO INSEGNAMENTO (LT in ‘Sc. e Tecn. dei Mat. – Ind. BC’)	NUOVO INSEGNAMENTO MUTUATO (LT in ‘Chimica e Tecn. Chimiche’)	NOTE	SSD INSEGNAM.	CFU	LEZ.	ES.	LAB.	ORE TOT.
Chimica dei Beni Culturali (Gulmini/Prenesti; 8 cfu)	Diagnostica Fisico-Chimica per i Beni Culturali (con Laboratorio): Lo Giudice (FIS/07; 2 CFU) Gulmini (CHIM/01; 2 CFU)	I due insegnamenti vengono ‘fusi’ in un unico ‘corso opzionale’ (4 CFU) LT Chimica e Tecn. Chimiche	FIS/07 CHIM/01	4				32 <sup>(*)</sup>
Diagnostica fisica con laboratorio (Lo Giudice/Covarelli; 6 CFU)								
Biologia Vegetale applicata ai Beni Culturali (Fusconi/Girlanda/PierVittori; 12 CFU)	Biologia Vegetale applicata ai Beni Culturali: Fusconi (BIO/01) Girlanda (BIO/03) PierVittori (BIO/03)	Diventa ‘corso opzionale’ (4 CFU) LT Chimica e Tecn. Chimiche	BIO/01	4				32 <sup>(*)</sup>
Mineralogia (Arletti/Giustetto; 6 CFU)	Applicazioni Min.-Petr. per i Beni Culturali (con Laboratorio) Giustetto (GEO/09; 2 CFU) Borghi (GEO/07; 2 CFU)	I due insegnamenti vengono ‘fusi’ in un unico ‘corso opzionale’ (4 CFU) - LT Chimica e Tecn. Chimiche	GEO/09 GEO/07	4				32 <sup>(*)</sup>
Petrografia (Borghi; 6 CFU)								

**Università degli Studi di BARI "Aldo Moro»**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Scienza per la Diagnostica e Conservazione dei Beni Culturali** , BARI

**Università degli Studi di BOLOGNA**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Science For The Conservation-Restoration Of Cultural Heritage** , RAVENNA

corso con programmi di mobilità internazionale

**Università della CALABRIA**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Scienze e Tecnologie per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali** , RENDE

**Università degli Studi di FIRENZE**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Scienze e Materiali per la Conservazione e il Restauro** , FIRENZE

**Università degli Studi di GENOVA**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Metodologie per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali** , GENOVA

**Università del SALENTO**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Scienze per la Conservazione e il Restauro** , LECCE

**Università degli Studi di PARMA**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Scienze per la Conservazione e il Restauro** , PARMA

**Università degli Studi di ROMA "La Sapienza"**

[LM-11] Scienze per la conservazione dei beni culturali

**Scienze e Tecnologie per la Conservazione dei Beni Culturali** , ROMA

# Indirizzo Materiali per l'Industria

Prof.ssa Elena Groppo

- Che cosa si propone
  - In che modo
    - Dove
    - Perché

# Che cosa si propone

## OBIETTIVI FORMATIVI

- conoscenza dei diversi settori della **chimica**, della **fisica** e delle **tecnologie** finalizzata alla comprensione degli stati condensati della materia
- padronanza e utilizzo di attrezzature avanzate quali si ritrovano nei processi di produzione e caratterizzazione delle varie classi di materiali
- capacità di operare professionalmente nel settore della **sintesi**, e **caratterizzazione** dei materiali e della loro **modellizzazione**
- gestione di strumenti **matematici** e **informatici**
- conoscenza scritta ed orale della lingua **inglese**



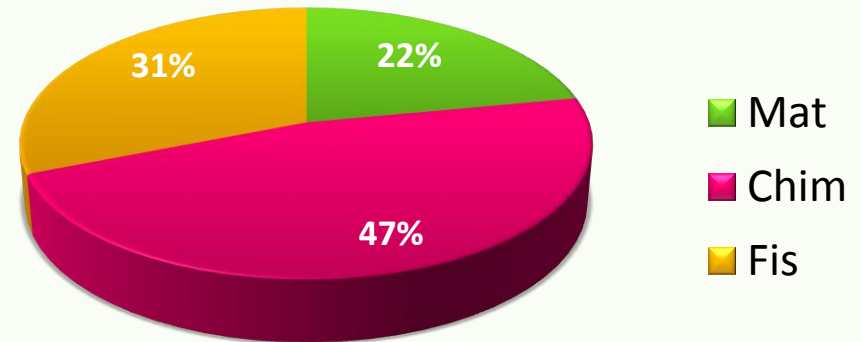
# In che modo

## I SEMESTRE

Corso	CFU	ore
Metodi Matematici e Meccanica Quantistica	8	64
Materiali per l'Elettronica con Laboratorio (Modulo A)	6	48
Chimica Fisica dei Materiali con Laboratorio	6	40 + 16
Materiali per l'energia con laboratorio	6	32 + 32
Metodi spettroscopici e di microscopia con laboratorio	6	32 + 32

## II SEMESTRE

Corso	CFU	ore
Materiali per l'Elettronica con laboratorio (Modulo B)	6	36 + 24
Corsi a Scelta	12	
Prova finale	4	



## Corsi a scelta in Scienza e Tecnologia dei Materiali

- Chimica elettroanalitica e corrosione dei materiali (4 CFU)
- Uso del Calcolatore nella Scienza dei Materiali (4 CFU)
- Materials Today (4 CFU)

# In che modo

## MATERIALS TODAY:

corso in lingua inglese sui nuovi materiali e sulle ultime tendenze in preparazione alla Laurea magistrale.



*Per far passare la  
paura dell'inglese!*





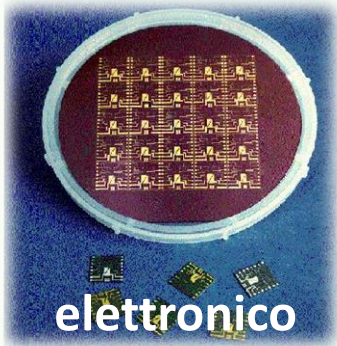
# Dove: Centro dell'Innovazione



**Laboratori avanzati  
per la ricerca sui nuovi materiali  
Laboratori didattici  
Aule informatiche**



# Sbocchi professionali



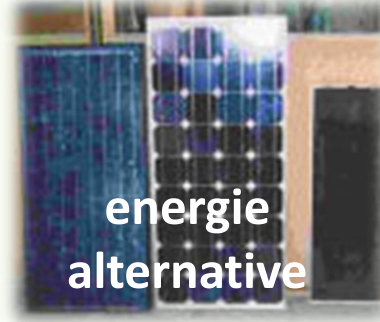
elettronico



chimico



ambientale



energie  
alternative



edile



biomedico

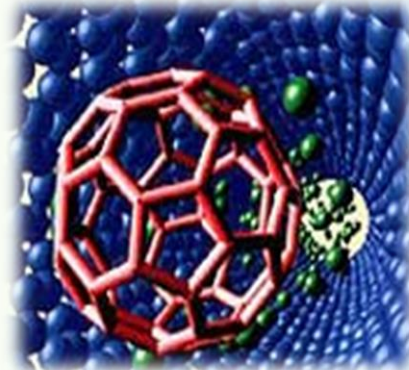
Produzione, trasformazione, sviluppo e  
caratterizzazione di materiali



sicurezza



trasporti



nanotecnologie



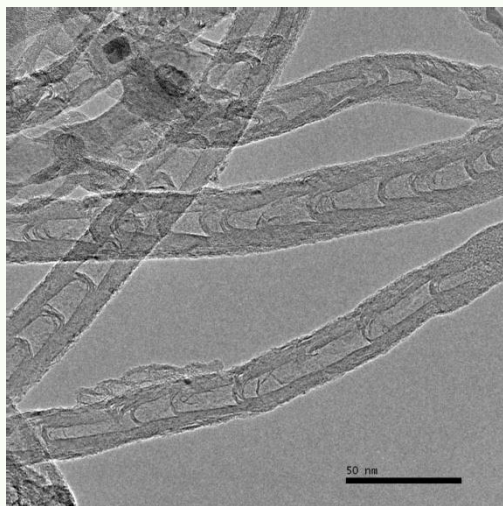
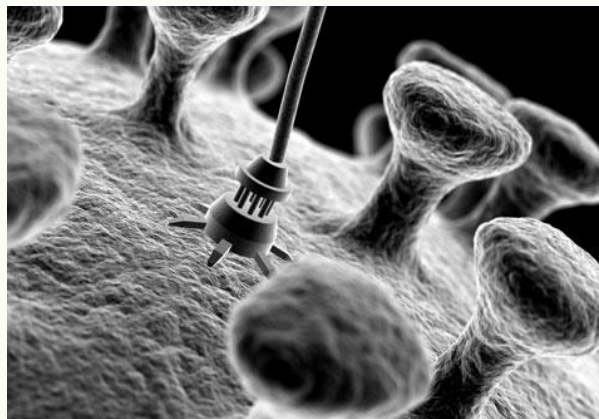
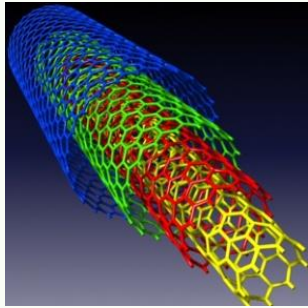
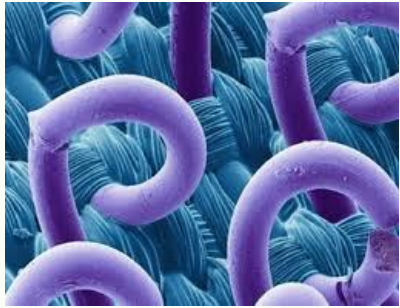
telecomunicazioni

- In laboratori industriali di aziende
- Presso enti di ricerca e sviluppo pubblici e privati
- In laboratori analitici avanzati come esperto di strumentazioni per l'analisi non distruttiva dei materiali

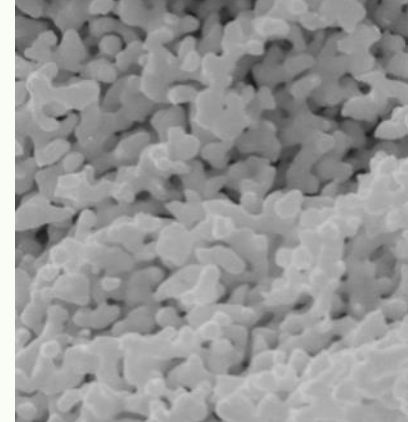


# Studiare i materiali per creare materiali innovativi per creare il mondo del futuro

Uno scienziato dei materiali ha le conoscenze chimiche e fisiche necessarie a comprendere come sono fatti i materiali attualmente in commercio e per inventarne di nuovi.



Uno scienziato dei materiali sa sviluppare e ottimizzare materiali innovativi, con nuove proprietà, più adatti alle sfide di riduzione dell'impatto energetico e ambientale



**Le nanotecnologie nascono accanto a voi**

# INSTM

presenta



i nostri centri di riferimento

**NIS**

Prof.ssa  
**Silvia Bordiga**

<https://vimeo.com/127800393>



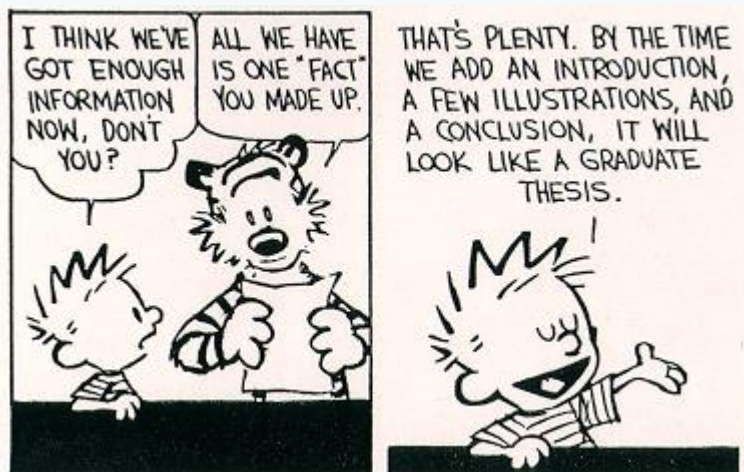


# Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali



Prof. Maria Cristina Paganini

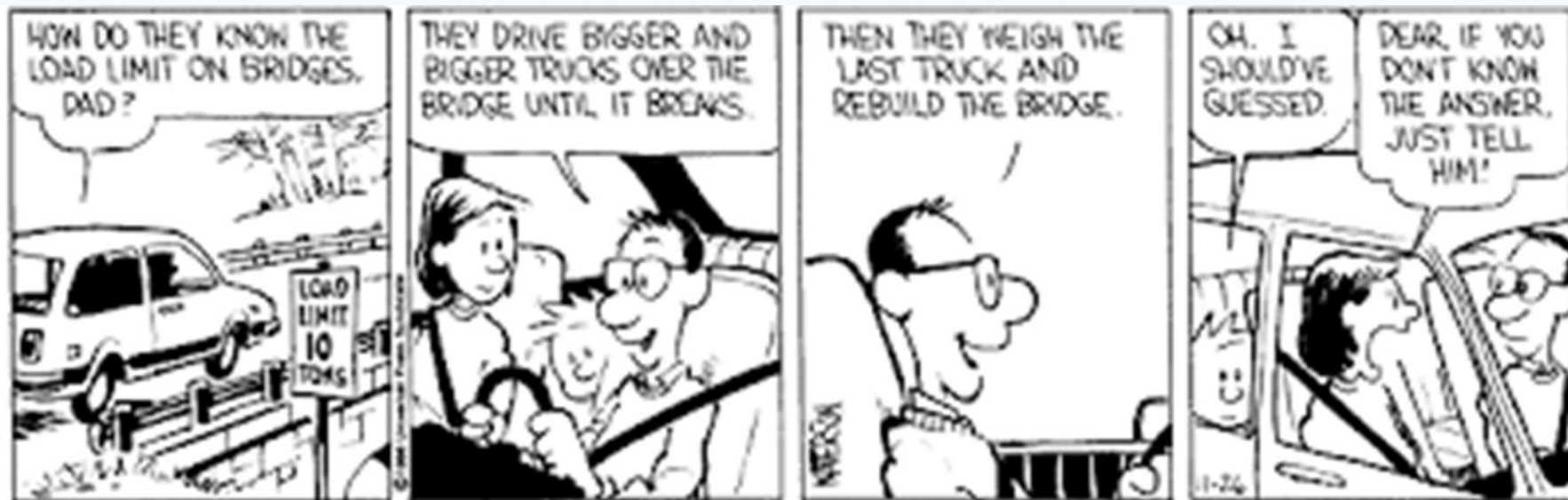
La Scienza dei Materiali è una disciplina che fonde saperi di chimica e fisica al fine di **studiare e creare nuovi materiali.**



# Un viaggio nelle proprietà chimiche e fisiche dei materiali e nelle nanotecnologie più avanzate.

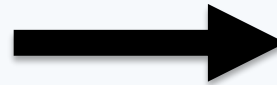


**Uno scienziato dei materiali sa sviluppare ed ottimizzare materiali innovativi, con nuove proprietà, più adatti alle sfide di riduzione dell'impatto energetico e ambientale**



# Ingresso alla laurea Magistrale in Scienza dei materiali

**Studenti provenienti  
dal triennio in Scienza e  
Tecnologia dei Materiali**



**esentati dal colloquio**

Verifica dei requisiti  
curricolari e colloquio per  
l'accertamento della  
preparazione personale.



**Studenti  
provenienti da altre  
LT o altri atenei**

Preparazione iniziale verificata dalla commissione didattica per tutti gli studenti: conoscenze di base garantite per tutti gli studenti in ingresso alla LM

<http://scienzadeimateriali.campusnet.unito.it/do/home.pl>



# MaMaSELF

La LM in SM ha promosso il Master Europeo **MaMaSELF** (<http://www.mamaself.eu/>) che coinvolge le Università francesi di Rennes-1 e Montpellier-2 e quelle tedesche di Monaco di Baviera TUM ed LMU nell'ambito di un progetto Erasmus Mundus (<http://erasumsmundus.it/>). Il successo è testimoniato dall'elevato numero di domande pervenute (~400 su ~20 borse disponibili ogni anno).

Gli studenti MaMaSELF seguono lo stesso percorso formativo di quelli della Laurea Magistrale



**Elevata Internazionalità**

**corsi tenuti in inglese**

**L'elevato grado di internazionalizzazione favorisce l'inserimento in ambito lavorativo.**



**Pauro dell'inglese?**



# Struttura del corso

## I Anno

MATEMATICA AVANZATA  
QUANTOMECCANICA

METALLURGIA  
MATERLAI POLIMERICI

CHIMICA E FISICA DELLO  
STATO SOLIDO  
CRISTALLOGRAFIA

CHIMICA FISICA  
CHIMICA ANALITICA

## II Anno

SELEZIONE E USO DEI  
MATERIALI

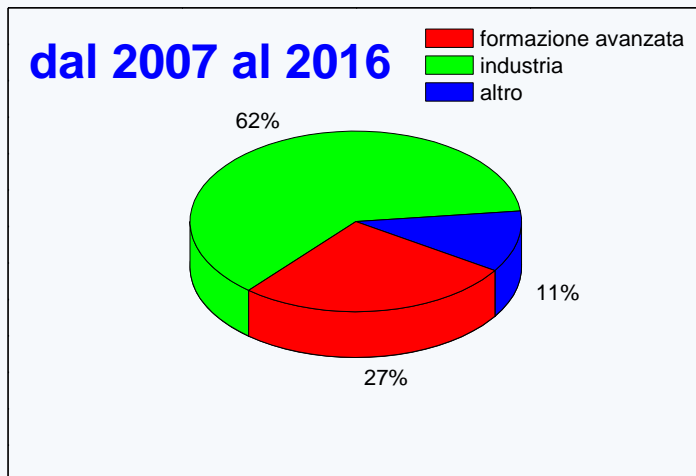
MATERIALI ORGANICI

LABORATORIO PER  
TESI DI LAUREA  
(INTERNO O ESTERNO)

# Sbocchi occupazionali del laureato in Scienza dei Materiali

- In aziende che si occupano di: microelettronica, sensoristica, telecomunicazioni, alti polimeri, metalli e leghe, catalizzatori, vetri, ceramici, compositi...
- per elaborare un processo di produzione di materiali con proprietà predeterminate;
- per progettare nuovi prodotti nel campo dei materiali
- come specialista di strumentazioni avanzate per la determinazione di proprietà dei materiali
- come ricercatore in laboratori di ricerca e sviluppo
- come responsabile tecnico commerciale in aziende di distribuzione dei materiali o in reparti di acquisto e approvvigionamento.

## Dati occupazionali dei laureati in Scienza dei Materiali



Le statistiche a 1 e 3 anni dalla laurea dimostrano il 100% di occupati e il breve lasso di tempo necessario a reperire il posto di lavoro.

L'elevato grado di internazionalizzazione favorisce l'inserimento in ambito lavorativo.



# Ingresso nel mondo del lavoro

- Per facilitare il contatto e l'integrazione degli studenti nell'ambiente lavorativo, il percorso didattico prevede **36 cfu** per tesi sperimentale che può essere svolta in azienda.
- La maggior parte dei docenti ha contatti stretti con la realtà industriale nazionale ed europea, testimoniati da contratti di ricerca (per esempio: Eni, SAES Getters Chimet, Topsoe, BASF, INEOS, FIAT, CRF, Alenia, AVIO, Cogne acciai speciali, EDISON ...), grazie ai quali gli studenti riescono a venire a contatto con le realtà ed le esigenze aziendali.
- All'interno del consorzio MaMaSELF sono presenti, nella veste ufficiale di *partner* i seguenti laboratori europei classificati come grandi infrastrutture (o *large scale facilities*):
  - ✓ ILL, ESRF, FRM II, LLB, DESY, PSI, Elettra. Tali laboratori rappresentano un sbocco per i nostri studenti a livello di dottorati, post-dottorati e posti da ricercatore.



# **Corso di Laurea Triennale in Scienza e Tecnologia dei Materiali**

**Orientamento in itinere**

***Martedì 30 Maggio 2017***

**Aula 18, Centro della Innovazione, Via Quarello 15/A**

**Dott.ssa Elisabetta Buzzoni**

# PIANO CARRIERA

(le scadenze a.a.17/18 non ancora disponibili)

- ▶ Al terzo anno si sceglie **l'indirizzo Industriale o Beni Culturali**:
  - ❑ Si può confermare quello scelto in sede di immatricolazione
  - ❑ Si può cambiare prima di procedere alla compilazione del piano



Selezionare il menù Segreteria Studenti = Scelta percorso di studi.  
Confermare uno dei percorsi disponibili nel menu a tendina e  
ricompilare il Piano Carriera corrispondente dal menù Segreteria  
Studenti>>Piano Carriera



## Compilazione Piano carriera

Tutti gli studenti sono tenuti a compilare on-line il piano carriera per ciascun anno di regolare iscrizione

- **Attività Obbligatorie**- si confermano quelle che il sistema propone per tutti e tre gli anni
- **Attività Opzionali**- si possono scegliere le attività libere attingendo dall'offerta didattica dell'Ateneo

### Corsi Opzionali 12 CFU (minimo)

- Le attività libere erogate dal Corso di Laurea Triennale per l'a.a. 2017/2018 sono:
  - ***CHIMICA ELETTROANALITICA E CORROSIONE DEI MATERIALI (4 CFU)***
  - ***USO DEL CALCOLATORE NELLA SCIENZA DEI MATERIALI (4 CFU)***
  - ***MATERIALS TODAY (4 CFU in lingua inglese)***
  - ***STAGE 6 CFU***
  - ***STAGE 12 CFU***
  - ***E' possibile anche inserire i corsi obbligatori dell'altro indirizzo***
  - ***ADVANCED METHODS IN DIFFRACTION (4 CFU in lingua inglese, mutuato dalla LM)***
  - ***Lean Management 1CFU***

# Stage Curriculare

La durata dell'attività di stage prevista è  
di 6 CFU (1 mese) o 12 CFU (2 mesi).  
Ogni CFU di stage corrisponde a 25 ore

- ▶ Lo studente può avviare lo stage una volta acquisiti almeno 120 CFU ed in particolare aver sostenuto tutti gli esami del 1° anno e del I semestre del 2° anno.
- ▶ Lo studente deve inizialmente scegliere un argomento, individuare un tutor accademico, un'azienda e un tutor aziendale. Una volta individuati tutti questi elementi è necessario consultare [la pagina del Job Placement della Scuola di Scienze della Natura dove è descritta la procedura di attivazione dei tirocini curriculari](#)
- ▶ **Copia del Progetto Formativo, prima dell'inizio dello stage, deve essere consegnata al Prof. Vittone, Presidente del CdS.**
- ▶ Lo svolgimento dello stage non prevede un voto, ma semplicemente una valutazione approvato/non approvato.
- ▶ Lo stage deve essere registrato on-line come gli altri esami, responsabile della registrazione è il Presidente del Corso di Studi.
- ▶ **Per la registrazione è necessario consegnare al Manager Didattico i moduli di valutazione dello stage (tutor accademico-tutor aziendale) e avere effettuato la valutazione on-line studente.**

## Prova Finale

- ▶ Lo studente, dopo aver superato tutte le verifiche delle attività formative incluse nel piano di studio, è ammesso a sostenere la prova finale (4 cfu), la quale consiste nella presentazione e discussione di un elaborato, in seduta pubblica davanti ad una commissione di almeno tre docenti.

# Modalità di esecuzione dell'elaborato

Elaborato (Titolo, testo, figure, tabelle, bibliografia) in non più di **20 pagine COMPLESSIVE**.

L'elaborato può consistere:

- ▶ nella rassegna critica della letteratura scientifica relativa ad un argomento circoscritto;
- ▶ in una relazione su una breve esperienza pratica.

La dissertazione va preparata sotto la guida di un docente o ricercatore afferente al Corso di Laurea, a meno di specifica autorizzazione da richiedersi al Consiglio di corso di Laurea.



## Sessioni di Laurea e Scadenze Anno 2017

Sessione di Laurea	Finestra presentazione domanda on-line
21.07.2017	Dal 01.06.2017 al 12.06.2017**
20.10.2017	Dal 01.09.2017 al 12.09.2017**
07.12.2017	Dal 26.10.2017 al 06.11.2017

**\*\*Gli studenti regolari (che si laureano al terzo anno) potranno dare esami fino a dieci giorni di calendario prima della sessione di laurea. La presentazione della domanda in ogni caso dovrà essere effettuata nel termine regolare.**

Le scadenze per la presentazione della domanda sono da considerarsi tassative

## Presentazione domanda di laurea on-line

Il laureando deve compilare la domanda solo on-line, stampare, firmare i moduli generati dal sistema, pagare la tassa di laurea, fare la scansione e ricaricarli sempre on-line.

(Login sul sito di UNITO. Segreteria Studenti=Domanda di Laurea)

Moduli da stampare e allegare

- 1 . Domanda di ammissione all'esame di laurea (firmata dal candidato)
2. La ricevuta comprovante la compilazione del questionario Alma Laurea collegandosi al sito: [www.almalaurea.it](http://www.almalaurea.it).
3. Ricevuta del versamento Tassa di Laurea
4. Modulo di dissertazione tesi di laurea (firmato dal candidato e dal relatore tesi)

## Consegna Elaborato e Riassunto

- ▶ **Una copia dell'elaborato in formato elettronico** dovrà essere consegnata 3 giorni prima della data d'esame finale al Manager Didattico del CdS via email.
- ▶ **Copia del riassunto esteso (massimo tre pagine)** in formato elettronico dovrà essere inviato, una settimana prima della data di laurea, al Manager Didattico del CdS via email.
- ▶ Nel riassunto dovrà essere riportato Titolo, Nome e Cognome del candidato e del Docente Relatore ed Anno Accademico di riferimento, Numero di matricola.

## Registrazione Abilità informatiche e telematiche (2 CFU)

- ▶ Per laurearsi occorre provvedere alla registrazione dei 2 cfu di Abilità informatiche e telematiche (MFN1401) legati al lavoro di tesi, come un normale esame. L'accREDITAMENTO del corso (semplicemente una valutazione approvato/non approvato) è a carico del Presidente del Corso di Studi (Prof. Vittone), previa consultazione con il relatore della tesi.



# Iscrizioni Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali

(Scadenze non ancora disponibili)

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali è **ad accesso non programmato**.

Si valuta che la preparazione degli studenti **laureati** in Scienza e Tecnologia dei Materiali presso l'Università degli Studi di Torino sia idonea all'iscrizione alla Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali, pertanto tali studenti **saranno esonerati dal colloquio**.

E' richiesta la conoscenza della lingua Inglese, dato che tutti i corsi sono tenuti in inglese.

## ISCRIZIONE AL CONCORSO DI VERIFICA DEI REQUISITI CURRICULARI (per tutti gli studenti) E COLLOQUIO

- ▶ Dall'a.a. 2015/2016 la procedura per l'iscrizione alla Laurea magistrale è **completamente on-line**.
- ▶ L'iscrizione deve essere preceduta dalla registrazione al concorso di verifica dei requisiti curriculari sul sito di [UniTo](http://unito.it) che deve essere fatta da tutti gli studenti anche da coloro che si sono laureati in Scienza e Tecnologia dei Materiali a Torino.
- ▶ In sede di colloquio la commissione verbalizzerà anche l'ammissione degli studenti che si sono laureati in Scienza e Tecnologia dei Materiali a Torino, costoro potranno quindi procedere con il perfezionamento dell'immatricolazione attraverso la procedura on line sul sito [www.unito.it](http://www.unito.it), rispettando le scadenze amministrative, solo dopo tale data.

# Piano di Studi- Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali 2017/2018

1° ANNO- I SEMESTRE					
Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
ADVANCED MATHEMATICS AND NUMERICAL ANALYSIS	C	Attività affini	MAT/07-MAT/08	8	I
QUANTUM MECHANICS	B	Discipline fisiche e chimiche	FIS/02	6	I
METALLURGY	B	Discipline dell'ingegneria	ING-IND/22	6	I
POLYMERIC MATERIALS WITH LABORATORY	B	Discipline fisiche e chimiche	CHIM/04	8	I
ADVANCED CRYSTALLOGRAPHY	B	Discipline fisiche e chimiche	GEO/06	6	I

# Piano di Studi- Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali 2017/2018

1°ANNO-II SEMESTRE					
Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
PHYSICAL CHEMISTRY	B	Discipline fisiche e chimiche	CHIM/02	8	II
SOLID STATE PHYSICS	B	Discipline fisiche e chimiche	FIS/03	12	II
ANALYTICAL CHEMISTRY FOR MATERIAL SCIENCE	C	Attività formative affini o integrative	CHIM/01	4	II
SOLID STATE CHEMISTRY WITH LABORATORY	B	Discipline fisiche e chimiche	CHIM/03	6	II
<b>Totale CFU 1° anno 64</b>					



# Piano di Studi- Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali 2017/2018

2° ANNO-					
Insegnamento	Tipologia	Ambito	Settore	CFU	Semestre
ORGANIC MATERIALS WITH LABORATORY	B	Discipline fisiche e chimiche	CHIM/06	6	I
SELECTION AND USE OF MATERIALS	B	Discipline dell'ingegneria	ING-IND/22	6	I
Corsi a scelta	D	A scelta dello studente		8	I- II
INTERNSHIP LABORATORY	F	Tirocini formativi e di orientamento		16	II
THESIS	F	Per la prova finale		20	II
<b>Totale CFU 2° anno 56</b>					