

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

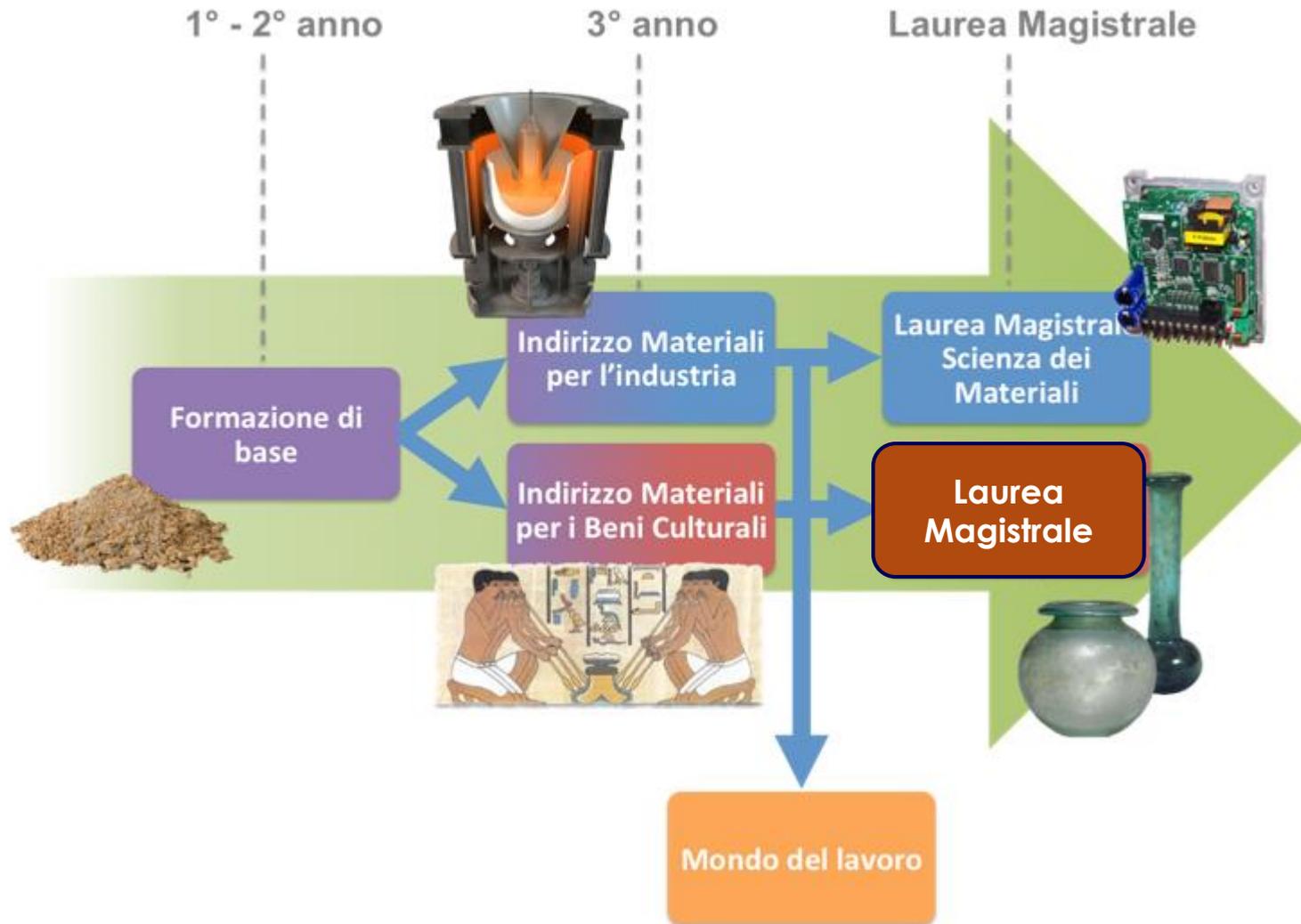


<http://www.nis.unito.it/>

 | 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 ^{1, 2}	A	DISCIPLINE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE	MAT03-MAT07	12	
Matematica in e-learning ^{1, 2}	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 ²	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

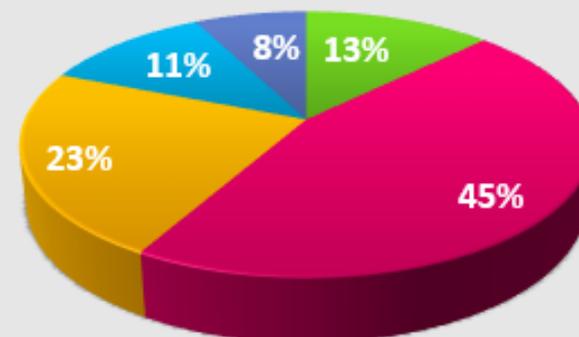
Diagnostica Fisica con laboratorio

LAB

IN TOTALE 16 CFU (=248 h) di laboratorio

Indirizzo Materiali per i Beni Culturali

■ Mat ■ Chim ■ Fis ■ Geo ■ Bio



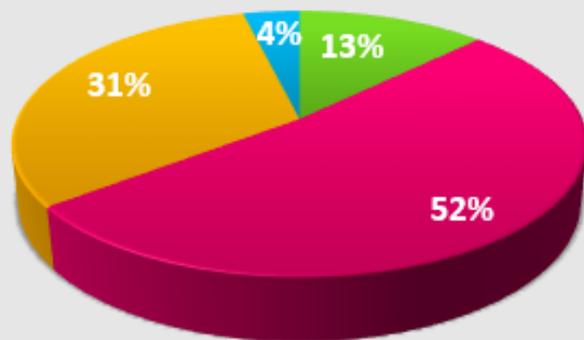
Indirizzo Industriale

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 I-II
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

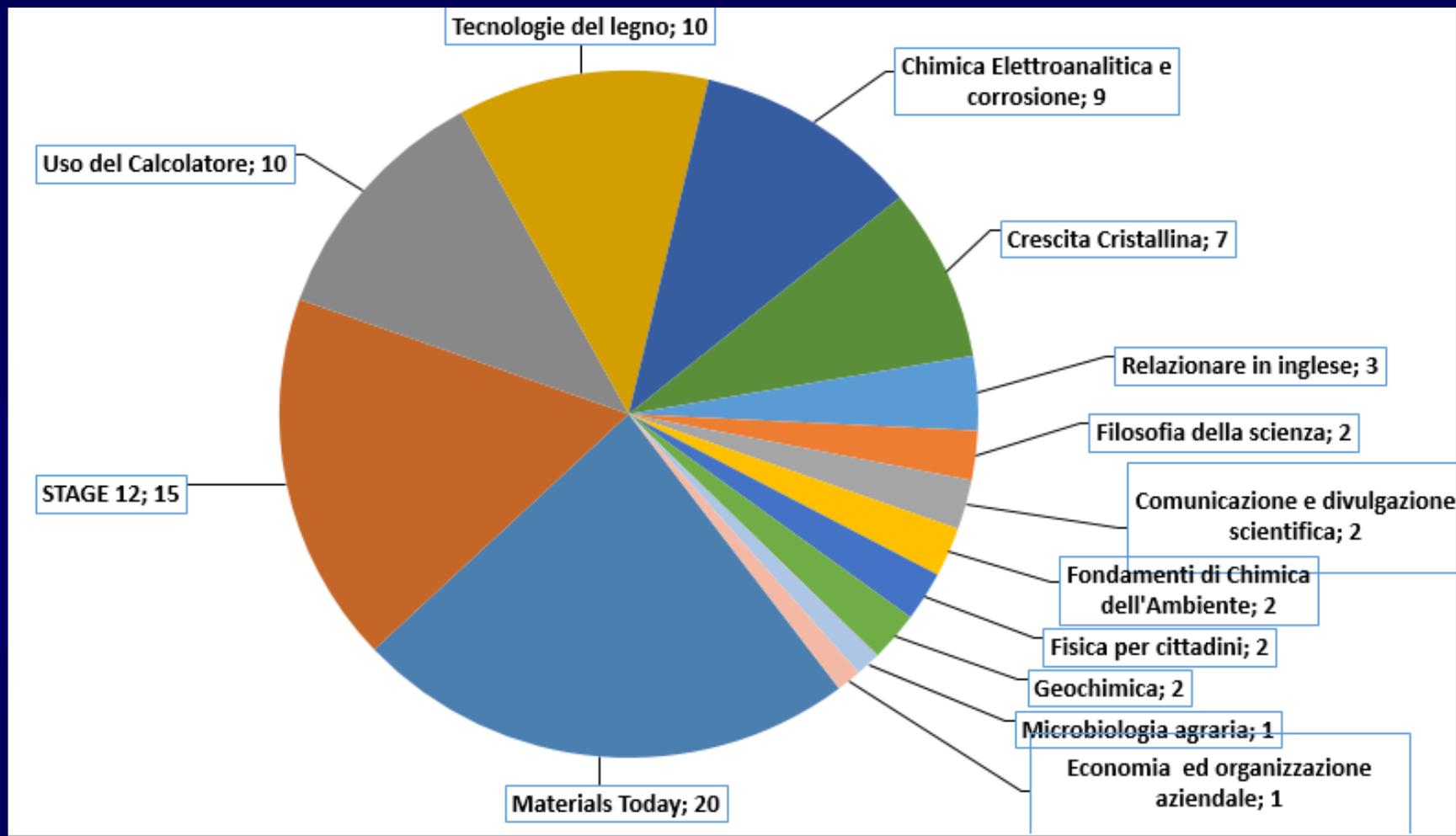
LAB

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

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

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)

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

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**

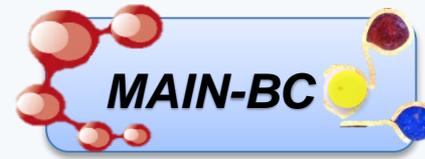
Metalli e leghe

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



MANOSCRITTI: Codice Purpureo
Biblioteca Queriniana, Brescia



MATERIALI ORIENTALI: Tsuba
giapponese, Museo Stibbert (FI)



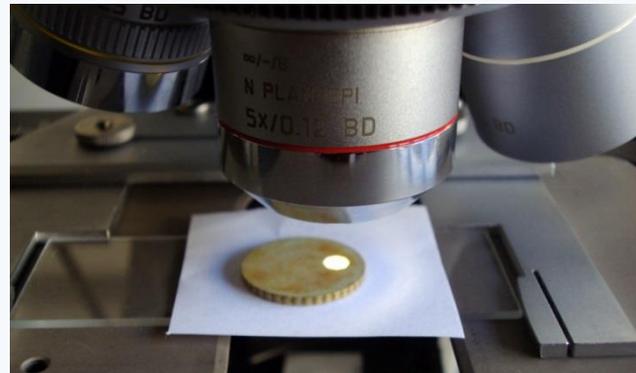
MATERIALI EGIZI: Animale
votivo in Fayence



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

F.

METALLI: indagini in laboratorio
sulle patine su metalli.



COPERTINE MEDIOEVALI:
Evangeluario 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

Laurea magistrale di Chimica dell'ambiente	ORE	CFU	SSD
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

LM in Chimica clinica, forense e dello sport	ORE	CFU	SSD
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

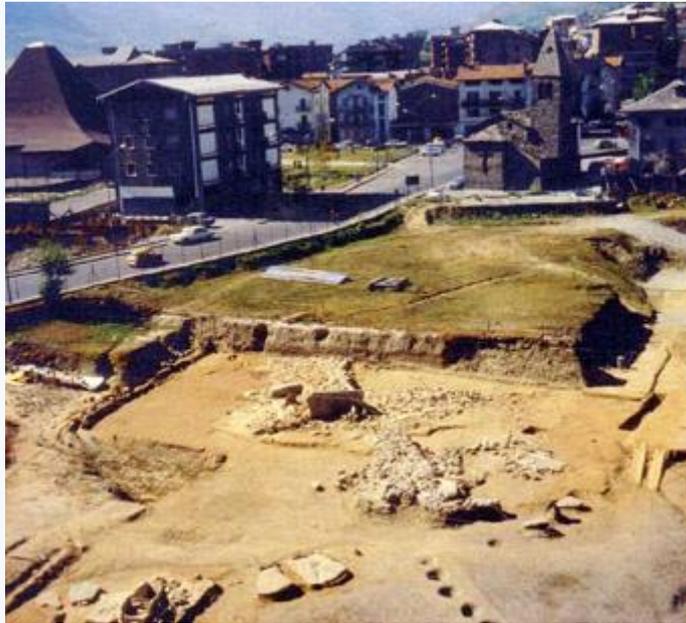
Centro di conservazione e restauro “la Venaria Reale”
Via XX Settembre, 18
10078 Venaria Reale (Torino)



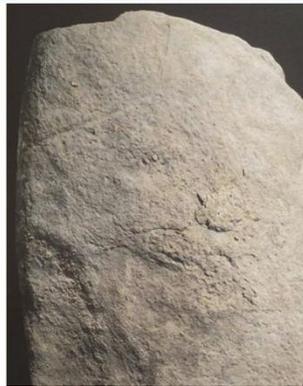
The screenshot shows the website for the diagnostic laboratory at La Venaria Reale. The header features the logo and name "Centro Conservazione e Restauro La Venaria Reale" in an orange bar. Below the header is a navigation menu with links: Home, Chi siamo, Aree, Biblioteca, Prodotti e servizi, News, Area Stampa, Gallery, Contatti, and Area Riservata. The main content area is titled "Indagini invasive" and includes a list of services: "Indagini non invasive", "Indagini invasive", and "Monitoraggio ambientale". A central image shows a laboratory setting with a microscope and a computer monitor. Below the image, a paragraph explains that following non-invasive diagnostic campaigns, further in-depth analyses can be performed on micro-samples in zones of high interpretative complexity, using a significant instrumental equipment. A list of services includes: "microscopia ottica", "microscopia elettronica", and "spettroscopia a infrarossi". The footer contains logos for various institutions: Università del Piemonte Orientale, REGIONE PIEMONTE, TORINO, CITTÀ DI TORINO, CITTÀ DI VENARIA REALE, Compagnia di San Paolo, and FONDAZIONE ICRAT.



L'AREA MEGALITICA di S. Marcel (Aosta)

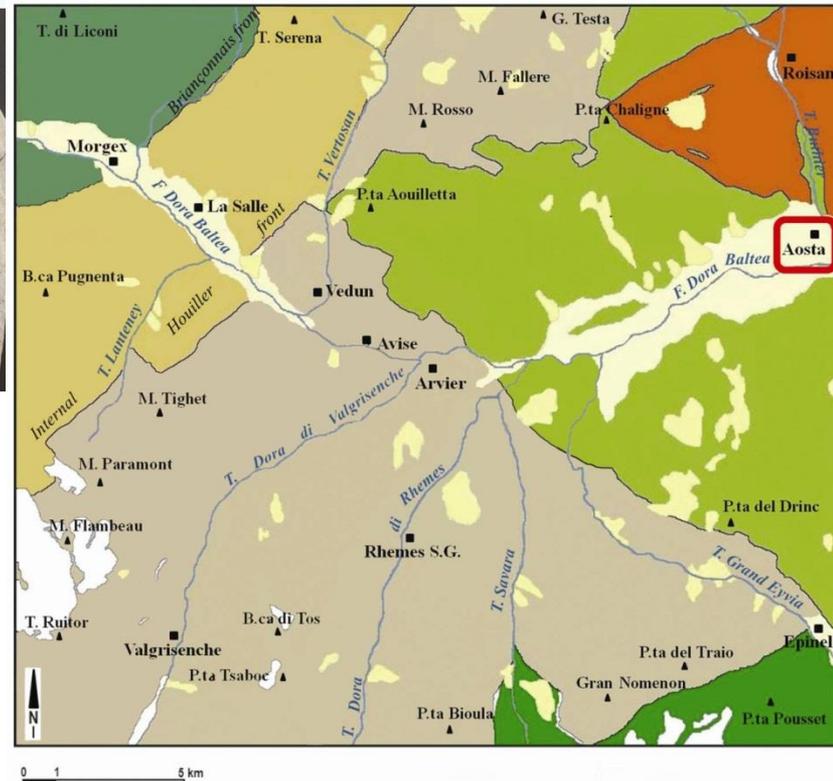


- Scoperta nel 1969 dall'archeologo F. Mezzena
- Estensione del giacimento: 9.821 m²
- Evoluzione storica dell'Area Megalitica, dalla fine del Neolitico all'Età Moderna (3000 a.C. – XIV sec. d.C.)



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

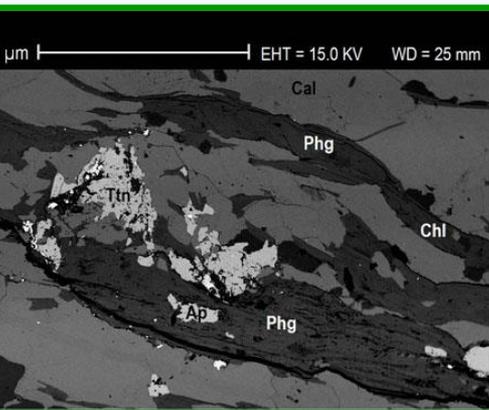


**Morgex -
Strada
Liconi**

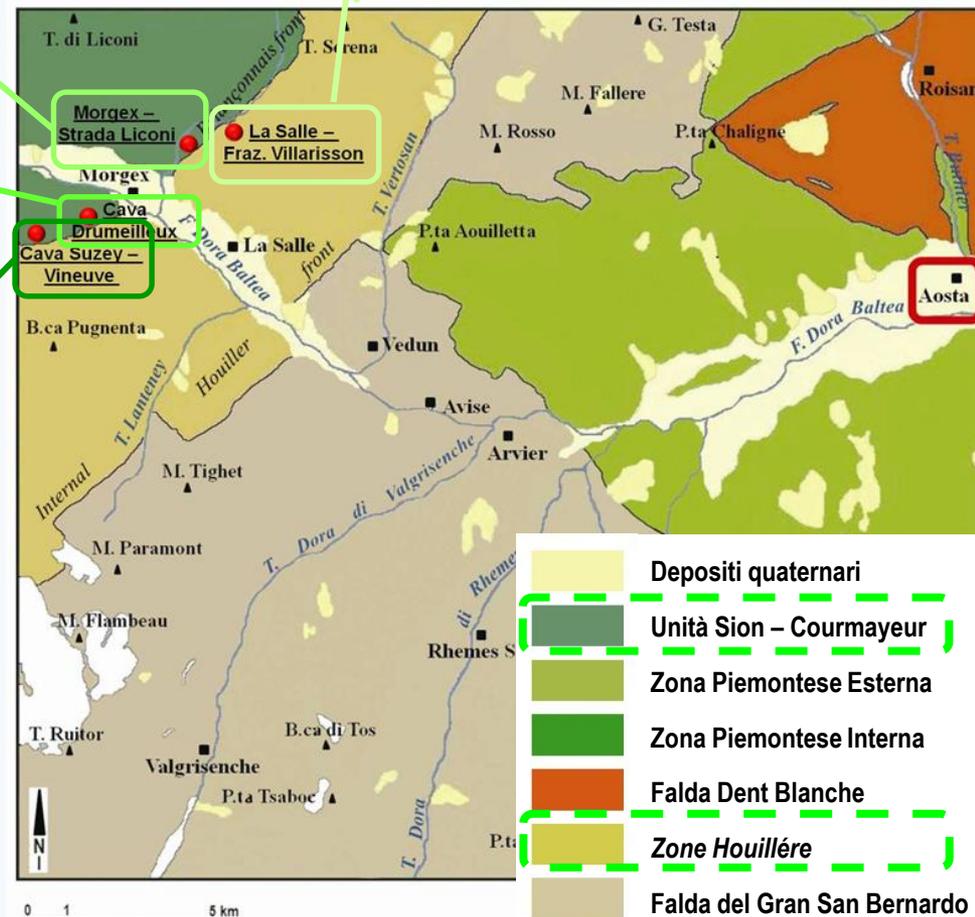


**La Salle -
Fraz. Villarisson
Polarizzatori
paralleli
(Sez. Sott. VR5)**

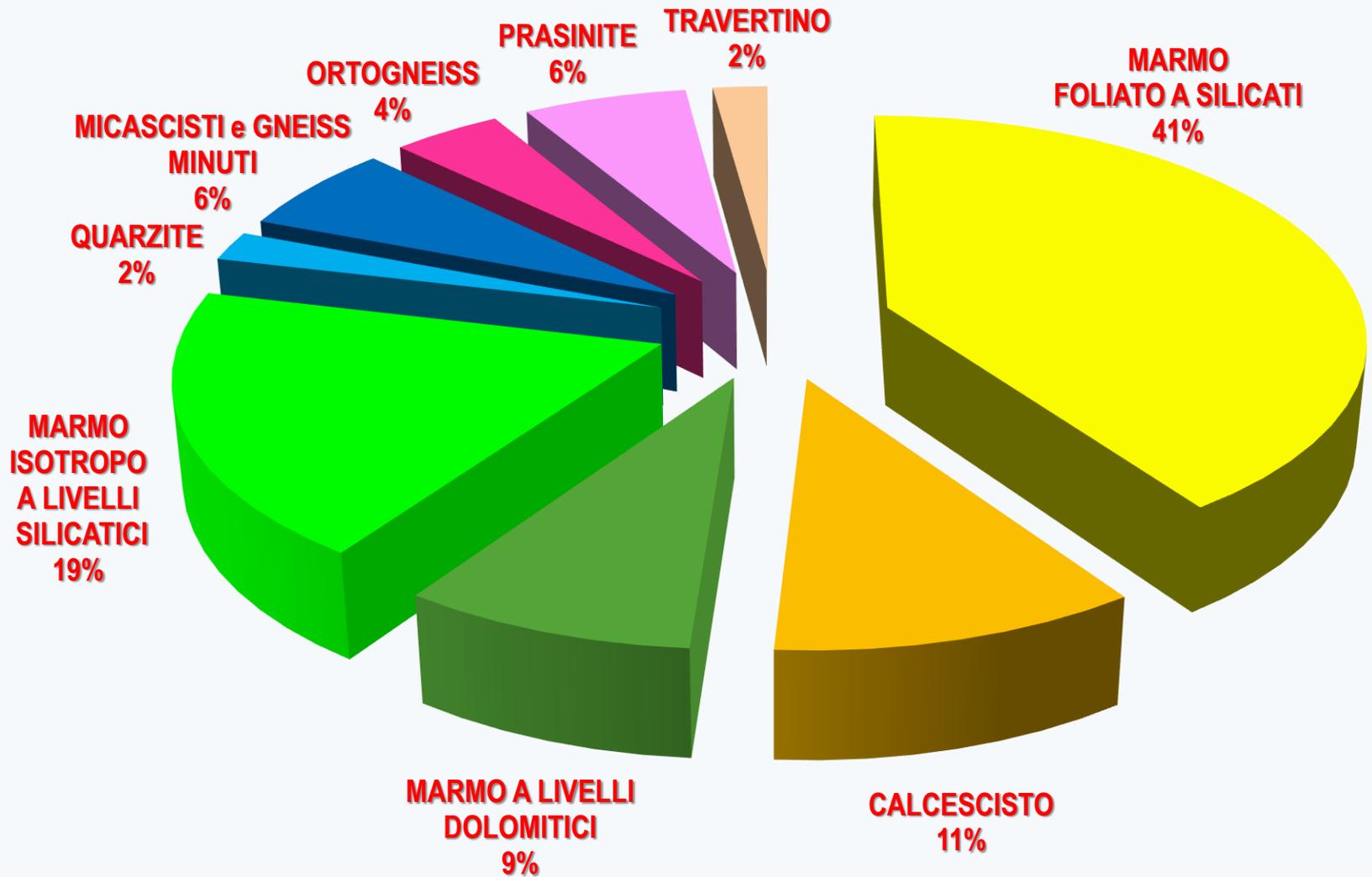
**Morgex -
Cava Drumeilleux**



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

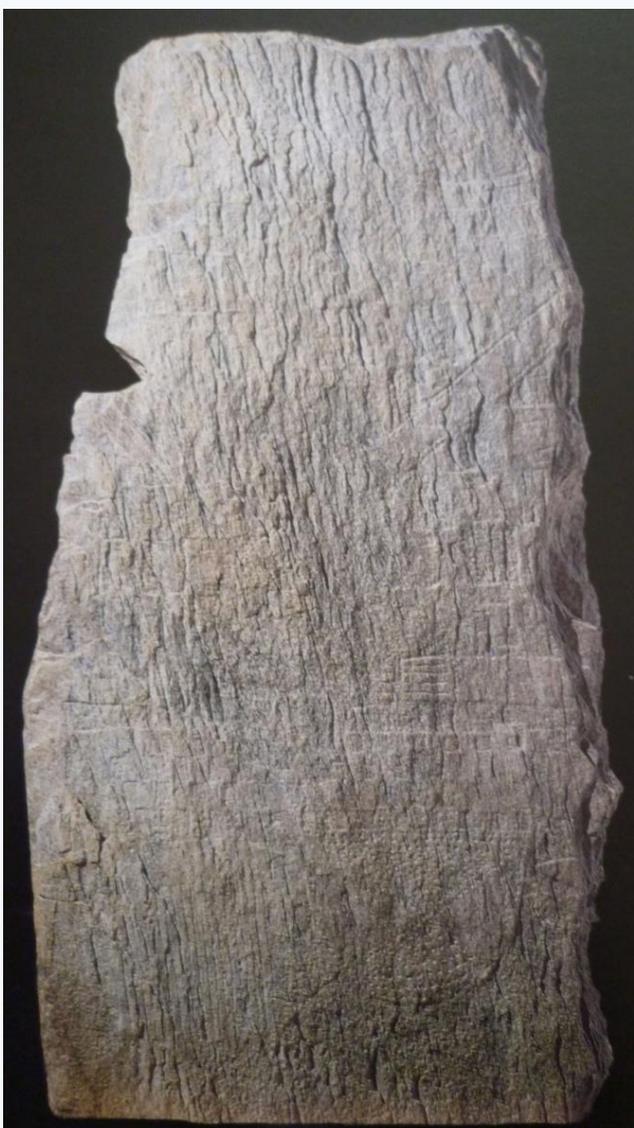
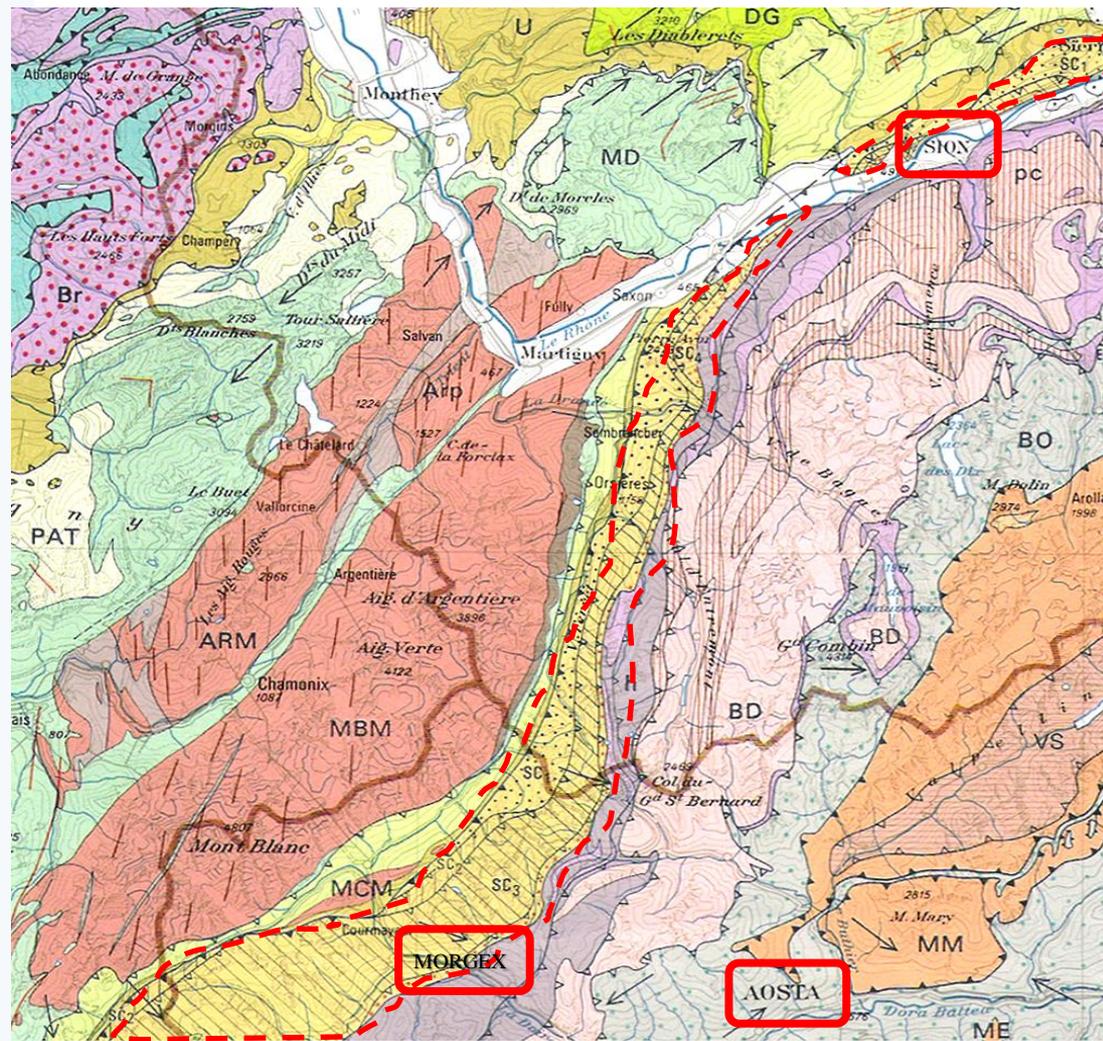


RISULTATI:



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



Stele 8 - Sion

20 cm

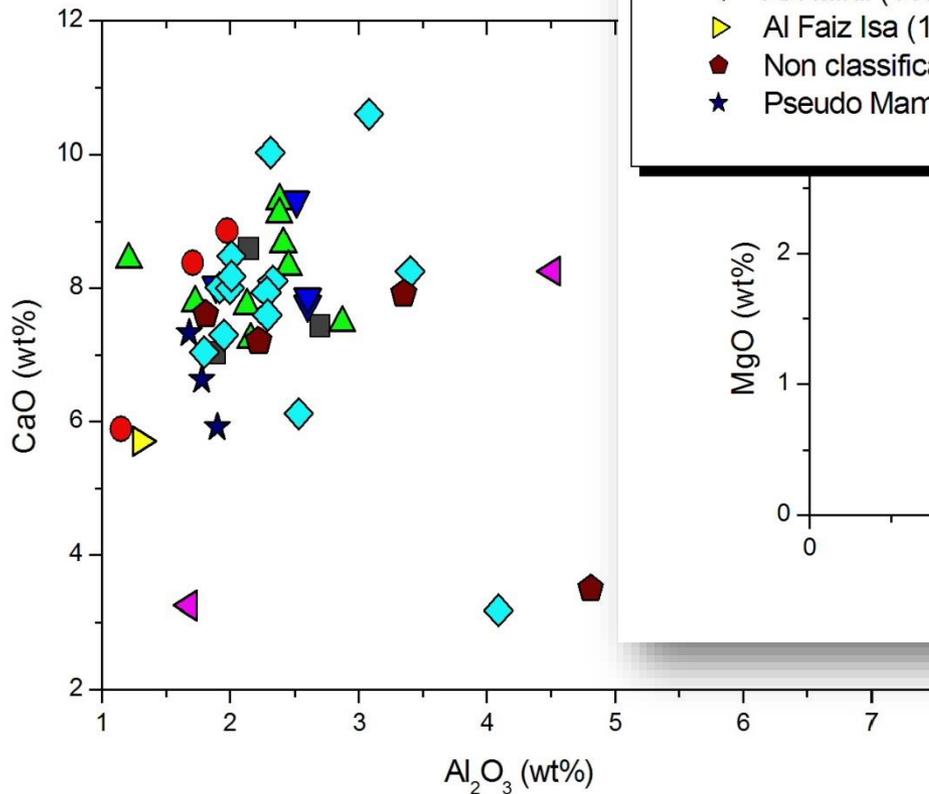
Unità Sion - Courmayeur

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

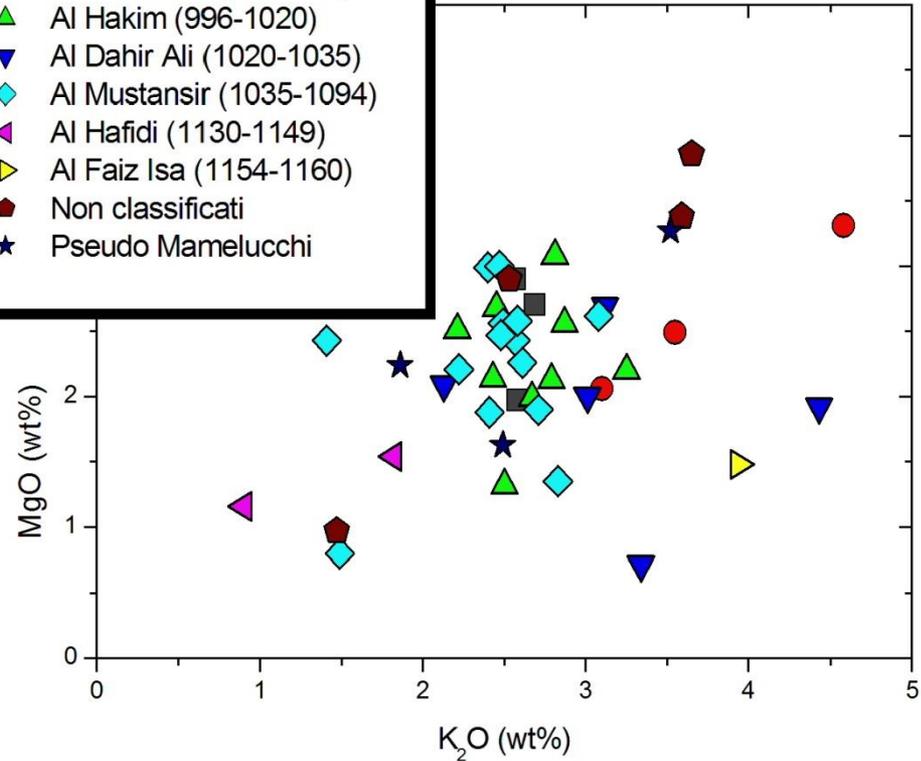


Questa metodologia permette di ottenere un'analisi chimica totale del nostro campione espressa in ossidi e comprendente el. maggiori, minori, tracce. Molto sensibile, analisi non distruttiva, risoluzione spaziale ca. 20 micron.

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



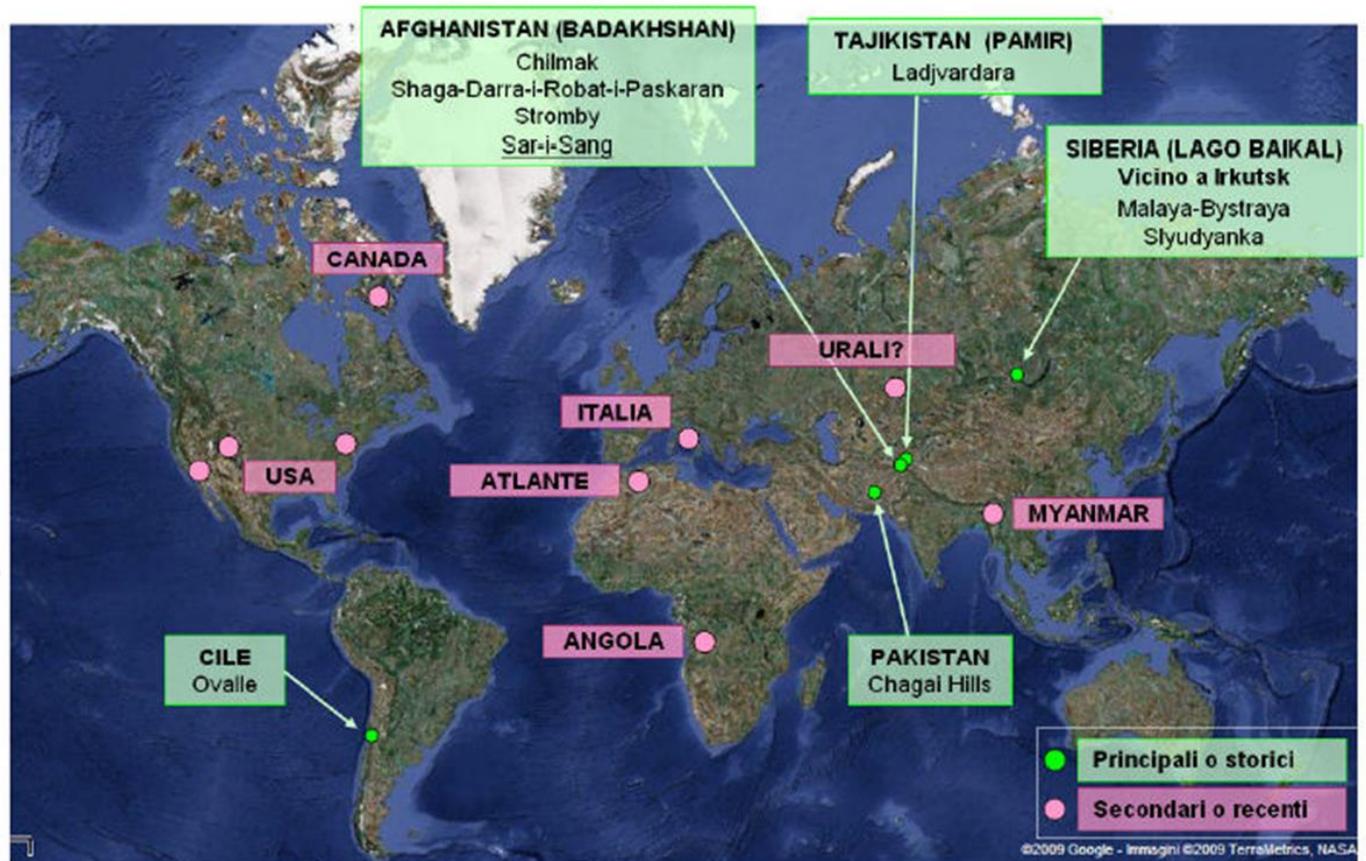
Il Giudizio Universale,

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



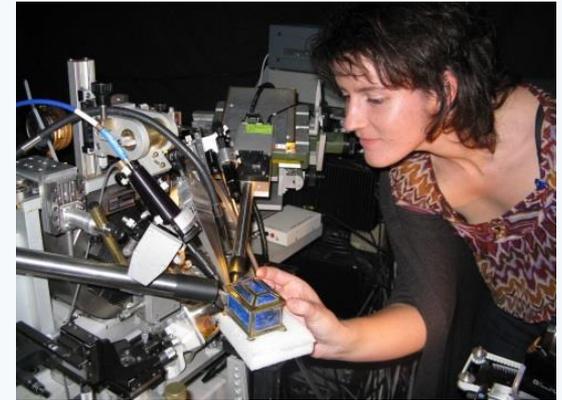
Analisi convenzionali:

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)

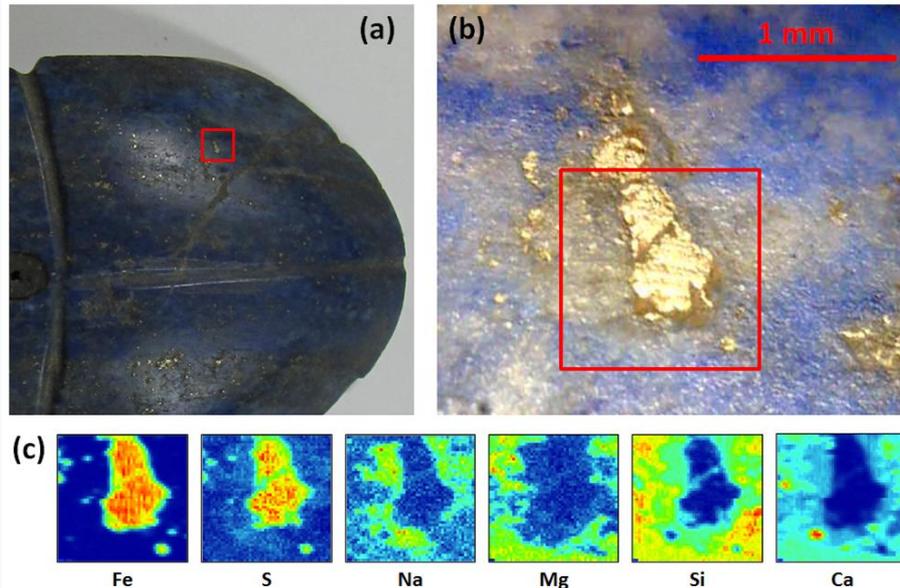


AGLAE, Louvre di Parigi
(C2RMF)

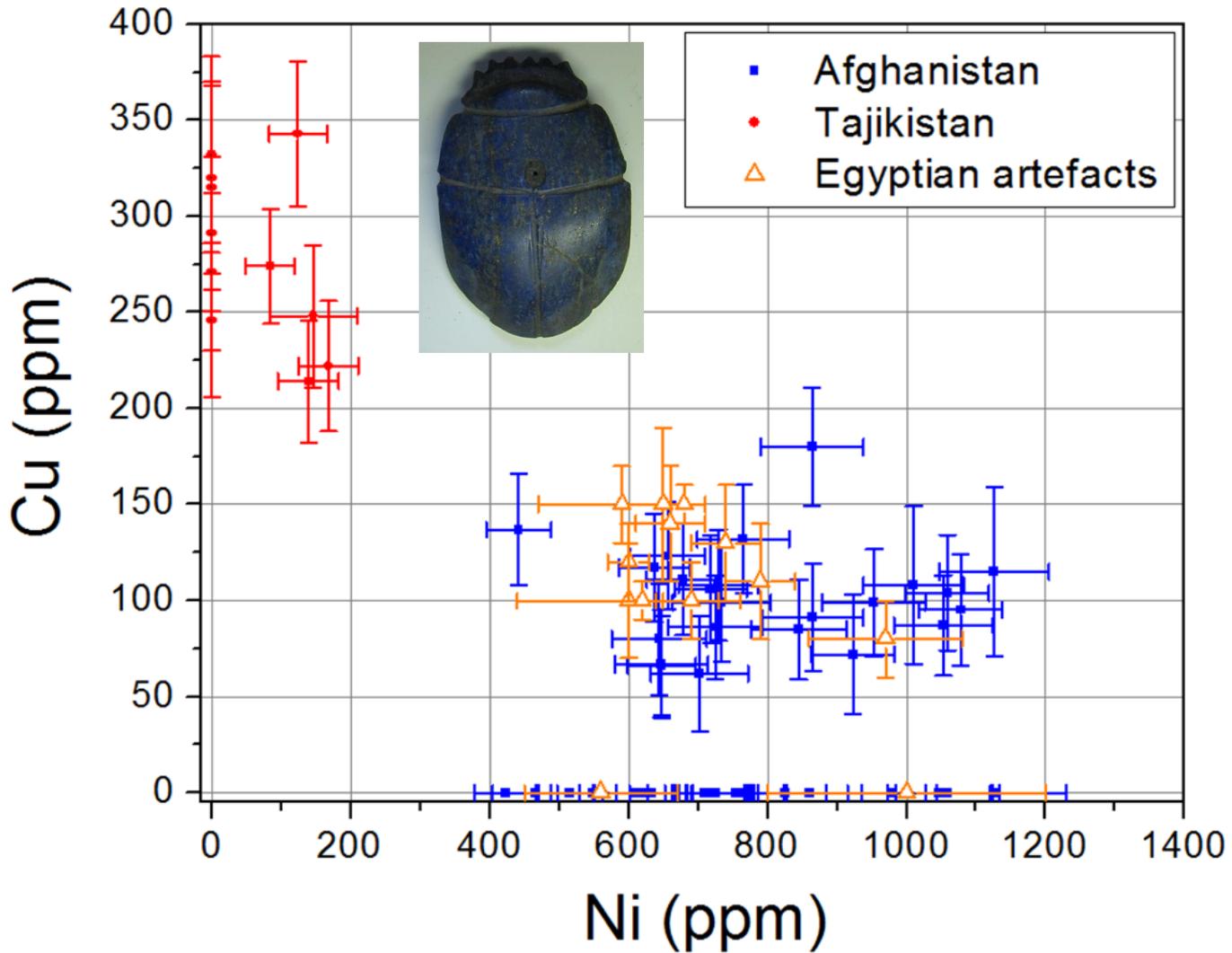


LABEC di Firenze

(Istituto Nazionale di Fisica Nucleare)



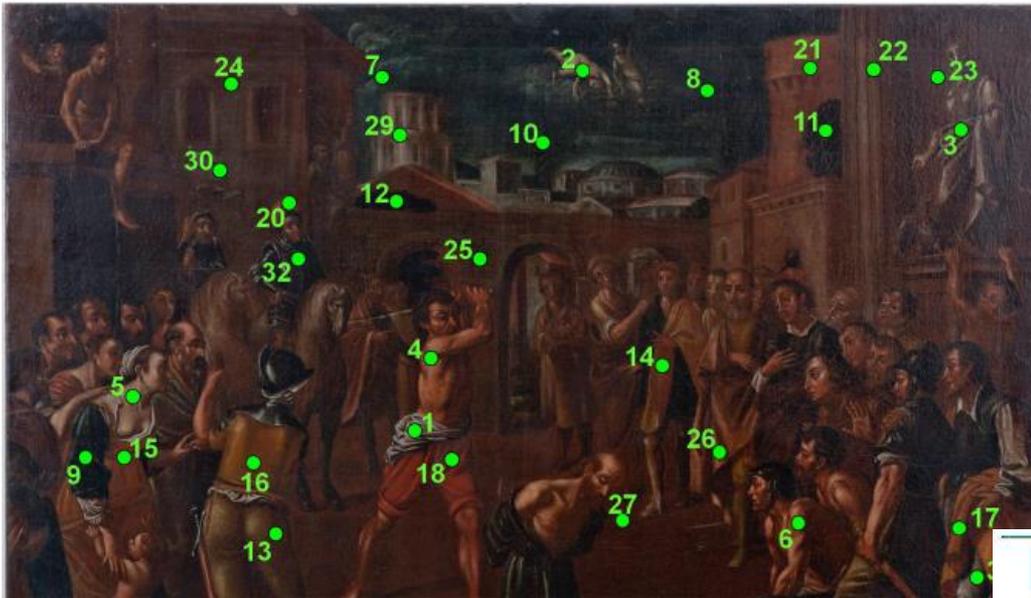
μ -PIXE analysis of pyrite crystals FeS_2



air)



Esempio di autenticazione

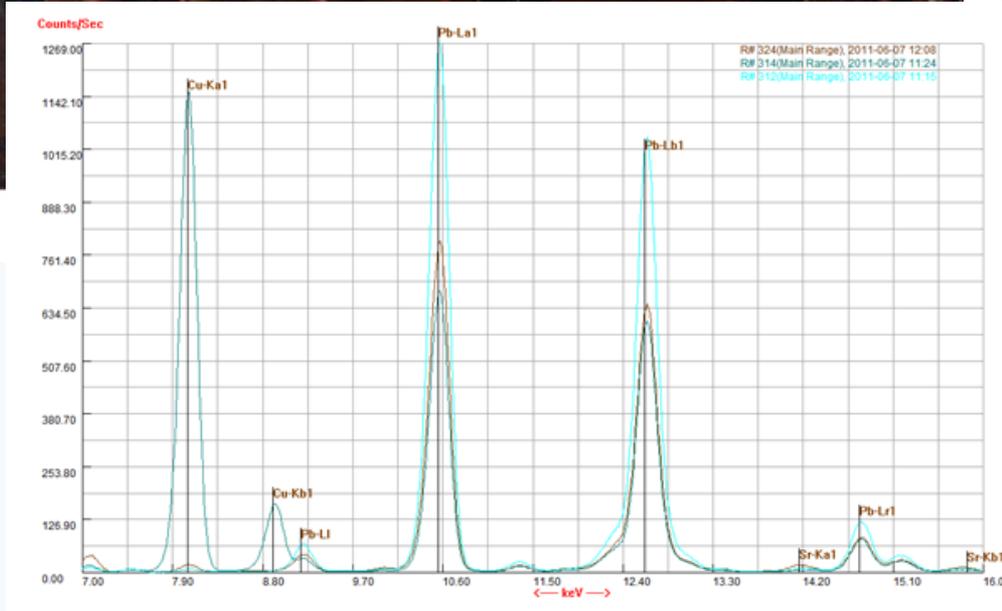


FLUORESCENZA X

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

Tavolozza di colori compatibile
con il periodo storico presunto.

Nessun pigmento recente.



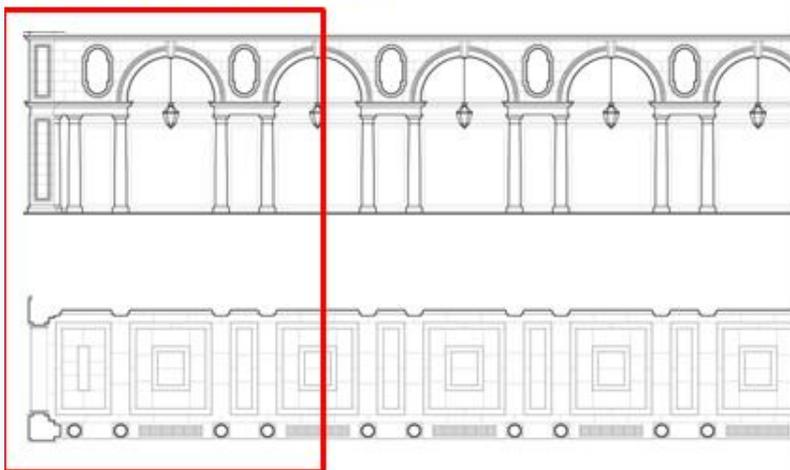
Area analizzata	Elementi
1	Ca, (Ti), (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
2	Ca, (Ti), (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
3	(K), Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
4	(K), Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
5	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
6	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Sr, Pb
7	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
8	Ca, Ti, (Cr), Mn, Fe, Cu, Sr, Pb
9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

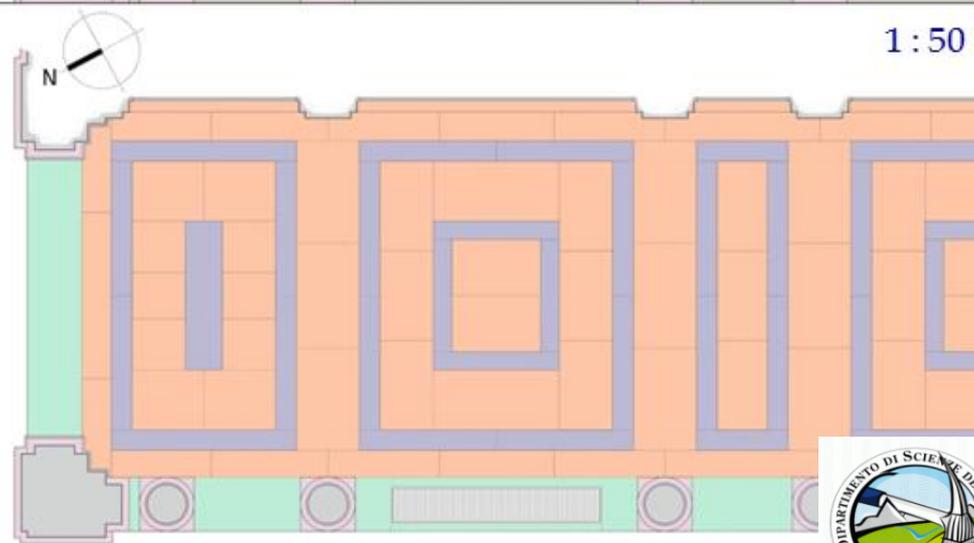
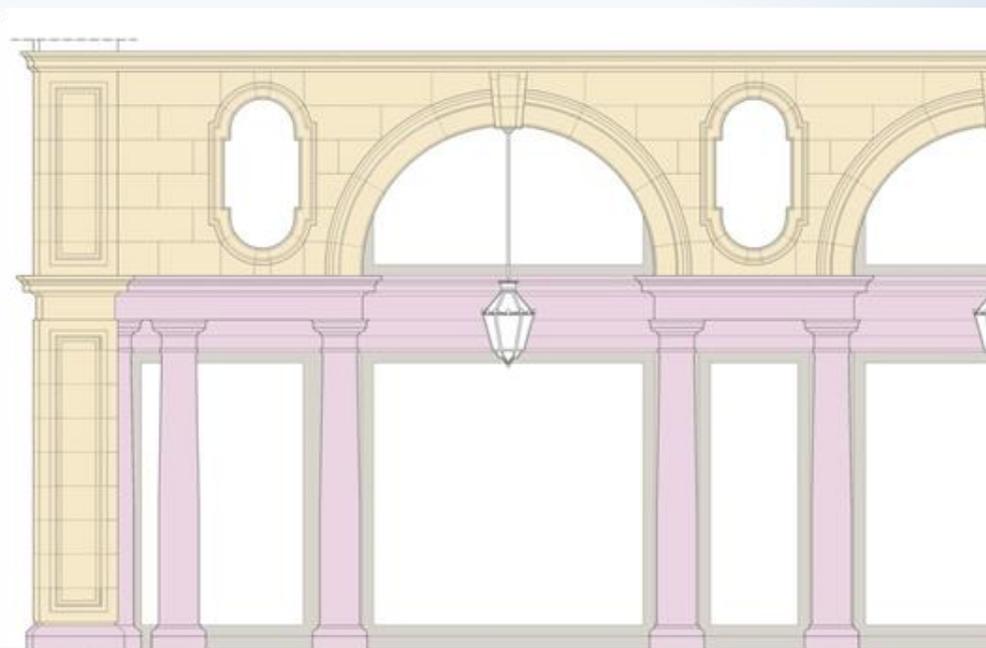
Materiali lapidei: i portici di Torino

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

Isolato di San Pietro



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



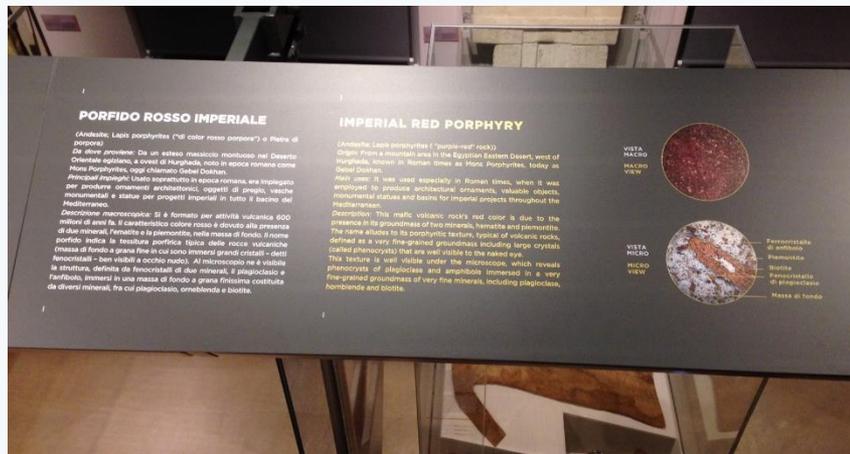
Pannelli espositivi nelle Gallerie della Cultura Materiale



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 ^(*)
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 ^(*)
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 ^(*)
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**

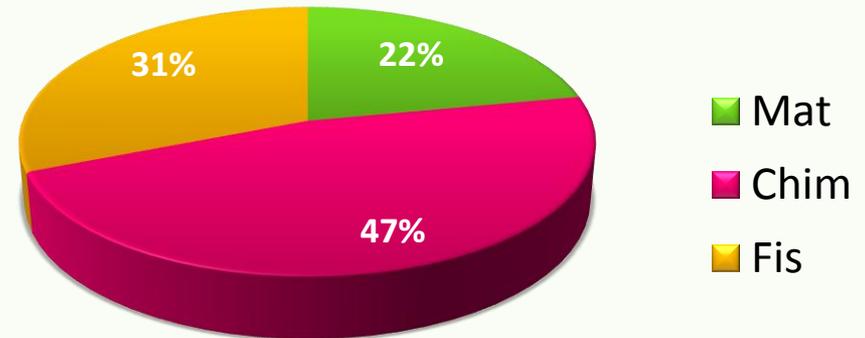
In che modo

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!*



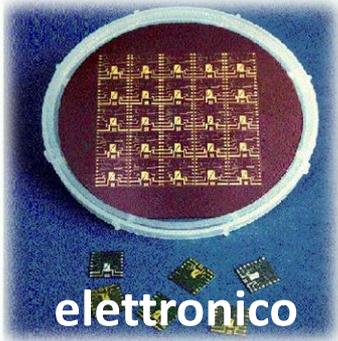
Dove: Centro dell'Innovazione



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



Sbocchi professionali



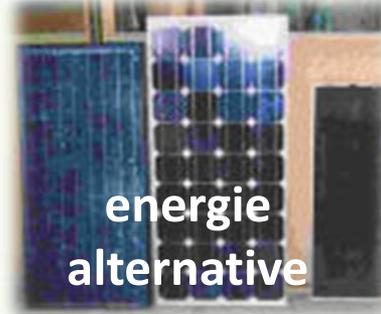
elettronico



chimico



ambientale



energie
alternative



edile



biomedico

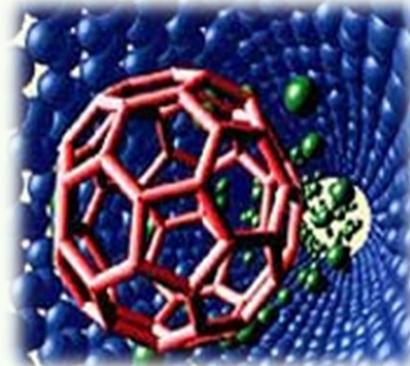
Produzione, trasformazione, sviluppo e
caratterizzazione di materiali



sicurezza



trasporti



nanotecnologie

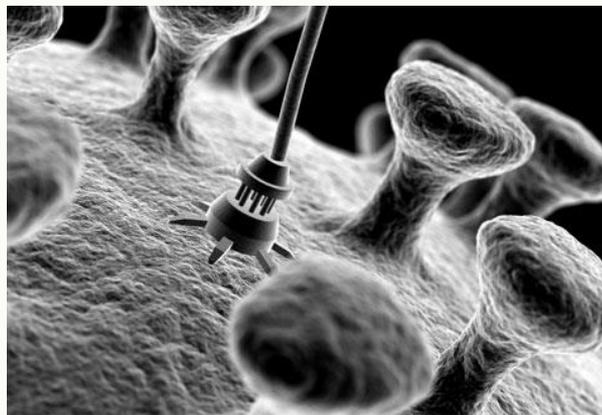
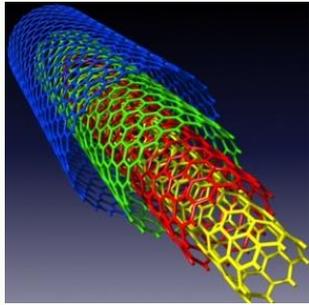
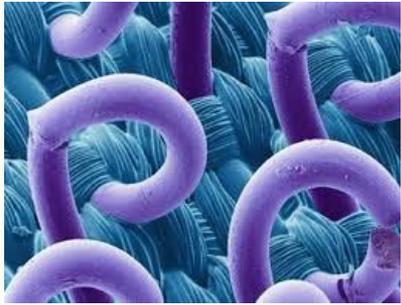


telecomunicazioni

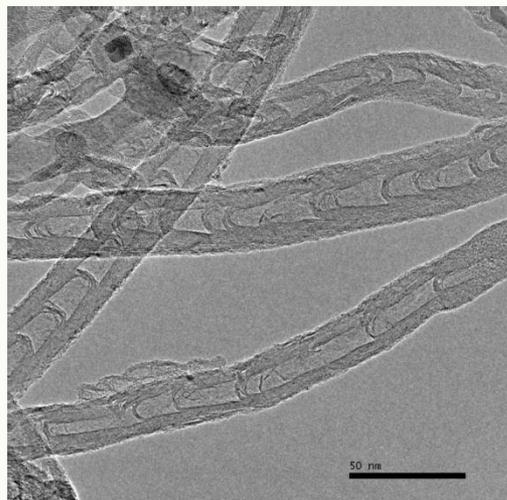
- In laboratori industriali di aziende
- Presso enti di ricerca e sviluppo pubblici e privati
- In laboratori analitici avanzati come esperto di strumentazioni per l'analisi non distruttiva dei materiali

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.

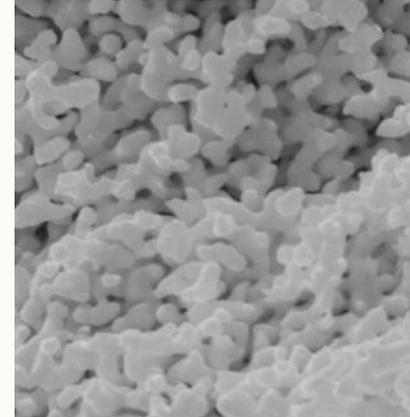


1 μm



50 nm

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>

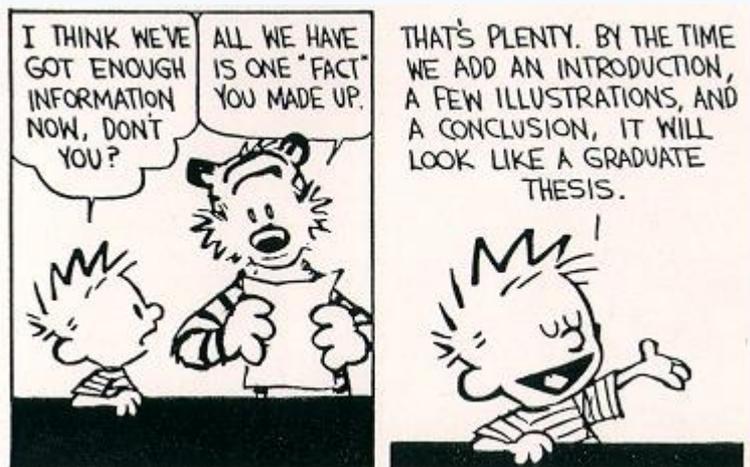


Laurea Magistrale in Scienza dei Materiali



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

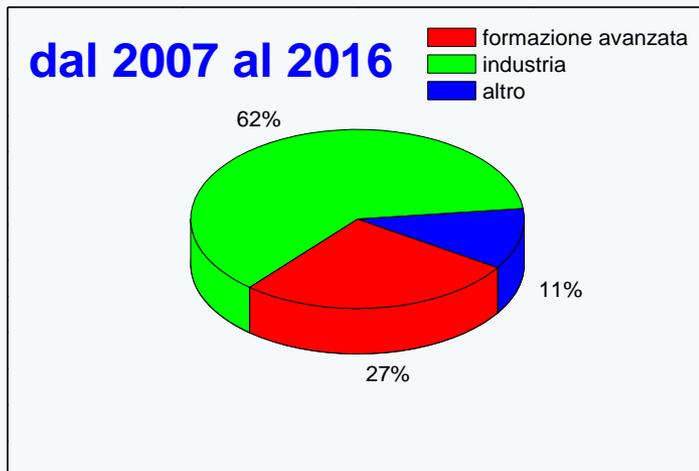
MATERIALI ORGANICI

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.
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](#) 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, 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
Totale CFU 1° anno 64					

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
Totale CFU 2° anno 56					