



VERBALE DELL'INCONTRO DI CONSULTAZIONE CON IL SISTEMA SOCIO-ECONOMICO E LE PARTI INTERESSATE (Art. 11 DM 27) e DI CONSULTAZIONE degli STUDENTI (Art. 11 DM 270/04)

Denominazione del Corso di Studio: **Laurea Triennale in Scienza dei Materiali**

Classe: **L. Sc. Mat.** (di nuova istituzione)

Dipartimento: **Fisica**

Facoltà/Macroarea: **Scienze MM.FF.NN**

Eventuali Atenei in convenzione:

In data 18 maggio 2023, alle ore 09:30, presso l'Aula Magna P. Gismondi della Macroarea di Scienze MM FF NN dell'Università di Roma "Tor Vergata", si è svolto un incontro tra i coordinatori dei corsi di laurea afferenti al Dipartimento di Fisica, e gli esponenti del mondo del lavoro e delle parti sociali, per una consultazione sugli ordinamenti didattici dei suddetti corsi.

Nell' **allegato n.1** è riportato il verbale della giornata

Nell' **allegato n.2** è riportato l'agenda della giornata

Nell' **allegato n.3** è riportato lo schema dell' invito alle parti sociali

Nell' **allegato n.4** è riportata la Scheda informativa sul nuovo Piano Didattico, inviata sia alle parti sociali che agli studenti.

Nell' **allegato n.5** sono riportati i questionari inviati (ad oggi n.6 restituiti compilati) ai rappresentanti delle parti sociali relativamente alla Nuova proposta di Laurea Triennale in Scienza dei Materiali.

Nell' **allegato n.6** è riportato lo schema del questionario da inviare agli studenti relativamente alla Nuova proposta di Laurea Triennale in Scienza dei Materiali insieme alla scheda di presentazione del corso (allegato n.4)

All'incontro sono stati invitati oltre ai docenti anche gli studenti dei corsi di Laurea del Dipartimento di Fisica e, per facilitare la loro partecipazione all'evento, è stata deliberata la sospensione della didattica per la mattina del 18 maggio.

L'incontro si è svolto secondo il seguente programma:

09:30 Welcome Coffee

10:00 Saluti istituzionali – Dipartimento e Macroarea Prof. P. Mazzotta

10:10 Presentazione dei corsi di Laurea in Fisica Prof. Francesco Berrilli

10:20 Presentazione dei corsi di Laurea in Scienza dei Materiali Prof.ssa Maurizia Palummo

10:30 Presentazioni delle Parti Sociali: Aziende, Enti, Istituti ed Enti di Ricerca. Rappresentanti Parti Sociali

12.15 Discussione, confronti, consultazioni e domande

12:45 Conclusioni

Rappresentanti delle Parti Sociali invitati:

ADS International - Dott. D. Gallieni

EIE Group - Dott. G. Marchiori

AVIO -Dott. Ssa Valeria Cherubini

TELESPAZIO – Dott. Carlo Albanese

Thales Alenia Space - Dott. Walter Pecorella o Dr. Corrado Cianci

Leonardo S.p.A. Dr. Paolo Laganà

CECOM - Dott. A. Ceracchi

Rina Consulting - Centro Sviluppo Materiali Dott. Dante Pocci

EDA HOLDING S.r.l. Dott. D. Vulcano

CNR, Istituto Struttura della Materia – Dott. Daniele Catone

CNR, Istituto di Scienze Marine/Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima - Dott. Federico Falcini

Associazione Italiana per la Ricerca Industriale - Dott.ssa S. Morisani

OPTO SERVICE S.R.L. Dott. Fabrizio Liberati

ENEA Casaccia Dott. Massimo Celino

INAF, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali – Dott. M. Feroci

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Prof.ssa A. Di Ciaccio

INAF, Osservatorio Astronomico di Roma - Dott. P. Ventura

Istituto nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro – Dott.ssa Renata Sisto

Rappresentanti Studenti - Dott.ssa L. Lucaferri, Dott. L. Torlai

Rappresentanti Dipartimento di Fisica e Macroarea di Scienze MM FF NN

Prof. Pasquale Mazzotta, Direttore Dipartimento di Fisica

Prof. Francesco Berrilli, Coordinatore dei corsi di Studio in Fisica

Prof.ssa Maurizia Palummo, Coordinatrice dei corsi di Studio in Scienza dei Materiali

Coordinatrice dei Corsi di laurea in Scienza dei Materiali

Prof.ssa Maurizia Palummo

Maurizia Palummo

Roma 31/6/2023

ALLEGATO n.1
**INCONTRO CON LE PARTI SOCIALI PER LA PRESENTAZIONE DEI
CORSI DI LAUREA TRIENNALE E LAUREA MAGISTRALE
AFFERENTI AL DIPARTIMENTO DI FISICA
18 MAGGIO 2023
VERBALE**

Presiedono l'incontro il Prof. Francesco Berrilli e la Prof.ssa Maurizia Palummo, che illustrano brevemente gli scopi prefissati e danno il benvenuto ai partecipanti. Sono presenti numerosi docenti e studenti dei corsi di Laurea di afferenti al Dipartimento di Fisica.

I rappresentanti delle Parti Sociali, del mondo del lavoro e dell'industria, e i rappresentanti degli studenti:

Dott. D. Gallieni	ADS International
Dott.ssa S. Morisani	Associazione Italiana per la Ricerca Industriale
Dott.ssa V. Cherubini	AVIO
Dott. A. Ceracchi	CECOM
Dott. F. Falcini	CNR, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
Dott. D. Catone	CNR, Istituto Struttura della Materia
Dott. G. Marchiori	EIE Group
Dott. M. Feroci	INAF, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali
Dott. P. Ventura	INAF, Osservatorio Astronomico di Roma
Prof.ssa A. Di Ciaccio	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Dott. F. Liberati	OPTO SERVICE
Dott. P. Laganà	LEONARDO
Dott.ssa I. Bulgarelli	Rappresentanti Studenti
Dott. M. Celino	ENEA Casaccia
Dott. D. Pocci	Rina Consulting
Dott. R. Sisto	INAIL
Dott. D. Vulcano	EDA
Dott. W. Pecorella, Dott. C. Cianci	Thales Alenia Space

Alle ore 09:43 il Direttore saluta i presenti e sottolinea l'importanza dell'incontro volto ad un continuo monitoraggio dell'adeguatezza del percorso formativo per un efficace inserimento nel mondo del lavoro nelle realtà produttive, nel terzo settore, nell'accademia.

Si passa alla presentazione dei corsi di studio, triennali e magistrali attivati presso il Dipartimento di Fisica. Il Prof. Berrilli illustra brevemente il profilo dei laureati in Fisica, le opzioni offerte dai diversi curricula, sia relativi alla Laurea Triennale che Magistrale, la loro articolazione ed i diversi sbocchi didattici e lavorativi cui i laureati hanno accesso, inclusi i percorsi magistrali e post lauream. Da un'indagine di Alma Laurea emerge che il 96% dei laureati triennali prosegue gli studi Magistrali ed oltre il 91% dei laureati magistrale intende proseguire ulteriormente gli studi con dottorati di ricerca, scuole di specializzazione o master di secondo livello. Gli occupati a 5 anni dalla laurea sono pari al 100% degli intervistati.

Prende poi la parola la Prof.ssa Palummo che illustra il progetto formativo in Scienza dei Materiali, illustrando in dettaglio il nuovo Piano didattico della Laurea Triennale in Scienza dei Materiali. In particolare vengono spiegati i cambiamenti proposti per rendere il piano didattico conforme alla nuova classe di Laurea L-Sc-Mat e in generale per migliorare l'offerta formativa rispetto all'attuale. La prima coorte di studenti sarà nel a.a. 24-25, se l'iter si concluderà in tempo. L'intervento ha evidenziato il ruolo centrale delle Aziende esterne per le attività di Stage obbligatorio previsto sia nel corso triennale e magistrale e il grande valore aggiunto dell'interdisciplinarietà grazie alla collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche e di Ingegneria nel corso di laurea. La coordinatrice conclude mettendo in evidenza le competenze applicabili in campo



lavorativo, anche in considerazione delle ottime prospettive occupazionali, in base a indagine statistica sui laureati in questo settore non solo in enti di ricerca pubblica ma anche privata.

PRESENTAZIONE E DISCUSSIONE DELLE ATTIVITÀ DEGLI ISTITUTI, ENTI ED AZIENDE

Prendono poi la parola i rappresentanti delle Parti Sociali per illustrare, in una presentazione di 5 minuti ciascuno, le attività degli Enti, delle Aziende e Istituzioni di cui fanno parte, e delle loro considerazioni riguardo al percorso formativo dei corsi di laurea in fisica e in scienza dei materiali.

Intervengono nell'ordine:

ADS International – Dott. Giovannelli del Dipartimento di Fisica, per conto del Dott. D. Gallieni

EIE Group - Dott. G. Marchiori

AVIO –Dott. Valeria Cherubini

Thales Alenia Space - Dott. Walter Pecorella

Leonardo S.p.A. Dr. Paolo Laganà

CECOM - Dott. A. Ceracchi

Rina Consulting - Centro Sviluppo Materiali Dott. Dante Pocci

EDA HOLDING S.r.l. Dott. D. Vulcano

CNR, Istituto Struttura della Materia – Dott. Daniele Catone

CNR, Istituto di Scienze Marine/Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima - Dott. Federico Falcini

Associazione Italiana per la Ricerca Industriale - Dott.ssa S. Morisani

OPTO SERVICE S.R.L. Dott. Fabrizio Liberati

ENEA Casaccia Dott. Massimo Celino

INAF, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali – Dott. M. Feroci

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Prof.ssa A. Di Ciaccio

INAF, Osservatorio Astronomico di Roma - Dott. P. Ventura

Istituto nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro – Dott.ssa Renata Sisto

La riunione ha avuto i seguenti argomenti proposti alla discussione:

a) attualità dei contenuti dell'offerta formativa in relazione alla domanda di formazione espressa dalle realtà industriali e scientifiche rappresentate e alle prospettive di ingresso nel mondo del lavoro;

b) corrispondenza tra i profili professionali obiettivo della formazione e possibilità occupazionali, al momento attuale e in prospettiva;

c) eventuali suggerimenti per modifiche degli obiettivi formativi, dei risultati di apprendimento e del percorso formativo. I rappresentanti, nelle loro presentazioni, fanno emergere spunti di discussione e descrizione di attività di collaborazione in essere e potenziali nel contesto dei percorsi di studio degli studenti. Molti rappresentanti delle parti sociali sottolineano che all'ottima preparazione di base degli studenti dei corsi del Dipartimento di Fisica si aggiunge il valore della capacità di applicazione degli strumenti acquisiti anche in ambiti diversi da quello di provenienza favorendo l'interdisciplinarietà delle competenze professionali. L'utilità di una formalizzazione o di una più ampia realizzazione delle opportunità di stage in azienda viene rappresentata da molti degli intervenuti. Le presentazioni avvengono in forma aperta con brevi discussioni all'interno delle presentazioni relative ai punti di scambio e prospettive indicate dagli intervenuti.

Fra i temi toccati nelle presentazioni da parte delle aziende e delle discussioni aperte si segnalano relativamente ai laureati in scienza dei materiali:

- I requisiti di preparazione e competenze richiesti, quali: competenze nei metamateriali e nelle tecnoplastiche, capacità di analizzare i dati, capacità di simulazione, competenze nell'ottica e quantum technologies, nella fotonica, ma anche necessità di competenze nei sistemi complessi e processamento dei segnali, nelle tecnologie convergenti e negli aspetti umanistici.
- Competenze necessarie e opportunità occupazionali nei settori dei film sottili e rivestimenti funzionali, nella progettazione di componenti per acceleratori e tecnologie medicali, e deposizioni metalliche, tramite stage, tesi e avviamento all'impiego
- Richiesta di competenze. sviluppo e le opportunità lavorative nelle tecnologie di fabbricazione additiva, nella metallurgia, nelle tecnologie dell'idrogeno, riutilizzo dei materiali.
- La richiesta di competenze nell'analisi dei dati nel settore dei test di componenti elettronici.
- Le opportunità e scenari indicati dalle associazioni di categoria quali AIRI per figure innovative quali il manager delle risorse, da affiancare ai manager dell'innovazione per l'ottimizzazione dell'uso dei materiali grezzi
- Le opportunità di formazione ed inserimento presso enti ed istituzioni di ricerca



- L'integrazione e il lavoro di figure di scienziato dei materiali, fisico, ingegnere, e personale con formazione umanistica in contesti aziendali di alta tecnologia
- La rilevanza della ricerca e tecnologia all'interno del Dipartimento

Gli interventi dei partecipanti hanno permesso di concludere che:

- la figura genericamente indicata come Scienziato dei Materiali nella precedente Laurea Triennale L-30 appare ancora del tutto attuale e rispondente a quanto richiesto dal mondo accademico, dalle aziende e degli Enti di Ricerca. La generale espansione di tutti i settori legati alla ricerca di base e allo sviluppo tecnologico, la mancanza di un numero sufficiente di figure professionali provenienti dalla formazione universitaria in questi ambiti evidenziata dagli studi di settore per i prossimi anni, aprono prospettive importanti per gli studenti che sceglieranno questo percorso di studi;
- il percorso formativo, in parte già definito nella precedente Laurea Triennale, risulta valido ed adeguato. Esso garantisce infatti la necessaria formazione interdisciplinare che riunisce interessi, competenze, conoscenze e metodi di studio e di applicazione propri della Fisica e della Chimica sia di base che caratterizzante nell'ambito della materia. Inoltre prevede significative contaminazioni di carattere più ingegneristico relative a processi e applicazioni industriali, così come richiesto dalla tabella ministeriale della nuova classe di laurea L-Sc-Mat.
- la formazione offerta è molto apprezzata da tutte le organizzazioni rappresentate (aziende ed enti di ricerca) perché interdisciplinare e ragionevolmente generalista. Risulta invece apprezzato l'aggiornamento (limitato e parziale) dei contenuti dei corsi.

Fra ulteriori suggerimenti di carattere generale da parte degli intervenuti si segnalano:

- Mantenere l'attuale elevata qualità della formazione di base (Calcolo, Fisica Generale, Meccanica Quantistica, Chimica, etc.)
- Mantenere l'attività laboratoriale e di tirocinio formativo come punti caratterizzanti il percorso formativo Dello scienziato dei materiali
- Fornire competenze avanzate in Analisi dei Segnali, Statistica, Modellizzazione teorica e relativa implementazione numerica indipendentemente dal settore specialistico prescelto
- Utilizzare gli stage/tirocini per sviluppare applicazioni anche al di fuori del proprio settore specialistico

Alle ore 12:45 intervengono alcuni studenti presenti in aula mettendo in evidenza la difficoltà di reperire informazioni sui requisiti richiesti da parte di realtà aziendali su esigenze e ruolo del fisico e dello scienziato dei materiali in contesti lavorativi diversi da quello del ricercatore. Un successivo intervento da parte di un altro gruppo di studenti di scienza dei materiali chiede una ulteriore possibilità di svolgere periodi formativi nei laboratori di ricerca sia universitari che aziendali. Intervengono infine due studenti laureandi triennali in scienza dei materiali per chiedere ai rappresentanti aziendali se il loro profilo ha rispondenza nei contesti aziendali. Alcuni rappresentanti mettono in evidenza che la preparazione dei laureati è in generale largamente adeguata e lo strumento principale per verificare le proprie attitudini a un inserimento è dato proprio dalle opportunità di stage, e tesi svolte in azienda. I coordinatori dei corsi di laurea rappresentano la possibilità di individuare meccanismi di superamento di alcune norme di legge non più in vigore sulla formazione obbligatoria ai fini dell'abilitazione dell'insegnamento per poter offrire maggiori opportunità di incontro degli studenti con le aziende.

La giornata termina con un apprezzamento unanime da parte dei rappresentanti invitati per l'iniziativa, con l'auspicio di mantenere un livello di comunicazione continuo fra le parti sociali, i docenti, e soprattutto con la comunità degli studenti per uno scambio di informazioni e opportunità offerte per i laureati nei corsi di Laurea del Dipartimento di Fisica.

La riunione termina alle ore 13.30.

*Coordinatrice dei Corsi di laurea in Scienza dei Materiali
Prof.ssa Maurizia Palumbo*

Roma 31/6/2023



ALLEGATO n.2
Agenda dell' incontro



TOR VERGATA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA

Dipartimento di Fisica
Via Della Ricerca Scientifica, 1 – 00133 Roma
www.fisica.uniroma2.it
fisica@roma2.infn.it C.F. 80213750583
P. I. 02133971008

**Incontro con le Parti Sociali per la presentazione dei Corsi
di Laurea e Laurea Magistrale
in Fisica e Scienza dei Materiali**

18 maggio 2023, 09:30-13:00

Aula Magna P. Gismondi- Macroarea di Scienze

Via della Ricerca Scientifica 1

AGENDA

9:30	Welcome Coffee	
10:00	Saluti istituzionali – Dipartimento e Macroarea	Prof. P. Mazzotta, Prof. L. Cerrito
10:10	Presentazione dei corsi di Laurea in Fisica	Prof. Francesco Berrilli
10:20	Presentazione dei corsi di Laurea in Scienza dei Materiali	Prof.ssa Maurizia Palumbo
10:30	Presentazioni delle Parti Sociali: Aziende, Enti, Istituti ed Enti di Ricerca	Rappresentanti Parti Sociali
12:15	Discussione, confronti, consultazioni e domande	
12:45	Conclusioni	



Rappresentanti delle Parti Sociali

- 10:30 ADS International - Dott. D. Gallieni
- 10:35 EIE Group - Dott. G. Marchiori (TBC)
- 10:40 AVIO – Dott.ssa A. Di Cosmo
- 10:45 TELESPAZIO – Dott. Carlo Albanese
- 10:50 Thales Alenia Space - Dott. Walter Pecorella o Dr. Corrado Cianci
- 10:55 Leonardo S.p.A. Dr. Erica Ciotta o Dr. Paolo Lagani
- 11:00 CECOM - Dott. A. Ceracchi
- 11:05 Rina Consulting - Centro Sviluppo Materiali Dott. Dante Poggi
- 11:10 EDA HOLDING S.r.l. Dott. Alessandro Polpetta
- 11:15 CNR, Istituto Struttura della Materia – Dott. Daniele Catone
- 11:20 CNR, Istituto di Scienze Marine/Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima - Dott. Federico Falcini
- 11:25 Associazione Italiana per la Ricerca Industriale - Dott.ssa S. Morisani
- 11:30 OPTO SERVICE S.R.L. Dott. Fabrizio Liberati
- 11:35 ENEA Casaccia Dott. Massimo Celino
- 11:40 Rappresentante Regione Lazio (TBA)
- 11:45 INAF, Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali – Dott. M. Feroci
- 11:50 Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Prof.ssa A. Di Ciaccio
- 11:55 INAF, Osservatorio Astronomico di Roma - Dott. P. Ventura
- 12:00 Istituto nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro – Dott.ssa Renata Sisto
- 12:05 Rappresentanti Studenti - Dott.ssa L. Lucaferri, Dott. L. Torià
- 12:15 Discussione, confronti, consultazioni e domande
- 12:45 Conclusioni

Rappresentanti Dipartimento di Fisica e Macroarea di Scienze MM FF NN

Prof. Pasquale Mazzotta Direttore del Dipartimento di Fisica o Prof. Lucio Cernito, Coordinatore di Macroarea di Scienze MM FF NN



Allegato n.3
Schema Invito alle parti sociali

Alle Aziende, Parti sociali,
Istituzioni accademiche,
Istituti di ricerca
di Roma e del Lazio

Oggetto: invito alla consultazione per i Corsi di Laurea in Fisica e in Scienza dei Materiali

Spett.le XXX,

i Corsi di Studio in Fisica ed in Scienza dei Materiali erogati dal Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata hanno da tempo intrapreso un processo di consultazione periodica delle parti sociali al fine di monitorare che l'offerta didattica e formativa consenta sbocchi occupazionali e risulti aderente alle richieste del mercato del lavoro.

Con la presente Vi invitiamo pertanto a partecipare all'incontro che si svolgerà il 18 Maggio 2023 a partire dalle ore 9.45 presso la sede della Macroarea di Scienze dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata in Via della Ricerca Scientifica, 1. Tale incontro permetterà di condividere informazioni sui corsi erogati e di esprimere il Vostro parere in merito al possibile miglioramento dei Corsi di Studio in Fisica ed in Scienza dei Materiali.

Tale richiesta discende, oltre che dall'esigenza di ottemperare alla normativa vigente e alle richieste del MIUR, dalla convinta volontà di questo Dipartimento di predisporre un'offerta formativa che risponda ai più ampi bisogni della società e del mercato del lavoro.

In particolare per i Corsi di Studio in Scienza dei Materiali (SdM) e per la nuova magistrale LM-58 in Astrophysics and Space Science (MASS), questa consultazione assume un significato particolare.

Infatti, nel caso di SdM a seguito dell'introduzione delle nuove classi di laurea triennale e magistrale, è iniziato un attento e delicato lavoro di progettazione della nuova offerta didattica, che lo scorso anno ha portato alla proposta di una nuova magistrale (la cui prima coorte di studenti si iscriverà nell'a.a. 2023-34), e che quest'anno si completerà con la proposta di una nuova laurea triennale.

Mentre per MASS si tratterà di presentare il primo anno di svolgimento, che si è svolto come Curriculum all'interno della LM in Fisica, e l'impostazione della nuova LM-58.

La normativa attuale prevede che in questa fase di progettazione l'interazione con il comitato regionale e con le realtà non accademiche, ovvero gli enti di ricerca e le aziende (le parti sociali), assuma una particolare importanza e necessità, poiché dal confronto e dalla discussione che ne sortirà sarà possibile trarre spunti, osservazioni, indicazioni utili a formare studenti che possano presentarsi con successo al termine del loro percorso di formazione.

Certi della disponibilità che vorrete accordarci, vi invitiamo a visitare il sito Web del Dipartimento (<https://www.fisica.uniroma2.it/>) dove troverete le principali informazioni sui corsi erogati e per il cui sviluppo e miglioramento è anche importante un confronto costruttivo con le parti sociali.

Ringraziando per la disponibilità e la collaborazione, restiamo in attesa di un vostro cortese riscontro e porgiamo i nostri più cordiali saluti.

Prof. Maurizia Palummo
Coordinatrice dei Corsi di laurea in Scienza dei Materiali
maurizia.palummo@roma2.infn.it

Prof. Francesco Berrilli
Coordinatore dei Corsi di Laurea in Fisica
francesco.berrilli@roma2.infn.it



ALLEGATO n. 4

**Scheda informativa sul Piano Didattico della Nuova Laurea Triennale in Scienza dei Materiali
[classe di Laurea L-Sc-Mat]**

A seguito dell'introduzione *ex-lege* delle nuove classi di laurea triennale e magistrale in Scienza dei Materiali è iniziato un attento e delicato lavoro di progettazione della nuova offerta didattica, che lo scorso anno ha portato alla proposta di una nuova magistrale in "Scienza e Tecnologia dei Materiali" (*LM-Sc-Mat*, il cui piano didattico è riportato in fondo al presente documento per completezza e la cui prima coorte di studenti si iscriverà nell'a.a. 2023-34), e che quest'anno si completerà con la proposta di una **nuova laurea triennale in "Scienza dei Materiali" (L-Sc-Mat**, si veda il piano didattico con titolo evidenziato in giallo in questo documento) la cui prima coorte si iscriverà, se l'iter si concluderà in tempo, nel 24-25.

Il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali appartiene alla nuova Classe di laurea (classe *L-Sc-Mat*), ha una durata prevista di tre anni ed è articolato su un percorso formativo che prevede 20 esami. La proposta di istituzione di questo corso di laurea si configura come una trasformazione del precedente corso con lo stesso titolo ma afferente alla classe di laurea triennale "Scienze fisiche (L-30)" attivo presso l'università di Roma Tor Vergata a partire dal 2001.

Lo scopo è fornire un nuovo e più adatto percorso di formazione dello scienziato dei materiali che preveda oltre alla tradizionale interdisciplinarietà nell'ambito chimico-fisico anche l'approfondimento in specifici ambiti applicativi e tecnologici

Gli obiettivi formativi sono finalizzati alla formazione di laureati in Scienza dei materiali con una preparazione **interdisciplinare e bilanciata** che permetta loro di proseguire gli studi in una vasta gamma di formazioni superiori (Lauree Magistrali o Masters di I livello), sia nell'ambito della scienza dei materiali che in ambito strettamente chimico o fisico.

Sebbene fino ad oggi la maggioranza degli studenti triennali che hanno frequentato il corso esistente (L-30) abbia proseguito con una **laurea Magistrale**, il laureato triennale può comunque in principio assumere funzioni di **tecnico** per la caratterizzazione avanzata di materiali finalizzata all'ottimizzazione delle loro proprietà nonché alla progettazione e realizzazione di nuovi materiali. Ulteriori ruoli includono la gestione della qualità dei materiali e dell'impatto sull'ambiente e sulla salute. Inoltre, il laureato può fornire consulenza ad aziende in merito all'applicazione sia dei materiali tradizionali che di quelli innovativi che verranno sviluppati nella nuova economia della transizione ecologica e digitale. Infatti è chiaro che quando la ricerca nell'ambito della scienza dei materiali avanza e sviluppa possibilmente nuove tecnologie, testandone e valutandone le proprietà da molti punti di vista differenti, anche l'industria ne può trovare giovamento potendo contare su nuove opzioni nella scelta di materiali innovativi più efficienti e meno costosi di quelli attuali.

Il laureato triennale avrà buone conoscenze di base e padronanza del metodo scientifico di indagine attraverso le principali tecniche di laboratorio, informatiche e teoriche, particolarmente utili alla comprensione microscopica (scala atomistica) e macroscopica (fenomenologica) delle proprietà dei materiali. Esse includono conoscenze fondamentali di **fisica** (classica e quantistica) e di **chimica** (generale, inorganica, organica, fisica e analitica) e le loro basi **matematiche /informatiche**, nonché di chimica-fisica della materia e delle fasi condensate. Il laureato avrà acquisito inoltre competenze sulle principali tecniche sperimentali sia chimiche che fisiche per la caratterizzazione della struttura e delle proprietà dei materiali, sulle metodologie teoriche basate sulla **meccanica quantistica** per la comprensione delle proprietà dei materiali, coniugate a capacità di elaborare e analizzare dati attraverso delle buone basi informatiche. Lo scienziato dei Materiali potrà esercitare la sua professione in enti privati e pubblici, laboratori e industrie appartenenti alla filiera dei materiali, integrandosi in un contesto lavorativo anche internazionale e relazionandosi con persone di diversa provenienza culturale e tecnico-scientifica.

Gli insegnamenti dei primi tre semestri puntano a fornire le basi di Fisica (meccanica, elettromagnetismo e ottica e teoria della misura), **Chimica** (generale, inorganica ed analitica, organica e chimica fisica). Gli insegnamenti di Matematica ed Informatica, sono presenti nei primi III trimestri e sono indispensabili alla comprensione degli insegnamenti caratterizzanti di **Fisica** e Chimica e degli insegnamenti relativi a **processi e applicazioni industriali dei materiali** che si svolgeranno nei semestri successivi. Nel quarto e quinto semestre si forniranno insegnamenti relativi alla comprensione della **Meccanica Quantistica**, dell'**Elettronica**, dei **polimeri e della chimica dei solidi**. Sempre nel quinto semestre saranno erogati due insegnamenti: il primo relativo all'introduzione delle basi di elettrochimica necessarie per la **produzione di energia green** in dispositivi come batterie al litio e celle a combustibile, il secondo è dedicato alla scienza dei materiali **metallici**, di notevole importanza nell'industria siderurgica. Si completa in questo modo la formazione di base ad ampio spettro che si intende dare alla figura dello scienziato dei materiali alla fine del percorso formativo del corso di laurea triennale. Infine l'ultimo semestre fornisce un insegnamento di Fisica dei Solidi e un insegnamento integrato sulla caratterizzazione tramite tecniche avanzate chimiche e fisiche dei materiali. Ad orientare fortemente la professionalità dello studente concorre durante lo stesso ultimo semestre, il tirocinio obbligatorio (da svolgersi, secondo decisione del Consiglio di Corso di Studi, in



un laboratorio all'interno o all'esterno dell'Università, enti e/o aziende), che completa la formazione triennale degli studenti di questo corso. Gli insegnamenti a scelta proposti vanno dalla didattica della scienza, alla fisica dei semiconduttori, alla sinterizzazione dei materiali, ai materiali organici e nanostrutturati per elettronica e opto-elettronica, a metodi di crescita dei cristalli, a metodi di caratterizzazione e applicazioni ai beni culturali, ad ottica integrata utile in tecnologie di computazione quantistica, a processi e applicazioni industriali di materiali funzionali (es. polimerici e ceramici).

Laurea Triennale in Scienza dei Materiali (nuova classe L-Sc-Mat)

I sem. [31 CFU]

Matematica 1	[A]	MAT/05	10 cfu
Chimica generale con laboratorio	[A]	Chim/03	8 cfu
Meccanica e termodinamica con laboratorio (modulo 1)	[A]	Fis/01	9 cfu
Inglese B1	[-]	L-lin/12	4 cfu

II sem [28 CFU]

Chimica organica con laboratorio	[C]	Chim/06	9 cfu
Chimica inorganica e analitica con laboratorio	[A]	Chim/03	8 cfu
Meccanica e termodinamica con laboratorio (modulo 2)	[A]	Fis/01	5 cfu
Matematica 2	[A]	MAT/05	6 cfu

III sem [30 CFU]

Elettromagnetismo e ottica con laboratorio (modulo 1)	[A]	FIS/01	9 cfu
Laboratorio di informatica	[A]	Inf-01.	6 cfu
Matematica 3	[B]	FIS/02	6 cfu
Chimica Fisica dei materiali con laboratorio	[B]	CHIM/02	9 cfu

IV sem [25 CFU]

Elettromagnetismo e ottica con laboratorio (modulo 2)	[A]	FIS/01.	5 cfu
Meccanica Quantistica	[B]	FIS/02	8 cfu
Scienza dei polimeri con laboratorio	[B]	CHIM/02	6 cfu
Fisica dei dispositivi elettronici con laboratorio	[C]	FIS/03	6 cfu

V semestre [26 CFU]

Fisica Quantistica degli Atomi e delle Molecole	[B]	FIS/03	8 cfu
Chimica dei solidi	[B]	CHIM/03	6 cfu
Scienza dei materiali metallici con Laboratorio	[B]	Ing-21	6 cfu
“Tecnologie Elettrochimiche per la Conversione e l’Accumulo di Energia”	[B]	CHIM/07	6 cfu

VI semestre [28 CFU]

Fisica quantistica dei solidi	[B]	FIS/03	6 cfu
Tecniche chimico-fisiche di caratterizzazione dei materiali	[C].	CHIM/03-FIS/03	6 cfu
Tirocinio e prova finale			16 cfu

Corsi a scelta (da svolgere nel IV,V,VI semestre)

[D]			12 cfu
-----	--	--	--------

- **Legenda:**
- [A] = base ; [B] = caratterizzante ; [C] = AFFINE. [D] = scelta



Laurea Triennale in Scienza dei Materiali (attuale di cui si chiederà la disattivazione, classe L-30)

I sem [32 CFU]

Matematica 1	MAT/05	10 cfu
Chimica generale e inorganica (modulo 1)	CHIM/03	10 cfu
Laboratorio di Fisica Sperimentale	FIS/01.	5 cfu.
Inglese	L-lin/12	4 cfu
Corso a scelta	[-]	3 cfu

II sem [30 CFU]

Chimica Generale e inorganica (modulo 2)	Chim/02.	5 cfu
Fisica Sperimentale 1	Fis/01	10 cfu
Matematica 2	MAT/05	6 cfu
Chimica organica con laboratorio	Chim/06	9 cfu

III sem [30 CFU]

Fisica Sperimentale 2	FIS/01	10 cfu
Metodi Matematici	FIS/02	6 cfu
Chimica Fisica con laboratorio	CHIM/02	9 cfu
Laboratorio di Fisica Sperimentale 2	FIS/01	5 cfu

IV sem [28 CFU]

Elementi di Fisica Teorica	FIS/02	7 cfu
Laboratorio di Informatica	INF/01	6 cfu
Chimica delle Macromolecole con laboratorio	CHIM/02	6 cfu
Laboratorio di elettronica	FIS/01	6 cfu
Corso a scelta	[]	3 cfu

V semestre [33 CFU]

Fondamenti di Fisica Atomica e Molecolare	FIS/03	8 cfu
Chimica dei solidi con laboratorio	CHIM/03	8 cfu
Chimica analitica con laboratorio	CHIM/01	9 cfu
Fisica dei Materiali con laboratorio	FIS/03	8 cfu

VI semestre [28 CFU]

Fisica dei solidi	FIS/03	6 cfu
Corso a scelta		6 cfu
Tirocinio		12 cfu
Prova Finale		4 cfu



Per completezza di informazione si riporta anche il Piano Didattico della Nuova Laurea Magistrale nella nuova classe di Laurea. La prima coorte si iscriverà nell' a.a. 23-24. Il curriculum #2 e #3 saranno attivati solo se il Master Europeo GreenNano avrà esito positivo.

Laurea magistrale in Scienza dei Materiali (LM-Sc-Mat)
Curriculum #1: Scienza e Tecnologia dei materiali

I sem			
1.	Teoria dei solidi e Modelli molecolari	FIS/03	6 cfu
2.	Elettronica organica e biologica *	Ing-Inf/01	8 cfu
3.	Materiali e dispositivi per l'optoelettronica	FIS/03	6 cfu
4.	Materiali innovativi per la tecnologia sostenibile	Ing-Ind/22	6 cfu
II sem			
5.	Biomateriali	Chim/02	6 cfu
6.	Chimica dei solidi II	Chim/03	6 cfu
7.	Materiali 2D	FIS/03	6 cfu
8.	Macromolecole e processi biochimici	BIO/10	6 cfu
9.	Corso a scelta		6 cfu
III sem			
10.	Microscopia e nanoscopia (2 moduli: 6cfu+3cfu)	FIS/03	9 cfu
11.	Materiali superconduttori e magnetici (2 moduli: 6cfu+3cfu)	FIS/03	9 cfu
12.	Materiali nanostrutturati per l'elettronica	CHIM/03	6 cfu
13.	Corso a scelta		6 cfu
IV sem			
14.	Lingua inglese		4 cfu
15.	Tesi ed esame finale		30 cfu

Curriculum #2: Scienza e Tecnologia dei materiali green e sostenibili
(attivato solo se Master Europeo GreenNano sarà approvato)

I sem			
1.	Teoria dei solidi e Modelli molecolari	FIS/03	6 cfu
2.	Elettronica organica e biologica*	Ing-Inf/01	8 cfu
3.	Materiali e dispositivi per l'optoelettronica	FIS/03	6 cfu
4.	Materiali innovativi per la tecnologia sostenibile	Ing-Ind/22	6 cfu
II sem			
5.	Bioplastics	Chim/026 cfu	
6.	Carbon allotropes materials	FIS/03	6 cfu
7.	Atomic controlled Nanostructures by Organic Molecules	FIS/03	6 cfu
8.	Chemical sensors	Chim/07	6 cfu
9.	Corso a scelta		6 cfu
III sem			
10.	Microscopia e nanoscopia (2 moduli: 6cfu+3cfu)	FIS/03	9 cfu
11.	Materiali superconduttori e magnetici (2 moduli: 6cfu+3cfu)	FIS/03	9 cfu
12.	Materiali nanostrutturati per l'elettronica	CHIM/03	6 cfu
13.	Corso a scelta		6 cfu
IV sem			
14.	Lingua inglese		4 cfu
15.	Tesi ed esame finale		30 cfu



Laurea magistrale in Scienza dei Materiali
Curriculum #3 (per il Master Europeo): GreenNano

I sem

1. Quantum and statistical Physics	FIS/03	9 cfu
2. Corso a scelta		6 cfu
3. Physical Metallurgy	Ing-Ind/21	9 cfu
4. Sustainable materials by design	altra attività	6 cfu

II sem

5. Bioplastics	Chim/02	6 cfu
6. Carbon allotropes materials	FIS/03	6 cfu
7. Atomic controlled Nanostructures by Organic Molecules	FIS/03	6 cfu
8. Chemical sensors	Chim/07	6 cfu
9. Solid state theory	FIS/03	6 cfu

III sem

10. Introduction to Nanoscience and nanotechnologies	FIS/03	9 cfu
11. Tools for environmental quality control	Chim/07	9 cfu
12. Advanced processing of Materials	Ing-Ind/22	6 cfu
13. Corso a scelta		6 cfu

IV sem

14. Tesi ed esame finale		30 cfu
--------------------------	--	--------