



Nucleo
Valutazione
Ateneo

Relazione tecnico-illustrativa sulla proposta di nuova istituzione di Corsi di Studio A.A. 2023/24

Ai sensi dell'art.7, comma 1, punto a) del D.M. n.1154 del 14-10-2021¹, dell'art.8, c. 4 del D.Lgs. 19/2012² e dell'art.9, c. 2 del D.M 270/2004³

Sommario

Premessa	2
1. Verifica delle condizioni preliminari per l'istituzione di nuovi corsi di studio	2
2. Analisi indicatori di sostenibilità dell'Offerta formativa a livello di Ateneo	3
2.1 Sostenibilità economico-finanziaria.....	3
2.2 Sostenibilità in termini di docenza	4
2.3 Analisi della sostenibilità	5
2.4 Coerenza e sostenibilità dei piani di raggiungimento	6
3. Analisi della progettazione del corso proposto per la nuova istituzione	7
3.1 Motivazioni per l'istituzione del CdS e progettazione del corso	8
4. Analisi preliminare dei requisiti di accreditamento verificabili	11
4.1 Requisiti di trasparenza	11
4.2 Requisiti di docenza del CdS	12
4.3 Limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche.....	12
4.4 Risorse strutturali.....	12
4.5 Requisiti per l'Assicurazione Qualità dei CdS	13
5. Osservazioni finali	13

¹ Per le finalità di cui al presente decreto, i NUV: a. esprimono un parere vincolante all'Ateneo sul possesso dei requisiti per l'accREDITAMENTO iniziale ai fini dell'istituzione di nuovi corsi di studio (rif. Art. 8, comma 4 d.lgs. 19/2012), nonché sulla coerenza e sostenibilità dei piani di raggiungimento di cui all'art.4, comma 2.

² Ai fini dell'accREDITAMENTO, il nucleo di valutazione interna dell'università verifica se l'istituendo corso è in linea con gli indicatori di accREDITAMENTO iniziale definiti dall'ANVUR e, solo in caso di esito positivo di tale verifica, redige una relazione tecnico-illustrativa, che l'università è tenuta a inserire, in formato elettronico, nel sistema informativo e statistico del Ministero.

³ Con apposite deliberazioni le università attivano i corsi di studio nel rispetto dei requisiti strutturali, organizzativi e di qualificazione dei docenti dei corsi determinati con decreto del Ministro nell'osservanza degli obiettivi e dei criteri della programmazione del sistema universitario, previa relazione favorevole del Nucleo di valutazione dell'università. Nel caso di disattivazioni, le università assicurano comunque la possibilità per gli studenti già iscritti di concludere gli studi conseguendo il relativo titolo e disciplinano la facoltà per gli studenti di optare per l'iscrizione ad altri corsi di studio attivati.



Premessa

Relativamente alle procedure di accreditamento delle Sedi e dei Corsi di Studio (CdS), ai sensi del [D.M. n.1154 del 14-10-2021](#), i Nuclei di Valutazione (NVA) sono chiamati ad esprimere un parere vincolante all'Ateneo sul possesso dei requisiti per l'Accreditamento iniziale ai fini dell'istituzione di nuovi CdS.

A tale scopo, relativamente a ciascuno dei CdS di nuova istituzione proposti dalle strutture didattiche dell'Ateneo per l'anno successivo, il NVA deve produrre una relazione tecnico-illustrativa attestante che il nuovo corso proposto sia in linea con i requisiti per l'accREDITamento iniziale, definiti nell'allegato A del già citato D.M. n.1154 del 14-10-2021, relativi ai seguenti aspetti: *a. Trasparenza; b. Docenza; c. Parcellizzazione delle attività didattiche; d. Risorse strutturali; e. Assicurazione della Qualità.*

Nel predisporre la relazione, il NVA tiene conto inoltre anche del [Decreto Direttoriale MUR 2711 del 22/11/2021](#), della comunicazione ministeriale prot. 23277 del 31 ottobre 2022 e delle [Linee guida per la progettazione in qualità dei corsi di studio di nuova istituzione per l'a.a. 2023-2024 approvate con Delibera del Consiglio Direttivo n. 224 del 3 novembre 2022](#).

Tutto ciò premesso il NVA ha preso in esame, per l'a.a. 2023-2024, la seguente: **Proposta di istituzione di un nuovo Corso di Studio in "Scienza dei Materiali" (Classe L-ScMat).**

La documentazione istruttoria pervenuta al NVA, per il tramite del Presidio qualità di Ateneo, consiste nei seguenti documenti:

- Politiche di Ateneo e Programmazione Offerta Formativa a.a. 2023-2024;
- Documento di progettazione del corso di studi;
- Scheda SUA-CdS;
- Curriculum Map
- Piano di raggiungimento dei requisiti di docenza relativo al corso in Informatica per la comunicazione digitale, istituito nel 2021-22;
- Estratto della delibera della Scuola di Scienze e Tecnologie, che propone l'attivazione del Corso;
- Verbale riunione Coordinamento regionale rettori università marchigiane;
- Parere della Commissione paritetica studenti docenti della Scuola di Scienze e Tecnologie.
- Parere favorevole CUN

1. Verifica delle condizioni preliminari per l'istituzione di nuovi corsi di studio

In base a quanto previsto dall'art.4 del D.M. MUR n.1154 del 14/10/2021 il NVA analizza in via preliminare la presenza delle condizioni necessarie all'istituzione di un nuovo corso di studio, considerato che risulta attivato un "piano di raggiungimento" dei requisiti di docenza per il corso in *Informatica per la comunicazione digitale*, istituito ed accreditato nel 2021-22 e che in tal caso l'accREDITamento e l'istituzione di nuovi corsi può essere proposto nel limite massimo del 2% dell'offerta formativa già accreditata e considerato inoltre che è necessario che l'Ateneo proponente abbia un indicatore di sostenibilità economico finanziaria (ISEF) maggiore di 1.

Il NVA ha inoltre verificato dalle stesse fonti, come riportato di seguito, che l'indicatore di sostenibilità economico finanziaria dell'Ateneo (ISEF) è risultato maggiore di 1 nel 2022 e che le previsioni dell'Ateneo indicano che nel 2023 e nei due anni successivi tale indicatore si attesterà, pur di poco, sopra la soglia minima di 1.

2. Analisi indicatori di sostenibilità dell'Offerta formativa a livello di Ateneo

Si riporta di seguito l'analisi degli indicatori di accreditamento iniziale (sostenibilità della docenza e sostenibilità economico-finanziaria) a livello di Ateneo.

2.1 Sostenibilità economico-finanziaria

Documento alla base dell'analisi: *Politiche di Ateneo e Programmazione Offerta Formativa Anno Accademico 2023-24*

In base a quanto previsto dall'allegato E del D.M. MUR n.1154 del 14/10/2021, la sostenibilità economico-finanziaria viene garantita sulla base degli indicatori previsti dal D.lgs 49/2012. Il calcolo e l'analisi previsionale degli indicatori di sostenibilità economico-finanziaria sono parte integrante del budget pluriennale esercizi 2023/2025, approvato dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 20/12/2022.

Tabella 1: quadro degli indicatori previsti dal D.lgs 49/2012 per il periodo 2023/2025

• spese di personale

Indicatore di personale	anno 2023	anno 2024	anno 2025
Spese per il personale a carico Ateneo (A)	37.830.427	39.380.204	40.601.894
FFO (B)	43.166.742	43.784.350	44.828.658
Programmazione Triennale (C)	371.034	371.034	371.034
Tasse e contributi universitari al netto dei rimborsi (D)	8.047.003	8.711.461	8.711.461
TOTALE (E) = (B+C+D)	51.584.779	52.866.845	53.911.153
Rapporto (A/E) = < 80%	73,34%	74,49%	75,31%

• sostenibilità economico finanziaria

Indicatore sostenibilità economico finanziaria	anno 2023	anno 2024	anno 2025
FFO (A)	43.166.742	43.784.350	44.828.658
Programmazione Triennale (B)	371.034	371.034	371.034
Tasse e contributi universitari al netto dei rimborsi (C)	8.047.003	8.711.461	8.711.461
Fitti Passivi (D)	15.879	15.880	15.881
TOTALE (E) = (A+B+C-D)	51.568.900	52.850.965	53.895.272
Spese di personale a carico Ateneo (F)	37.830.427	39.380.204	40.601.894
Ammortamento mutui (G=capitale+interessi)	677.501	677.501	677.501
TOTALE (H) = (F+G)	38.507.928	40.057.705	41.279.395
Rapporto (82"%E/H) = > 1	1,10	1,08	1,07

• indebitamento

Indicatore di indebitamento	anno 2023	anno 2024	anno 2025
Ammortamento mutui (capitale+interessi)	677.501	677.501	677.501
TOTALE (A)	677.501	677.501	677.501
FFO (B)	43.166.742	43.784.350	44.828.658
Programmazione Triennale (C)	371.034	371.034	371.034
Tasse e contributi universitari al netto dei rimborsi (D)	8.047.003	8.711.461	8.711.461
Spese di personale a carico Ateneo (E)	37.830.427	39.380.204	40.601.894
Fitti passivi a carico Ateneo (F)	15.879	15.880	15.881
TOTALE (G) = (B+C+D-E-F)	13.738.473	13.470.761	13.293.378
Rapporto (A/G) = < 15%	4,93%	5,03%	5,10%

Il NVA evidenzia come tutti gli indicatori risultano, allo stato attuale ed in previsione, entro le soglie stabilite. Anche analizzando il trend degli ultimi tre anni non si rilevano particolari scostamenti o tendenze preoccupanti. Sono però confermate le raccomandazioni già rivolte all'Ateneo riguardanti gli aspetti economico finanziari, considerato che il valore di tali indicatori è molto vicino alle soglie limite predefinite dal MUR.

2.2 Sostenibilità in termini di docenza

Documento alla base dell'analisi: *Politiche di Ateneo e Programmazione Offerta Formativa Anno Accademico 2023-24*

Come descritto nel documento di riferimento per l'analisi, l'istituzione del CdS in Scienza dei Materiali modifica l'assetto complessivo dell'offerta formativa a regime in termini di requisiti di docenza per l'anno accademico 2023/24, saranno infatti necessari 267 docenti di riferimento, di cui almeno 153 professori. Al primo gennaio 2023 l'Ateneo conta 315 docenti dei quali 202 professori e 113 ricercatori, con un significativo margine rispetto alla docenza di riferimento necessaria per l'offerta formativa a regime. La seguente tabella 3, che prende in considerazione anche le cessazioni prevedibili e le procedure di reclutamento previste, evidenzia come il numero complessivo dei docenti non scende al di sotto delle soglie minime di cui in precedenza.

Tabella 2: Risorse di docenza disponibili nel periodo 2023-2025 con concorsi deliberati e al netto delle cessazioni previste (dati budget 2023/2025)

01/01/2023

SCUOLE	PO	PA	RU	RTD (A+B)	Totale
Architettura e Design	12	18	1	15	46
Bioscienze e medicina Veterinaria	12	32	21	11	76
Giurisprudenza	11	15	6	6	38
Scienze del farmaco e dei prodotti della salute	14	27	3	11	55
Scienze e Tecnologie	22	39	15	24	100
TOTALE	71	131	46	67	315
	tot. Prof.	202	tot. Ric.	113	

01/01/2024

SCUOLE	PO	PA	RU	RTD (A+B)	Totale
Architettura e Design	12	19	1	14	46
Bioscienze e medicina Veterinaria	11	35	21	9	76
Giurisprudenza	10	15	6	5	36
Scienze del farmaco e dei prodotti della salute	13	27	3	10	53
Scienze e Tecnologie	22	41	15	27	105
TOTALE	68	137	46	65	316
	tot. Prof.	205	tot. Ric.	111	

01/01/2025

SCUOLE	PO	PA	RU	RTD (A+B)	Totale
Architettura e Design	12	21	1	12	46
Bioscienze e medicina Veterinaria	11	38	20	6	75
Giurisprudenza	10	17	6	3	36
Scienze del farmaco e dei prodotti della salute	13	29	3	8	53
Scienze e Tecnologie	22	45	15	23	105
TOTALE	68	150	45	52	315
	tot. Prof.	218	tot. Ric.	97	

Il NVA ritiene soddisfacenti le argomentazioni fornite dell'Ateneo nel documento sulle "Politiche di Ateneo e Programmazione Offerta Formativa Anno Accademico 2023-24" e conferma la

considerazione già espressa negli anni precedenti per cui - in un Ateneo delle dimensioni di UNICAM - la razionale utilizzazione di tutta la potenzialità che è possibile mettere in campo denota un'apprezzabile tendenza alla "massima efficienza".

Dalle tabelle si rileva, infine, una non indifferente sproporzione tra le diverse Scuole considerando le proporzioni tra le diverse fasce di docenza, sia rispetto alla composizione nella Scuola sia rispetto alle percentuali in ateneo. In parte tali sproporzioni possono essere spiegate in una prospettiva "storica" (una Scuola più "antica" è atteso abbia più docenti di fascia alta), ma sarebbe importante verificare una tendenza al riequilibrio.

2.3 Analisi della sostenibilità

Relativamente ai dati riportati nelle precedenti tabelle 1 e 2 il NVA rileva che nella previsione per il 2024 e 2025 il trend di crescita del costo del personale indica un leggero incremento che deve essere oggetto di costante monitoraggio.

Anche il calcolo dei punti organico che si renderanno disponibili in base alla normativa vigente alla data di approvazione del budget di esercizio 2022/2024 è illustrato dall'Ateneo nel documento "Politiche di Ateneo e Programmazione Offerta Formativa Anno Accademico 2023-24", con la seguente tabella.

Tabella 3: Previsione punti organico (PuO) 2023-2025 derivanti da cessazioni

Categorie	PuO 2023 da cessazioni 2022		PuO 2024 da cessazioni 2023		PuO 2025 da cessazioni 2024	
	Unità	PuO	Unità	PuO	Unità	PuO
I fascia	2	2	3	3	0	0
II fascia	3	2,1	3	2,1	0	0
Ricercatori	5	2,5	0	0	1	0,5
Totale docenti	10	6,6	6	5,1	1	0,5
PTA EP	1	0,4	0	0	1	0,4
PTA D	5	1,5	2	0,6	2	0,6
PTA C	4	1	9	2,25	2	0,5
PTA B	2	0,4	0	0	1	0,2
Tot PTA	12	3,3	11	2,85	6	1,7
Totale complessivo	22	9,9	17	7,95	7	2,2

A proposito del rischio potenziale di non sostenibilità l'Ateneo ha fornito le seguenti precisazioni:

- 1) il costo del personale riportato nella tabella 2 è calcolato tenendo conto delle cessazioni che avverranno con il massimale normativo di riferimento al 31/12/2022 ed a quelle anticipate già note alla data di approvazione del budget.
- 2) il costo del personale, in riferimento alle posizioni di Ricercatore a tempo determinato L. 240/2010, art. 24 c. 3 lett. b (RtdB), include, a scadenza del contratto, altrettante posizioni di Professore Associato. Ne consegue che l'eventuale chiamata dei suddetti ricercatori nel ruolo di Professore Associato ed il relativo impegno di punti organico non determinerebbe incrementi di costo rispetto alle previsioni;
- 3) Con riferimento alla programmazione del personale, è stata inserita nel budget previsionale del triennio una quota di maggiori costi di personale (sia docente e ricercatore che tecnico-

amministrativo) quantificata in relazione ai punti organico ordinari assegnati per il 2022 dal MUR con DM n. 1106 del 24/09/2022 ed ai punti organico straordinari assegnati con DM n. 445 del 06/05/2022 (Piano straordinario reclutamento personale universitario) e calcolati in relazione alle presunte cessazioni per gli anni successivi (tabella 4) con riferimento al valore medio di un punto organico, sostenibili dal bilancio ed in linea con l'indicatore di sostenibilità delle spese di personale. Ne consegue che le eventuali assunzioni non determinerebbero incrementi di costo rispetto alle previsioni.

Il NVA è pienamente consapevole del fatto che le stime illustrate nel documento di riferimento si riferiscono a variabili complesse e a dati difficilmente prevedibili con esattezza (cessazioni personale non previste, quota punti organico assegnati, risorse disponibili, finanziamenti esterni, ecc.): per tale ragione ritiene che le stime, le previsioni e la conseguente programmazione devono essere considerate con molta cautela, mantenendo adeguati margini precauzionali nella quantificazione delle variabili sensibili e negli indici di riferimento.

Il NVA, prendendo atto che i requisiti di docenza sono garantiti, ribadisce la raccomandazione agli Organi Accademici di monitorare costantemente la situazione del personale docente, modulando anche di conseguenza, se necessario, la programmazione locale degli accessi ai corsi di studio proposti nell'offerta formativa, al fine di tenere sotto controllo eventuali aumenti del numero delle immatricolazioni, che potrebbero costringere anche l'Ateneo a dover far fronte ad una imprevista aumentata soglia della copertura di docenza necessaria.

Il NVA conferma, inoltre, le già richiamate raccomandazioni riguardanti gli aspetti economico finanziari, considerato come gli indicatori di budget mostrino un avvicinamento preoccupante ai limiti di sicurezza. Raccomanda a tal fine di ricorrere prevalentemente ad una politica di valorizzazione dei piani straordinari per il reclutamento del personale docente e del personale tecnico-amministrativo, di cui al DM 445/2022, in luogo dell'utilizzo anche parziale delle normali facoltà assunzionali.

2.4 Coerenza e sostenibilità dei piani di raggiungimento

Sulla base del già citato DM1154 del 14/10/2021, “[...] i NVA “esprimono un parere vincolante all'Ateneo sul possesso dei requisiti per l'accreditamento iniziale ai fini dell'istituzione di nuovi corsi di studio (rif. art. 8, comma 4, d.lgs. n. 19/2012), **nonché sulla coerenza e sostenibilità dei piani di raggiungimento di cui all'art.4**”.

Nel documento messo a punto dall'Ateneo sulle “Politiche e Programmazione Offerta Formativa Anno Accademico 2022-23” si riporta a tale proposito quanto segue:

[...] ai sensi del DM1154/2021 e del successivo Decreto Direttoriale 2711 del 22/11/2021, andrà riproposto un piano di raggiungimento dei requisiti di docenza, con scadenza nell'anno accademico 2026/27 (verifica 30 novembre 2026), che permetta di completare il quadro della docenza rispetto a quanto risulta dalla verifica ex-post relativa all'anno accademico 2021/22: in particolare la verifica restituisce una copertura di 7 docenti, di cui 3 professori, rispetto ai 9 docenti, di cui 5 professori, previsti dalla normativa vigente. Il piano, che sarà predisposto formalmente non appena saranno rese note le relative procedure tecniche di trasmissione, prevederà il reclutamento di due professori dell'area interessata attraverso un cambio di ruolo di un ricercatore universitario in possesso di abilitazione scientifica nazionale (approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione del 26 gennaio 2022) e di una chiamata tramite riproposizione di un concorso per professore associato (Art. 18 c. 4 L. 240/2010) nel SSD INF/01, già deliberato dagli organi accademici (Delibera SA 58/2020 prot: 64510/2020; Delibera CdA 153/2020 prot. 64523/2020) e spletato

con esito negativo nell'anno 2021.

L'Ateneo ha quindi trasmesso al Nucleo il seguente piano di raggiungimento dei requisiti necessari, formulato nel 2022/23 sulla base del modello messo a disposizione on-line nella procedura tecnica MUR.

Corso di laurea in Informatica per la comunicazione digitale (L-31)

Docenti necessari	9
Di cui professori a tempo indeterminato	5
Docenti disponibili dichiarati in fase di verifica ex-post 2021-22	7
Di cui professori dichiarati in fase di verifica ex-post 2021-22	3

Piano di raggiungimento											
	a.a 2022/2023		a.a 2023/2024		a.a 2024/2025		a.a 2025/2026		a.a 2026/2027		Totale
	N.	MS.	N.	MS.	N.	MS.	N.	MS.	N.	MS.	
	N. professori a tempo indeterminato	7		2							
- di cui professori Ordinari	1										1
- di cui professori Associati	2		2	01/B1							4

Era stato inoltre precisato che, pur essendo possibile colmare la lacuna entro il 2026/2027, i due professori associati (indicati in rosso in tabella) sarebbero stati reclutati già dall'anno 2023-24, attraverso l'espletamento di due apposite procedure già attivate. Le due procedure sono state espletate e i due docenti individuati. Uno dei due ha però rinunciato al ruolo.

Nel frattempo la Scuola di Scienze e Tecnologie ha potuto reclutare altri 4 Ricercatori a tempo determinato (tipologia A) (INF/01), ampliando la possibilità di coprire alcune delle attività formative dei corsi della Scuola e quindi potuto inserire nella lista dei docenti di riferimento per il corso in Informatica per la comunicazione digitale una Professoressa Associata (settore scientifico disciplinare MAT/06) già in organico UNICAM.

A partire quindi dall'anno accademico 2023/2024 il piano di raggiungimento dei requisiti può considerarsi soddisfatto.

3. Analisi della progettazione del corso proposto per la nuova istituzione

La Scuola di Scienze e Tecnologie, con delibera del 14 dicembre 2022, ha presentato la proposta di nuova istituzione del Corso di Laurea in "Scienza dei Materiali" (Classe L-L-ScMat).

La Scuola propone, pertanto, di attivare per il 2023-2024 il seguente quadro dell'offerta formativa:

Tabella 4: Offerta formativa Scuola di Scienze e Tecnologie 2023-24

SCUOLA	CLASSE	DENOMINAZIONE CORSO DI STUDIO	CFU	ANNI	SEDE
SCIENZE E TECNOLOGIE	L-27	CHIMICA	180	3	CAMERINO
	L-30	FISICA	180	3	CAMERINO
	L-31	INFORMATICA	180	3	CAMERINO
	L-31	INFORMATICA PER LA COMUNICAZIONE DIGITALE	180	3	CAMERINO
	L-35	MATEMATICA E APPLICAZIONI	180	3	CAMERINO
	L-43	TECNOLOGIE INNOVATIVE PER I BENI CULTURALI	180	3	CAMERINO
	L-34	SCIENZE GEOLOGICHE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE	180	3	CAMERINO
	L- Sc.Mat.	SCIENZA DEI MATERIALI	180	3	CAMERINO
	LM-17	PHYSICS	120	2	CAMERINO
	LM-18	COMPUTER SCIENCE	120	2	CAMERINO
	LM-40	MATHEMATICS AND APPLICATIONS	120	2	CAMERINO
	LM-54	CHEMISTRY AND ADVANCED CHEMICAL METHODOLOGIES	120	2	CAMERINO
	LM-74	GEOENVIRONMENTAL RESOURCES AND RISKS	120	2	CAMERINO

3.1 Motivazioni per l'istituzione del CdS e progettazione del corso

Documenti alla base dell'analisi:

- Politiche di Ateneo e Programmazione
- Progettazione del corso di studio
- Curriculum map
- SUA-CDS/RAD

Il NVA, nella seduta di dicembre 2022, su richiesta dei responsabili della progettazione del nuovo corso di studio, ha preso in esame il "documento di progettazione" e la ulteriore documentazione fornita, ritenendo opportuno rilasciare il seguente parere preliminare:

Parere preliminare e suggerimenti sul documento di progettazione del corso di laurea di nuova istituzione in "Scienza dei materiali" (Classe L-Sc.Mat.) - Offerta formativa 2023-2024

- a) *Il NVA ha analizzato dettagliatamente il documento che globalmente evidenzia un'apprezzabile attenzione degli estensori ad una progettazione consapevole e informata.*
- b) *Dal punto di vista dell'efficacia comunicativa, il NVA ha più volte raccomandato ai proponenti dei nuovi corsi di studio di formulare il testo COME SE il destinatario fosse il potenziale studente, non i colleghi dei vari organi accademici o di supervisione che lo leggeranno per approvazione, evitando quindi laddove possibili tecnicismi ed espressioni specialistiche non strettamente necessarie. Se si adottasse sempre questo criterio, le argomentazioni e il linguaggio (sviluppo, completezza, linearità ecc.) ne trarrebbero grande vantaggio, soprattutto in merito alla trasparenza della "comunicazione". Un lavoro svolto in questa modalità renderebbe più semplice (meno faticoso per gli estensori) lavorare alle ulteriori fasi di redazione della scheda SUA-RAD o alla guida del corso, che sono dirette alla utenza potenziale, nell'auspicabile ipotesi di approvazione del progetto. A questo scopo potrebbe essere utile sottoporre le parti descrittive dei corsi a esperti comunicatori, in modo da rendere le finalità e le caratteristiche dei progetti formativi più semplici nella formulazione e immediatamente comprensibili da studenti e famiglie.*
- c) *Nel caso specifico, sarebbe importante che il Documento di Progettazione del CdS in oggetto presentasse*

una maggiore organicità. Potrebbe essere utile riesaminare il testo a partire dalla seconda parte del documento prima di scrivere la descrizione generale della prima parte. A partire da pag. 6 fino a pag. 13 – per esempio – ci sono varie e lunghe riformulazioni di concetti già espressi nella parte precedente: sarebbe opportuno verificare se sono tutte necessarie allo scopo di “asciugare” il testo, mantenendo solo le informazioni aggiuntive/integrative rispetto a quelle fornite nella prima parte.

- d) Sarebbe utile, pertanto, rivedere le varie sezioni in modo che sia prioritariamente chiaro, per chi legge, perché viene proposto il corso, quale sarà la funzione del laureato in ambito lavorativo e perché è necessaria questa figura nel mercato del lavoro. A questo scopo, per esempio, dovrebbero essere tolti i riferimenti alla “ingegneria”, dov'è citata in modo generico. Riferimenti più pertinenti e completi potrebbero essere fatti, se utile, all'ingegneria dei materiali.*
- e) Sarebbe utile inserire una quantificazione del numero di immatricolati e iscritti che si prevede possano essere attratti da questo corso, nonché un previsione del numero di laureati/anno. In proposito sarebbe necessaria una “valutazione del rischio” per evitare che il nuovo corso produca una semplice redistribuzione degli iscritti ai corsi di fisica e chimica, senza generare per UNICAM un valore aggiunto dal punto di vista quantitativo.*
- f) Alcuni punti del Documento potrebbero essere meglio sviluppati, per esempio per quanto concerne la previsione di studenti internazionali nel corso (visto anche che negli sbocchi occupazionali si parla di inserimento in equipe di lavoro all'estero): come si attraggono? Come si coinvolgono su temi molto nazionali (PNRR e suoi obiettivi specifici)?*
- g) Alcuni obiettivi formativi presentati nella SCHEDA SUA fanno riferimento a delle soft-skill (comunicazione, managerialità, cultura d'impresa ...) che poi nel progetto formativo non trovano riscontro come attività formative dedicate (ci sono solo SSD in CHIM e FIS). A questo proposito si raccomanda di lavorare ad un'oculata compilazione della curriculum map già nella fase di progettazione generale del corso. UNICAM ha sempre dato molta importanza a questo strumento che indubbiamente costituisce (o può costituire, se ben affrontata) un importante supporto alla corretta strutturazione del CdS e anche un ottimo “biglietto di presentazione”; agli organi che devono valutare la proposta.*
- h) la compilazione della Curriculum Map sembra eccessivamente ‘trasversale’, con singole attività formative che contribuiscono a tanti (troppi?) obiettivi didattici, sarebbe opportuna una rivisitazione perché può essere, se ben strutturata, un importante supporto alla corretta progettazione di dettaglio del CdS.*

Allo scopo di fornire ulteriori spunti di riflessione, sono allegati a questo parere preliminare i documenti Progettazione del Corso di laurea in scienze dei materiali e SUA-RAD.16122022 in formato PDF, con i commenti dei componenti il NVA hanno ritenuto di proporre su singoli punti.

Alla luce di quanto suggerito dal Nucleo i responsabili della progettazione del corso hanno rimodulato il documento di progettazione e la SUA.

Sulla base quindi di quanto emerge dall'analisi della rinnovata documentazione fornita a supporto della proposta presentata dalla Scuola di Scienze e Tecnologie, e in particolare analizzando quanto dichiarato nella nuova stesura del *documento progettazione del corso di studio*, il NVA ha rilevato che le motivazioni a supporto della proposta di nuova istituzione del CdS si riconducono principalmente ai seguenti punti, che possono ritenersi indicatori di una corretta ed accurata procedura di progettazione:

Il Corso di studio in breve

Il nuovo corso di laurea in Scienza dei Materiali si caratterizza per una spiccata interdisciplinarietà ed intende formare laureati con una solida preparazione sia chimica che fisica per un approccio attuale alla scienza dei materiali. Il corso intende assicurare ai laureati una solida formazione scientifica di base su cui far crescere le conoscenze e le competenze relative alla costruzione e alla caratterizzazione di materiali innovativi. Tali saperi, infatti, sono necessari per lo sviluppo di avanzate tecnologie e metodologie di ricerca accademica e industriale.

Il Corso di Laurea è progettato per formare laureati in grado di inserirsi in realtà produttive o di ricerca nelle quali vengono affrontate problematiche inerenti sia il miglioramento delle prestazioni dei materiali esistenti (polimeri, ceramiche, vetri, metalli, compositi) sia lo sviluppo di nuovi materiali per dispositivi per l'energia, atti all'efficientamento energetico, e a rivelatori da utilizzare in applicazioni strumentali e industriali. Il laureato in Scienza

dei Materiali sarà quindi in grado di utilizzare e di contribuire allo sviluppo di materiali caratterizzati da specifiche funzioni, indispensabili per ottenere prodotti sempre più performanti e tecnologicamente migliorati in ottica di transizione ecologica. È sotto questo aspetto che la preparazione del laureato in Scienza dei Materiali si differenzia da quella dell'ingegnere dei materiali, che è più rivolta alla conoscenza dei processi produttivi e di impiego di materiali con specifiche proprietà.

Le competenze del laureato in Scienza dei Materiali sono pertanto propedeutiche e di supporto a quelle dell'ingegnere. Attraverso l'acquisizione della padronanza sulle relazioni tra struttura e proprietà di un materiale, il corso potrà assicurare allo studente le conoscenze di base delle proprietà chimiche e fisiche dei materiali, le capacità operative per la loro sintesi e caratterizzazione e le competenze tecnico-professionali per il loro utilizzo a scopo applicativo.

Il Corso di Scienza dei Materiali si inserisce nel territorio marchigiano dove il mercato del lavoro offre numerose opportunità per laureati con simili competenze, in quanto ricco di realtà industriali principalmente manifatturiere, che hanno necessità di figure professionali specifiche, competenti sui materiali.

Non esiste, ad oggi, un corso di laurea triennale in Scienza dei Materiali della Classe L-Sc.Mat. - Scienza dei Materiali, se non presso l'Università di Parma. A livello nazionale esistono altre 9 sedi di cui 5 istituite nel nord Italia (Padova, Genova, Milano, Vercelli e Torino), una al centro (Roma – Tor Vergata) e 3 nel sud Italia (Napoli, Rende e Bari) che presentano corsi di laurea in Scienza dei Materiali nelle classi delle Scienze e Tecnologie Chimiche (L-27) o Fisiche (L-30). Corsi nell'area dei materiali sono attivati anche in altre sedi (L'Aquila, Unibo sede di Rimini), ma con diversa denominazione.

La mancanza di un percorso formativo specifico per il laureato in Scienza dei Materiali è stata evidenziata da una indagine condotta da UnionCamere al livello Europeo e, nelle Marche, dall'Osservatorio Marchigiano per i Fabbisogni Occupazionali e dall'Ateneo stesso.

Da diversi anni, infatti, esiste in Unicam un insieme di gruppi di ricerca che collaborano continuamente in attività di ricerca accademica e industriale connesse allo sviluppo e alla caratterizzazione dei materiali. Questa mole di esperienze può essere messa a frutto anche sul versante formativo, assecondando una delle mission dell'Università. Questa spinta ha intercettato la ricerca da parte delle aziende, di personale formato ad un livello superiore a quello del diploma con competenze tecniche supportate da una solida cultura scientifica.

Di conseguenza sembra opportuno attivare il processo per la realizzazione di un corso di laurea nella classe L-Sc.Mat. presso l'Università di Camerino.

i) Il corso di Laurea triennale della classe L-Sc.Mat. ha dunque come obiettivo quello di formare esperti nella Scienza dei Materiali. I requisiti necessari per accedere al Corso sono il possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. È richiesta, inoltre, un'adeguata conoscenza della matematica di base e delle scienze, al livello delle scuole secondarie di secondo grado, verificata prima dell'inizio delle attività didattiche curriculari in modo non vincolante per l'iscrizione al Corso.

ii) Chi consegue il diploma di Laurea in Scienza dei Materiali può svolgere attività di tecnico di alto livello presso industrie anche con elevato contenuto tecnologico. I materiali con specifiche proprietà trovano, infatti, impiego nell'industria microelettronica come in quella meccanica o delle materie plastiche, in quella aerospaziale come in quella ottica, nei trattamenti delle superfici e in ambito sanitario. In tutti questi campi la solida conoscenza della chimica e della fisica della materia consente a chi si laurea di svolgere compiti di costruzione di materiali, di identificazione di nuove possibili soluzioni ai problemi di sviluppo di prodotto, e di gestione e ottimizzazione dei processi.

Il Corso in Scienza dei Materiali assicura ai propri laureati una preparazione interdisciplinare completa, fortemente fondata sulle scienze pure, chimica, fisica e matematica, nonché una visione più ampia delle discipline legate all'ingegneria dei materiali, in grado di consentire l'accesso anche alle lauree magistrali, in particolare a quelle attivate, presso lo stesso Ateneo nelle classi LM-54, LM-17 e presso altri atenei nella classe LM-Sc.Mat.

iii) Si richiede infine anche di essere in grado di comunicare a persone di pari competenze nonché ad un pubblico non specializzato utilizzando una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, di norma l'inglese.

iv) In coerenza con gli obiettivi formativi definiti nel decreto DM n. 146 del 9.02.2021, il percorso di formazione si articola in una prima fase prevalentemente dedicata al conseguimento di competenze fondamentali in matematica, chimica e fisica. Successivamente è prevista una seconda fase caratterizzata da corsi dedicati alla conoscenza dei materiali, della relazione tra struttura e proprietà e delle loro applicazioni nell'ambito dell'ingegneria e di ambiti disciplinari affini (geomateriali, microbiologia dei materiali, ecc.). La terza fase del CdS è caratterizzata da una maggiore flessibilità e prevede corsi svolti in collaborazione tra docenti Unicam e professionisti del settore ed è orientata all'inserimento occupazionale anche attraverso lo stage che può

svolgersi sia in Ateneo che in azienda.

v) Attraverso una consistente attività di laboratorio si intende formare il laureato all'apprendimento di metodiche sperimentali, di preparazione, di sperimentazione e controllo dei materiali a livello dei costituenti della materia, nonché alla misura e all'elaborazione dei dati. L'Ateneo sta inoltre realizzando il laboratorio MARLIC (Marche Applied Research Laboratory for Innovative Composites), piattaforma collaborativa della Regione Marche sui temi della manifattura sostenibile, dell'eco sostenibilità di prodotti e processi per i nuovi materiali e del de-manufacturing, che potrà offrire all'esperto di Scienza dei Materiali l'opportunità di mettere alla prova sul campo le conoscenze e le competenze acquisite durante il percorso formativo.

vi) Il CdS in Scienza dei Materiali prevede lo svolgimento di un tirocinio alla fine del percorso formativo, che comprende attività sperimentali per un numero di crediti idonei, in laboratori di ricerca presso l'Ateneo, centri di analisi o laboratori aziendali. La prova finale comprende la discussione delle relazioni sulle attività svolte durante il tirocinio.

vii) Il percorso formativo è in grado di consentire anche l'accesso alle lauree magistrali, in particolare a quelle attivate, presso lo stesso ateneo nelle classi LM-54, LM-17 e nelle Lauree Magistrali in Scienza dei Materiali presso altri atenei. Inoltre, è già attivo presso l'Università di Camerino un master universitario di I livello "Master in Materiali innovativi per un'economia sostenibile".

Il Nucleo ritiene pertanto adeguate le motivazioni a supporto della nuova offerta formativa, tenendo conto in particolare dell'individuazione delle esigenze formative, dell'incidenza sui requisiti di docenza e sui carichi didattici dei docenti dei SSD interessati, della definizione delle prospettive e degli obiettivi di apprendimento, dell'analisi e delle previsioni occupazionali.

In relazione alla progettazione del corso di studio, il NVA ha verificato che gli obiettivi formativi qualificanti il percorso formativo, tratteggiano adeguatamente le finalità del corso e sono coerenti con la "tabella delle attività formative" anch'essa fornita con la documentazione a supporto della proposta. I risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i descrittori europei, sono coerenti con gli obiettivi formativi qualificanti il percorso formativo. Tali risultati, unitamente alle codifiche ISTAT delle professioni, descrivono adeguatamente le finalità del corso. I settori scientifico-disciplinari dei diversi ambiti, sia delle attività di base sia di quelle caratterizzanti e affini, presentano un coinvolgimento ampio e diversificato.

Il NVA evidenzia come la **"curriculum-map" del corso, costituisca un "valore aggiunto" a garanzia** dell'accurato controllo della progettazione, anche di dettaglio, del percorso formativo.

Il NVA infine prende atto dell'apporto fornito in fase di progettazione dalla fase di "Consultaione con le parti interessate", descritta nel documento di progettazione, che ha fornito importanti indicazioni per la definizione del percorso formativo e del profilo professionale del laureato.

4. Analisi preliminare dei requisiti di accreditamento verificabili

4.1 Requisiti di trasparenza

Documenti alla base dell'analisi: [SUA-CDS/RAD](#)

L'Art.9, comma 1 del D.M. 1154/2021 stabilisce che "Le schede SUA-CdS e SUA-RD, anche attraverso la interoperabilità con le altre banche dati ministeriali contengono gli elementi informativi necessari al sistema di autovalutazione, valutazione periodica e accreditamento, nonché alla definizione annuale dell'offerta formativa (dalla fase di istituzione a quella di attivazione dei corsi di studio).

Ai fini dell'accreditamento iniziale, il requisito di trasparenza è pertanto soddisfatto se nella banca dati SUA-CdS risulta una corretta compilazione di tutti i campi in essa previsti.

Dall'analisi della SUA-CdS, messa a disposizione dei componenti del NVA dai responsabili del Corso, il NVA ha accertato – nelle parti compilabili in questa fase di prima attivazione – la presenza delle informazioni richieste.

4.2 Requisiti di docenza del CdS

Documenti alla base dell'analisi: [Progettazione del corso di studio; SUA-CdS](#)

Ai fini della verifica del possesso del requisito di docenza per l'accreditamento iniziale e periodico dei corsi di studio, si fa riferimento ai seguenti numeri minimi (DM 1154/2021, allegato A):

- *Corsi con modalità di erogazione convenzionale o mista*: 9 docenti, di cui 5 professori a tempo indeterminato (PO o PA).

La Scuola di Scienze e Tecnologie ha fornito il seguente elenco di docenti di riferimento:

BORIA	Simonetta	PA
FILIPPONI	Mirko	PA
GABRIELLI	Serena	PA
MUNOZ MARQUEZ	Miguel Ángel	PA
SANTULLI	Carlo	PA
MARCANTONI	Enrico	PO
LUPIDI	Gabriele	RTD-A
CIMARELLI	Cristina	RU
ZANNOTTI	Marco	RTD-B

L'analisi delle caratteristiche dei docenti di riferimento indica che i requisiti di docenza risultano soddisfatti.

4.3 Limiti alla parcellizzazione delle attività didattiche

Documenti alla base dell'analisi: [Progettazione del corso di studio, SUA-CdS](#)

Dall'ordinamento didattico fornito al PQA e riportato in allegato si evince che sono previsti 20 esami e che quindi il numero massimo consentito (di 20 esami) o valutazioni finali di profitto del CdS viene rispettato⁴. Il CdS presenta inoltre un piano con attività formative non inferiori a 6 CFU, come previsto a livello di limiti alla parcellizzazione delle attività formative.

4.4 Risorse strutturali

Documenti alla base dell'analisi:

- [Politiche di Ateneo e Programmazione](#)
- [SUA-CdS](#)

⁴ La normativa vigente prevede un limite al numero delle prove di esame nei corsi di studio: al massimo 20 esami per i corsi di laurea, 12 per i corsi di laurea magistrale, 30 e 36 per i corsi di laurea magistrale a ciclo unico di durata, rispettivamente, pari a 5 o 6 anni. Ai fini del conteggio del numero degli esami, vengono considerate le attività formative di base, caratterizzanti, affini o integrative, mentre le attività formative autonomamente scelte dallo studente (TAF-D) possono essere considerate pari ad 1, indipendentemente dal numero effettivo di prove di esame sostenute. Le valutazioni relative alle altre attività formative previste dal DM 270/04 (TAF-E e TAF-F), in ragione della loro natura e modalità e fatta salva diversa decisione assunta in autonomia dagli Atenei in relazione e specifiche esigenze, possono non essere considerate ai fini del conteggio.

I requisiti si riferiscono alle strutture messe a disposizione dall'Ateneo per l'attività del corso di studio, dichiarate nelle SUA-CdS e descritte dettagliatamente anche nel documento "Politiche di Ateneo e Programmazione". Il NVA ha rilevato che la disponibilità di spazi è adeguata e tale da permettere agli iscritti di partecipare alle attività didattiche nell'arco dell'intera settimana e in maniera continuativa nell'arco della giornata.

Per quanto riguarda i servizi di supporto alla didattica, nel sito web di Ateneo sono dettagliatamente descritti i servizi di orientamento, tutorato, mobilità internazionale, stage e placement⁵.

Per quanto riguarda il personale tecnico-amministrativo di supporto alla didattica (Manager Didattico, Segreteria della Scuola, ecc.) si fa riferimento al documento relativo ai processi organizzativi delle strutture tecnico-amministrative dell'Ateneo⁶.

La disponibilità effettiva di tali strutture e la loro funzionalità sono stati già verificati dal Presidio qualità e dallo stesso NVA durante le visite in loco (cicli di Audit annuali) e vengono garantite anche dalla Scuola di riferimento del CdS e dalle strutture e poli didattici coinvolti. L'Ateneo ha inoltre messo in atto anche nel 2022 azioni volte all'ampliamento, recupero (post-sisma) e miglioramento degli ambienti dedicati alla didattica che hanno migliorato la qualità e l'efficienza delle strutture a disposizione anche del nuovo corso di laurea.

4.5 Requisiti per l'Assicurazione Qualità dei CdS

Il Corso di laurea adotterà tutte le procedure di valutazione e assicurazione della qualità dei corsi di studio previsti dall'Ateneo, monitorate annualmente anche dal Nucleo di Valutazione che su tali aspetti fornisce una dettagliata relazione annuale all'ANVUR.

Il NVA pertanto, preso atto anche dell'impostazione desumibile dalla SUA-CdS, coerente con le procedure sopra richiamate, ritiene che il requisito in oggetto risulti soddisfatto.

5. Osservazioni finali

Il NVA, analizzata e verificata la rispondenza della progettazione del corso ai requisiti richiesti, esprime parere favorevole sulla proposta di nuova istituzione del Corso di Laurea in "**Scienza dei materiali**" (Classe L-Sc.Mat.), formulando il seguente giudizio sintetico da inserire nella SUA-CdS:

Il NVA considera attendibile la prospettiva, proposta dal Corso di Laurea in "**Scienza dei materiali**", di formare "*laureati con una solida preparazione sia chimica che fisica per un approccio attuale alla scienza dei materiali. Il corso intende assicurare ai laureati una formazione scientifica di base su cui far crescere le conoscenze e le competenze relative alla costruzione e alla caratterizzazione di materiali innovativi. Tali saperi, infatti, sono necessari per lo sviluppo di avanzate tecnologie e metodologie di ricerca accademica e industriale*".

Il NVA valuta che i documenti a sostegno della proposta messi a disposizione dall'Ateneo forniscono sufficienti rassicurazioni per quanto riguarda la sostenibilità nel tempo del nuovo percorso formativo e il collegamento dello stesso con discipline radicate nell'attività e negli ambiti di ricerca scientifica presenti nell'Ateneo. Il NVA raccomanda tuttavia l'attivazione – nelle varie fasi

⁵ Informazioni relative ai servizi di orientamento, tutorato, mobilità internazionale, stage e placement sono disponibili agli indirizzi seguenti: <http://orientamento.unicam.it/>, <http://tutorato.unicam.it/>, <http://international.unicam.it/admissions/erasmus>, <http://www.unicam.it/stage-placement>

⁶ Manuale processi:

http://www.unicam.it/amministrazionetrasparente/sites/www.unicam.it/amministrazionetrasparente/files/documenti/20/MQ_PROCESSI_re_v0-1.pdf; Organizzazione Management didattica: <http://www.unicam.it/amministrazionetrasparente/organizzazione/aree-uffici/management-didattico-amministrativo-scuole-ateneo-e-school-advanced>



di erogazione – di strumenti in grado di monitorare gli aspetti cruciali del nuovo percorso quali: sostenibilità, grado di raggiungimento degli obiettivi, risposte e valutazioni degli studenti, risposte del mercato del lavoro.

Per sostenere il processo di miglioramento continuo del corso di studi, il NVA raccomanda infine:

- una costante e sistematica azione di *benchmarking* su scala nazionale ed europea allo scopo di confrontare i punti di forza e di debolezza dei percorsi offerti dai competitori e di individuare le proposte di maggior qualità e successo;
- in tempi successivi una verifica puntuale, con cadenza almeno triennale, con tutte le parti interessate coinvolte nella progettazione iniziale del corso di studio, allo scopo di validare il fabbisogno del profilo professionale individuato, in termini qualitativi e quantitativi.

Documento approvato nella riunione del 21 febbraio 2023

Il Presidente del Nucleo di Valutazione

In Allegato:

ORDINAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN SCIENZA DEI MATERIALI Classe L-Sc.Mat.

Università	Università degli Studi di CAMERINO
Classe	L- Sc. Mat. - Scienze dei materiali
Nome del corso in italiano	Scienza dei materiali
Nome del corso in inglese	Science of materials
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	L-SCMAT
Data di approvazione della struttura didattica	14/12/2022
Data di approvazione del senato accademico/ consiglio di amministrazione	20/12/2022
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	01/12/2022 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	10/01/2023
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	SCUOLA DI SCIENZE E TECNOLOGIE
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L- Sc. Mat. Scienze dei materiali

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare esperti nella scienza dei materiali, con una preparazione interdisciplinare e bilanciata che permetta loro di proseguire gli studi in corsi di laurea magistrale e/o di inserirsi nel mondo del lavoro.

In particolare, i laureati nei corsi della classe devono:

- conoscere gli aspetti teorico-applicativi della matematica, dell'informatica, della fisica e della chimica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tali conoscenze per interpretare e

descrivere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;

- avere padronanza del metodo scientifico di indagine e delle principali tecniche e strumentazioni di laboratorio;

- possedere conoscenze e competenze utili alla comprensione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;

- essere capaci di gestire in sicurezza sistemi, processi, ed esperimenti di media complessità;

- avere familiarità con la cultura d'impresa e dell'etica professionale.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di:

- conoscenze di base della matematica, in particolare dell'algebra lineare, della geometria, del calcolo differenziale e integrale, e dell'informatica;

- conoscenze di base della fisica classica, della fisica teorica, della fisica quantistica e delle loro basi matematiche;

- conoscenze di base della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica;

- conoscenze fondamentali di chimica e di fisica della materia, e in particolare di chimica fisica, chimica dello stato solido, chimica organica, fisica degli stati condensati;

- conoscenze fondamentali di tecniche e metodi di caratterizzazione della struttura della materia;

- conoscenze fondamentali delle correlazioni tra struttura e proprietà dei materiali, dei loro processi di produzione e trasformazione e delle loro applicazioni tecnologiche;

- capacità di operare in sicurezza in laboratorio, di misurare le principali proprietà dei materiali, di elaborare ed analizzare i dati sperimentali;

- una preparazione con forti caratteristiche di interdisciplinarietà fra le discipline chimiche e quelle fisiche e che consenta l'approfondimento in specifici ambiti applicativi.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I laureati nei corsi della classe devono essere in grado di:

- operare in gruppi interdisciplinari costituiti da esperti di diversi specifici settori della scienza dei materiali;

- dialogare efficacemente con esperti di specifici settori applicativi, comprendendo le necessità degli ambiti in cui si troveranno a operare e partecipando alla ideazione ed esecuzione di soluzioni efficaci;

- comunicare efficacemente, in forma scritta ed orale, i risultati di analisi e sperimentazioni condotte;

- aggiornare rapidamente le proprie conoscenze.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali per laureati in corsi della classe

I laureati nei corsi della classe potranno trovare impiego con ruoli tecnici presso laboratori, di ricerca o di controllo di qualità, di aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali, e in centri di analisi dedicati alle caratterizzazioni strumentali dei materiali.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

I laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, a livello QCER B1 o superiore, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Conoscenze di base di matematica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale deve comprendere la discussione della relazione sulle attività svolte durante il tirocinio.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere consistenti attività pratiche di laboratorio dedicate in particolare all'apprendimento di metodiche sperimentali, alla misura e all'elaborazione dei dati.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere lo svolgimento di tirocini formativi, comprendenti attività sperimentali o teoriche, in laboratori di ricerca presso enti o istituti di ricerca, università, centri di analisi e/o aziende in Italia o all'estero.

j) Indicazioni valide solo per corsi della classe con caratteristiche specifiche

Nessuna ulteriore indicazione.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

a) Data in cui è avvenuta la consultazione: 1 dicembre 2022.

b) Soggetto Accademico che effettua la consultazione:

-Delegato del Rettore dell'Università degli Studi di Camerino per i Rapporti con le Imprese

-Scuola di Scienze e Tecnologie

c) Organizzazioni consultate o direttamente o tramite documenti e studi di settore:

E' fondamentale mettere in evidenza che ad oggi non esistono Esperti in Scienza dei Materiali, se non laureati in discipline affini. Il Ministero ha quindi ritenuto necessaria l'Istituzione di una nuova classe (L-Sc.Mat. D.M. n. 146 del 09/02/2021) in Scienza dei Materiali, e ad oggi esiste un solo corso appartenente a questa classe con sede a Parma. Il Ministero è perfettamente in linea con quanto ritenuto necessario dal Sistema Paese Italia, il quale richiede in maniera sempre più insistente una figura di questo tipo, sempre più specializzata. Unicam intende dare il suo contributo, accogliendo l'istanza del Ministero con l'istituzione di questo corso in un panorama marchigiano che ad oggi non lo presenta.

Di seguito viene riportato l'elenco delle organizzazioni consultate:

> aziende private che operano nel settore della scienza dei materiali o affini: Simonelli Group Spa, D.I.Mar Srl, Dibattista Srl, 4D Engineering Srl, Linergy, Lub Industries, Leonardi, Tigamaro Srl, Tod's Spa, Prosilas Srl, Unipersonale, Elantas Europe Srl, Fainplast Srl, 3P Engineering, Delta Srl, Finproject-ENI-Versalis, Mondialsuole Spa, San Paolo Stampi Srl, HP Composites Spa, Vi.Pa.Srl, Teknochim Srl, Goldenplast Spa, F.lli Guzzini Spa, Biesse Spa, Navitas Coworking
> ENEA - Agenzia Nazionale per le nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile

- Documenti e studi consultati:

1) UNIONCAMERE-Sistema informativo Excelsior, 'Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2022-2026)', Scenari per l'orientamento e la programmazione della formazione. Unione Europea - Fondo sociale europeo investiamo nel tuo futuro, ponSPAO - sistemi di politiche attive per l'occupazione, ANPAL - Agenzia nazionale politiche attive del lavoro.

2) REGIONE MARCHE-Osservatorio mercato del lavoro, 'I fabbisogni occupazionali delle imprese marchigiane', Recenti tendenze, previsioni di breve periodo, e alcune indicazioni dal modo imprenditoriale (Dicembre 2021).

d) Modalità e cadenza di studi e consultazioni:

Modalità: I partecipanti intervenuti alla consultazione come rappresentanti delle suddette organizzazioni, ricoprono sia ruoli di amministrazione che ruoli operativi. Le modalità saranno a mezzo questionario, consultazioni online, e riunioni.

Cadenza: La consultazione viene fatta una volta all'anno

e) Documentazione (Verbali e altre evidenze su indagini e decisioni assunte):

Questionari arrivati dalle 25 aziende e l'ENEA ed utilizzati nell'analisi dei dati e report di analisi dei dati risultanti dal questionario somministrato alle aziende contattate per una valutazione delle parti interessate.

f) Risultanze della consultazione con le Aziende: Dall'analisi risulta che la figura dell'Esperto in Scienza dei Materiali è molto ricercata, anche perché fino ad oggi questa figura non è mai stata presente nelle suddette aziende, non essendo presente un corso di laurea dedicato alla formazione di esperti in Scienza dei Materiali. Dall'analisi risulta una diffusa necessità di ulteriore formazione nel settore dei materiali nel personale già presente in azienda (23 aziende su 25). Le conoscenze più richieste ricadono nei settori della chimica e dell'ingegneria, mostrando che c'è necessità di una figura con una formazione interdisciplinare. Questa osservazione è anche rafforzata dal fatto che 20 aziende su 25 hanno dichiarato che mancano figure professionali per le quali sono assenti percorsi formativi specifici e altre 15 su 25 prevedono di cercare profili non presenti in azienda, correlati in qualche modo ai materiali. Alcune aziende hanno dichiarato di avere difficoltà a reperire nuovi profili centrati sui materiali (12 aziende su 25). Su una scala da 1 a 10 la necessità della figura dell'Esperto in Scienza dei Materiali è stata valutata mediamente 8, voto espresso dalla maggioranza delle aziende interpellate.

- Anche l'ENEA, come ente nazionale per la ricerca, ha espresso un parere in relazione all'attivazione di questo Corso L-Sc.Mat. Da questo è emerso che esistono lacune nella progettazione di componenti e prodotti basati su materiali di frontiera, ovvero sulla innovazione radicale e non solo incrementale dei materiali. La necessità di professionisti specializzati, nel settore di materiali soprattutto di frontiera, è stata valutata 8 su 10

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il giorno 10 del mese di Gennaio dell'anno 2023, alle ore 14.00 presso la sala del Rettorato via Menicucci 6 (5° piano), si è riunito il Comitato Regionale di Coordinamento.

Hanno preso parte alla riunione i componenti del Comitato:

Calcagnini Giorgio Presidente del Comitato - Rettore dell'Università di Urbino Carlo Bo (in collegamento telematico)

Gregori Gian Luca Rettore dell'Università Politecnica delle Marche

Pettinari Claudio Rettore dell'Università degli Studi di Camerino

Mc Court John Francis Rettore dell'Università degli Studi di Macerata

Rocchi Massimo Delegato del Presidente della Giunta Regione Marche

Ferri Gianluca Rappresentante della componente studentesca (in collegamento telematico)

Belardinelli Andrea Rappresentante della componente studentesca

Smargiassi Benedetta Rappresentante della componente studentesca

L'ordine del giorno è il seguente:

- 1) Comunicazioni del Presidente;
- 2) Approvazione verbale della seduta precedente;
- 3) Offerta formativa a.a. 2023/2024;
- 4) Varie ed eventuali.

Il Rettore Prof. Pettinari Claudio presenta la proposta relativa all'Università degli Studi di Camerino per l'a.a. 2023/2024 che prevede l'inserimento dell'ordinamento didattico del seguente corso di studio di nuova istituzione: SCIENZA DEI MATERIALI, classe L-Sc. Mat. (Scienze dei materiali)

Il Comitato esprime seduta stante, all'unanimità, parere favorevole alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo dell'Università degli Studi di Camerino.

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea triennale in Scienza dei Materiali dell'Università di Camerino consente di acquisire conoscenze e competenze teoriche, sperimentali ed operative nel campo dei materiali, nelle aree fondamentali sia della Chimica che della Fisica. I laureati saranno in grado di integrare e applicare nozioni trasversali inerenti i materiali, al fine di supportare la transizione ecologica.

Il corso in Scienza dei Materiali ha i seguenti due obiettivi principali:

- a) Assicurare ai laureati una formazione completa nella scienza dei materiali, con una preparazione interdisciplinare e bilanciata di chimica e fisica. Inoltre, i laureati avranno le conoscenze sugli aspetti teorico-applicativi della matematica, dell'informatica, e dell'ingegneria utili a comprendere e risolvere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare, e a gestire in sicurezza sistemi, processi, ed esperimenti. Le conoscenze e le competenze acquisite sono tali da consentire l'accesso alle lauree magistrali attivate nella classe di Scienze Chimiche (LM-54) e della classe di Scienza dei Materiali (LM-Sc.Mat.)
- b) Assicurare ai laureati una preparazione teorico-sperimentale sulle tecnologie chimiche e fisiche per la comprensione e la gestione delle relazioni tra struttura e proprietà della materia e per l'applicazione dei materiali nel processo di inserimento della produzione industriale nell'attuale transizione ecologica. Questo al fine di rispondere alle esigenze di una crescente richiesta nel mondo del lavoro, in organizzazioni pubbliche e private, di competenze tecnico-scientifiche interdisciplinari.

Il percorso di formazione consta di tre fasi che prevedono una iniziale formazione di base di chimica, fisica, matematica ed informatica con conoscenze e competenze con un elevato carattere interdisciplinare che consente l'approfondimento in specifici ambiti applicativi. In questa fase il connubio tra lezioni teoriche e pratica di laboratorio nelle discipline di base (Chimica Generale e Inorganica, Chimica Organica, Chimica Analitica, Chimica Fisica, Fisica I e II,

Fisica e Struttura della Materia, Fisica dei Materiali e Materiali per le Tecnologie Fisiche) sarà costante e focalizzato alla preparazione dello studente in un contesto laboratoriale per lo sviluppo e la gestione degli esperimenti, l'elaborazione dei dati e dei risultati; una seconda fase che vede l'inserimento di discipline caratterizzanti come la Chimica e la Fisica della Materia, l'Ingegneria, la Geologia e di laboratori atti a sviluppare le conoscenze e le competenze necessarie ad operare in sicurezza in laboratorio e ad analizzare ed elaborare dati sperimentali, alla gestione delle problematiche attraverso tecniche e metodi di caratterizzazione della struttura della materia, per affrontare poi la terza fase più professionalizzante attraverso le discipline affini ed integrative, dove una maggiore flessibilità del curriculum, e la presenza di una formazione specifica in sinergia con le aziende, permette una preparazione completa relativamente a processi di produzione e trasformazione dei materiali e delle loro applicazioni tecnologiche (Studio dei materiali da un punto di vista microbiologico, Life Cycle Assessment e valutazione dell'intero ciclo di vita del prodotto, valutazione e rischio chimico dei materiali, waste management, modellazione matematica, nanotecnologie e corsi erogati da professionisti provenienti dalle aziende che svilupperanno anche l'aspetto della familiarità con la cultura d'impresa). Infine, anche attraverso i tirocini e attività per lo sviluppo di competenze trasversali 'soft skills' organizzate da UNICAM, verrà acquisita una preparazione atta a sviluppare conoscenze e competenze utili ad operare in gruppi interdisciplinari e a dialogare efficacemente con esperti di specifici settori con lo scopo di partecipare attivamente alla comprensione, ideazione ed esecuzione di soluzioni efficaci, anche in lingua inglese.

La verifica del raggiungimento dei risultati d'apprendimento attesi per ogni singola attività formativa avviene di norma attraverso la valutazione di prove scritte, prove sperimentali, progetti, e prove orali, durante lo svolgimento dei corsi e al termine dell'attività formativa. Queste prove sono intese non solo ad accertare l'acquisizione delle conoscenze tecniche previste, ma anche a stimolare e valutare la capacità dello studente di organizzare e rielaborare il proprio sapere e di esporlo in modo adeguato. A tale fine si prevedono per i vari corsi lezioni partecipate e non solo frontali, laboratori e attività di tutorato. Al termine del percorso di studio, lo studente dovrà affrontare una problematica concreta, di ricerca o aziendale, e sviluppare un proprio elaborato (prova finale) al fine di presentare e discutere l'attività svolta.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini o integrative hanno lo scopo di permettere da un lato l'approfondimento delle discipline di base e caratterizzanti, dall'altro a facilitare l'autonomia delle studentesse e degli studenti ed avere una maggiore flessibilità nel curriculum, che può essere poi speso in vari settori per un più semplice inserimento nel mondo lavorativo. Sono previste delle attività legate agli aspetti fisici, ingegneristici, e microbiologici dei materiali, naturali e di origine fossile, come pure dei geo-materiali e della sostenibilità ambientale, oltre che ad attività formative a stretto contatto con le aziende. L'obiettivo è quello di fornire alle studentesse e agli studenti una visione di insieme dei materiali di maggiore interesse industriale e le loro applicazioni relative ai settori dell'edilizia, dell'elettronica, della meccanica, della sanità e dell'energia. In particolare, queste attività consentono di ampliare conoscenze e competenze negli aspetti più generali della fisica, della chimica e della struttura della materia e nei campi dell'analisi, delle nanotecnologie e del reperimento, caratterizzazione e sfruttamento delle risorse naturali. Potranno infine essere approfonditi, in relazione ai materiali, i temi della sostenibilità ambientale, della valutazione del rischio chimico, della gestione del ciclo di vita di prodotti e servizi.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

L'Esperto in Scienza dei materiali acquisisce le conoscenze disciplinari atte al conseguimento di specifiche capacità di comprensione, ovvero:

- possiede le conoscenze matematiche utili alla comprensione delle principali proprietà dei materiali, e conoscenze informatiche che gli permettano di acquisire e gestire dati su cui poter lavorare;
- possiede conoscenze nelle discipline chimiche e fisiche, necessarie alla comprensione delle proprietà chimico-fisiche dei materiali;
- comprende le principali caratteristiche di materiali polimerici e le relazioni tra struttura e proprietà di materiali organici ed inorganici (ceramici, nanomateriali, materiali per l'elettronica, l'energia e applicazioni in genere);
- conosce le principali tecniche di caratterizzazione dei materiali e comprende ed interpreta i risultati e li correla tra loro;
- possiede conoscenze di ingegneria, necessarie a comprendere le diverse fasi di gestione, processo e utilizzo dei materiali;
- possiede conoscenza relative alla valutazione del rischio chimico, dell'impatto ambientale e del ciclo di vita di un materiale.

Le studentesse e gli studenti acquisiscono quanto riportato sopra a mezzo di lezioni, libri di testo, slides e materiale fornito dal docente, che sarà messo a disposizione nella pagina docente e sul sito del Corso di Studio. Inoltre, le studentesse e gli studenti conseguono dei crediti di laboratorio tramite i quali acquisiscono le conoscenze relative ad una vasta gamma di strumentazioni tipiche e specifiche per la caratterizzazione dei materiali, dal punto di vista della struttura-proprietà chimica e delle proprietà fisiche, che siano esse termiche, morfologiche di superficie e/o meccaniche, etc.. Inoltre, viene curata l'acquisizione di un linguaggio scientifico corretto, che esprima i contenuti in maniera chiara e lineare. La trattazione teorica dei concetti fondamentali è fortemente integrata con le attività sperimentali di laboratorio attraverso le quali le studentesse e gli studenti maturano la capacità di raccogliere ed interpretare serie di dati, di risolvere problemi di complessità crescente e di comunicarne i risultati.

La verifica del raggiungimento dei risultati d'apprendimento attesi per ogni singola attività formativa avviene di norma attraverso la valutazione di prove scritte, prove sperimentali, progetti, e prove orali, durante lo svolgimento dei corsi e al termine dell'attività formativa. Queste prove sono intese non solo ad accertare l'acquisizione delle conoscenze tecniche previste, ma anche a stimolare e valutare la capacità dello studente di organizzare e rielaborare il proprio sapere e di esporlo in modo adeguato. A tale fine si prevedono per i vari corsi lezioni partecipate e non solo frontali, laboratori e attività di tutorato. Al termine del percorso di studio, le studentesse e gli studenti dovranno affrontare una problematica concreta, di ricerca o aziendale, e sviluppare un proprio elaborato (prova finale) al fine di presentare e discutere l'attività svolta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati in Scienza dei Materiali saranno in grado di:

- applicare metodi matematici per analizzare problematiche chimiche, interpretare fenomeni fisici ed utilizzare le leggi che li governano nel campo dei materiali;
- utilizzare sistemi operativi, word processing, fogli di calcolo, basi di dati, e software dedicati ai materiali;
- comprendere e manipolare le proprietà chimico-fisiche dei materiali;
- comprendere e manipolare in modo appropriato le proprietà chimico-fisiche e meccaniche della maggior parte dei materiali messi a disposizione e trattati;
- eseguire sintesi e caratterizzazione di materiali polimerici utilizzando procedure standard, pratiche sicure di laboratorio e strumentazione standard di laboratorio;
- applicare in laboratorio le principali tecniche spettroscopiche di base per la caratterizzazione dei materiali;
- utilizzare tecniche e metodologie di tipo chimico-fisico (calorimetria, elettrochimica) per determinare le principali caratteristiche di diverse classi di materiali e redigere relazioni sul lavoro svolto;
- raccogliere ed interpretare dati scientifici attraverso le osservazioni e le misure di laboratorio;
- scegliere il metodo di analisi più adatto allo studio di un problema associato ad un materiale;
- collaborare attivamente alla ricerca e alla gestione di processi e servizi;
- approssimare e gestire problematiche inerenti al miglioramento delle prestazioni dei materiali esistenti, utili ad applicazioni in campi diversi;
- analizzare e gestire le proprietà associate ai materiali e alla loro sintesi ed applicazione attraverso una adeguata padronanza del metodo scientifico;
- pianificare e gestire esperimenti e processi produttivi anche di media difficoltà;
- utilizzare in sicurezza le sostanze chimiche, e i materiali, incluso il loro corretto smaltimento;
- reperire e utilizzare la letteratura scientifica a supporto dei dati sperimentali.

Tali risultati sono acquisiti attraverso la partecipazione alle lezioni, esercitazioni in aula, studio individuale, attività di laboratorio ed esperienze di lavoro di gruppo. La verifica dei risultati ottenuti avviene tramite prove intermedie di valutazioni durante lo svolgimento dell'attività formativa ed esami scritti e/o orali al termine dell'attività formativa, e relazioni di laboratorio.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato è in grado di:

- raccogliere ed interpretare rilevanti dati scientifici nel campo dei materiali derivati dall'osservazione e dalla misurazione in laboratorio;
- utilizzare dati della letteratura scientifica per valutare quali caratteristiche e qualità siano le più adatte agli scopi prefissati;
- programmare e condurre un esperimento; progettarne i tempi e le modalità, esercitare capacità autonoma di giudizio nel valutare e quantificare il risultato;
- gestire una problematica sui materiali e di proporre idee e soluzioni;
- formulare giudizi che includano riflessioni su importanti questioni scientifiche ed etiche (economia circolare, riciclo di materiali, energia e ambiente e gestione dei rifiuti);
- adattarsi ad ambiti di lavoro e tematiche diverse;
- intraprendere studi futuri con un adeguato grado di autonomia e di continuare la propria formazione professionale;
- lavorare per obiettivi, in gruppo o in modo autonomo;
- reperire e vagliare fonti di informazione, dati, letteratura sui materiali.

Tali risultati sono acquisiti attraverso studio individuale, compiti assegnati a casa, preparazione di seminari, preparazione della prova finale ed esperienze di stage e tirocini. La verifica dei risultati ottenuti avviene tramite esami scritti e/o orali al termine dell'attività formativa presentazione di argomenti specifici in forma seminariale e la prova finale. Il superamento di tutti gli esami previsti dal Corso di Studi e della prova finale garantirà l'acquisizione da parte del laureato di capacità adeguate per il proseguimento di studi successivi con elevato grado di autonomia.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato è in grado di:

- comunicare, oralmente o per iscritto, informazioni, idee, problemi e soluzioni di tipo scientifico associate ai materiali;
- comunicare in forma scritta e orale nella propria lingua ed in un'altra europea nell'ambito delle attività e dei rapporti professionali;
- interagire con altre persone e di condurre attività in collaborazione, dialogare con esperti di altri settori affini, in particolare ingegneri, fisici e chimici, con la possibilità di interpretazioni e visioni complementari;
- elaborare e presentare dati sperimentali anche con l'ausilio di sistemi multimediali;
- descrivere e di comunicare in termini semplici e critici argomenti di carattere generale in relazione ai materiali.

Le abilità comunicative sono sviluppate in occasione delle attività formative caratterizzanti e affini che prevedono la presentazione di relazioni, la partecipazione a gruppi di lavoro nei progetti e nei laboratori, l'esposizione orale dei lavori di gruppo o individuali e le relative prove di verifica. Infine, l'acquisizione di queste abilità è prevista anche attraverso la redazione della prova finale e la discussione della medesima. Per tali abilità sono previste ampie modalità di verifica, colloqui, discussione dei progetti, anche con l'ausilio di strumenti multimediali

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato è in grado di:

- saper leggere e comprendere la letteratura scientifica del settore dei materiali;
- tenersi aggiornato sulla evoluzione scientifica e tecnologica;
- saper seguire la cultura del mondo dei materiali per individuare ed adattarsi ai nuovi sviluppi.

Tali risultati sono acquisiti attraverso studio individuale, compiti assegnati, preparazione di seminari, preparazione della prova finale. La verifica dei risultati ottenuti avviene tramite esami scritti e/o orali al termine dell'attività formativa, presentazione di argomenti specifici in forma seminariale e con la prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Scienza dei Materiali occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente. È richiesto il possesso di un'adeguata conoscenza di matematica di base ad un livello tipico di un programma delle scuole superiori. Il Corso di Laurea dispone di procedure volte alla verifica delle conoscenze in ingresso, che non è vincolante per l'iscrizione al Corso di Laurea.

Prima dell'avvio delle attività didattiche sono previste attività mirate all'integrazione e consolidamento delle conoscenze possedute dagli studenti così da completare il bagaglio delle conoscenze raccomandate in ingresso; in particolare vengono annualmente organizzati corsi preliminari e introduttivi di matematica e logica. A seguito della verifica delle conoscenze in ingresso, nel caso in cui vengano rilevate carenze nella preparazione richiesta per un proficuo svolgimento delle attività didattiche, possono essere attribuiti obblighi formativi aggiuntivi da assolvere entro il primo anno di corso.

Caratteristiche della prova finale (DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale prevede la verifica della capacità del laureando di argomentare con chiarezza e padronanza sui risultati di un progetto relativo ai materiali. Per la stesura dell'elaborato saranno utilizzati i dati e le competenze acquisiti durante un periodo di tirocinio formativo che sarà svolto sotto la guida di un tutor universitario e un tutor aziendale, condotta presso un Dipartimento, Centro o Laboratorio Universitario oppure un Ente pubblico di ricerca o un'azienda esterna convenzionata. L'elaborato introdurrà la problematica affrontata, descriverà le metodologie di studio applicate, riporterà i risultati ottenuti e criticamente analizzati.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Esperto in Scienza dei Materiali

funzione in un contesto di lavoro:

I principali compiti che questa figura professionale svolge sono:

- esecuzione in autonomia di procedure codificate di laboratorio;
- gestione ed utilizzo di apparecchiature e macchine elettroniche, e di strumentazioni scientifiche atte alla caratterizzazione chimico-fisica dei materiali;
- acquisizione, analisi ed elaborazione di dati nelle attività di ricerca nel campo della fisica e della chimica dei materiali;
- verifica e gestione della sicurezza in-out dei materiali;
- applicazione di procedure di controllo qualitativo della produzione dalle materie prime al prodotto finito;
- comprensione di inefficienze di prodotto e progettazione degli interventi di miglioramento;
- studio delle problematiche reali associate a processi e prodotti, anche attraverso la costruzione di modelli teorici;
- studio e valutazione dell'impatto ambientale dei materiali e dei processi produttivi;
- interpretazione dei risultati e loro utilizzo per finalità di sviluppo, comunicazione e marketing.

competenze associate alla funzione:

L'Esperto in Scienza dei Materiali, per esercitare la propria funzione, deve essere in grado di:

- Identificare appropriatamente le relazioni tra struttura e proprietà chimiche e fisiche di un materiale;
- Scegliere ed effettuare le sperimentazioni più efficaci per analizzare e sfruttare caratteristiche e funzionalità di varie classi di materiali;
- Padroneggiare concettualmente e operativamente metodi e tecniche di caratterizzazione dei materiali;
- Gestire le diverse problematiche aziendali su prodotti e processi con l'impiego delle tecniche e delle attrezzature più appropriate;
- Assicurare la sicurezza dei materie prime, dei processi e dei prodotti;
- Contribuire efficacemente al lavoro di squadra e di gruppo.

sbocchi occupazionali:

L'Esperto in Scienza dei Materiali può svolgere attività di tecnico di alto livello nel settore dei materiali in:

- organizzazioni pubbliche e private, nazionali ed internazionali;
- industrie con elevato contenuto tecnologico (materie plastiche, elettronica e microelettronica, ottica, aerospaziale e nell'ambito sanitario);
- ambito legale come consulente privato (es. Consulente tecnico di Ufficio o di Parte).

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Tecnici fisici e nucleari - (3.1.1.1.2)
- Tecnici chimici - (3.1.1.2.0)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione informatica e matematica di base	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	18	30	15
Formazione chimica di base	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	18	30	10
Formazione fisica di base	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica	18	30	10
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 35:		-		

Totale Attività di Base	54 - 90
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Chimica della materia	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica	18	30	15
Fisica della materia	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia	18	30	15
Struttura della materia	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia GEO/06 Mineralogia	12	24	10
Processi e applicazioni industriali	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/23 Chimica fisica applicata ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	12	24	10
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	60 - 108
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	18	30	18

Totale Attività Affini	18 - 30
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	12	12	
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	6	12
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali	0	0	

Totale Altre Attività	24 - 48
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	156 - 276

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 16/01/2023