



# **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**

**PRESIDIO DELLA QUALITÀ**

**Linee Guida per la compilazione del  
SYLLABUS**



**SOMMARIO**

<b>1. IL SYLLABUS E I REQUISITI DI ASSICURAZIONE DI QUALITÀ DEI CORSI DI STUDIO ...</b>	<b>3</b>
<b>2. INDICAZIONI SUI CONTENUTI .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRITTORI DI DUBLINO: DEFINIZIONI .....</b>	<b>12</b>
<b>4. ESEMPI DI COMPILAZIONE DEL SYLLABUS .....</b>	<b>13</b>
<b>ALLEGATO 1 – ESEMPI DEL NOSTRO ATENEO .....</b>	<b>14</b>



## 1. IL SYLLABUS E I REQUISITI DI ASSICURAZIONE DI QUALITÀ DEI CORSI DI STUDIO

Il Presidio della Qualità (PQ) desidera richiamare l'attenzione di tutti i docenti sull'importanza che rivestono i programmi dei singoli insegnamenti all'interno del Sistema di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio.

Per ciascun insegnamento offerto dai Corsi di Studio (CdS) deve essere predisposta ed aggiornata annualmente una scheda dell'insegnamento (**Syllabus**), che espliciti gli obiettivi e i contenuti dell'insegnamento, le modalità didattiche e le modalità di verifica dell'apprendimento.

**Coerenza** degli obiettivi formativi del singolo insegnamento con l'offerta formativa complessiva del CdS, **chiarezza e visibilità** sono le tre finalità che devono essere perseguite da tutti i soggetti coinvolti nella procedura di elaborazione, compilazione e pubblicazione dei Syllabi.

Va inoltre considerato che il Syllabus deve attenersi agli obiettivi formativi stabiliti dal Corso di studio per ciascun insegnamento nel Regolamento didattico.

Dal momento che il principale destinatario delle indicazioni contenute nel Syllabus è lo studente, le informazioni inserite devono essere chiare, esaustive e formulate in modo comprensibile e sintetico. Vi deve inoltre essere coerenza tra gli obiettivi di apprendimento perseguiti, le modalità didattiche adottate e le modalità di verifica impiegate.

Nel modello AVA3 è previsto un punto di attenzione, che sarà oggetto di **valutazione**, specifico all'interno dell'ambito D.CDS, riferito ai Syllabi, il *D\_CDS\_1.4 Programmi degli insegnamenti e modalità di verifica dell'apprendimento* che prevede 2 aspetti da considerare relativamente alle schede degli insegnamenti:

**D.CDS.1.4.1** *I contenuti e i programmi degli insegnamenti sono coerenti con gli obiettivi formativi del CdS, sono **chiaramente illustrati nelle schede degli insegnamenti** e viene loro assicurata un'adeguata e **tempestiva visibilità** sulle pagine web del CdS.*

**D.CDS.1.4.2** *Le **modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti** sono chiaramente **descritte** nelle schede degli insegnamenti, sono **coerenti** con i singoli obiettivi formativi e adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi. Le modalità di verifica degli insegnamenti sono **comunicate e illustrate agli studenti**.*

Le note del modello AVA 3 specificano che va verificato che:

- ciascun insegnamento concorra al raggiungimento degli obiettivi di apprendimento definiti dal Corso di Studio;
- sia assicurata la coerenza degli obiettivi di apprendimento dell'insegnamento con quanto progettato dal Corso di Studio;
- i contenuti degli insegnamenti siano chiaramente esplicitati nelle schede degli insegnamenti;
- i Syllabi siano visibili tempestivamente nel sito web del Corso di Studio;
- all'interno dei Syllabi siano chiaramente indicate le modalità di verifica degli apprendimenti;
- le modalità di verifica degli apprendimenti siano coerenti con gli obiettivi di apprendimento progettati dai Corsi di Studio.
- i docenti comunichino le modalità di verifica chiaramente e tempestivamente agli studenti.

Prima del caricamento/aggiornamento del Syllabus nella banca dati di Ateneo per la programmazione didattica (U-GOV), il docente deve quindi prendere visione degli obiettivi e dei risultati di apprendimento attesi del Corso di Studio (quadri A4.a e A4.b2 della SUA-CDS) per assicurare la coerenza del proprio programma con quanto pianificato dal Corso di Studio.

In particolare, se il Corso di Studio ha definito attraverso lo strumento della Matrice di Tuning gli obiettivi di apprendimento di ciascuna area, declinati nei descrittori di Dublino, è fondamentale che ciascun insegnamento richiami tali obiettivi nel proprio Syllabus (vedi capitolo 5.1). Si ricorda che



**Presidio della Qualità**

tale strumento, se adeguatamente implementato dal Corso di Studio, permette anche di verificare l'adeguatezza delle modalità di verifica dell'apprendimento.

Nei Syllabi, i docenti devono definire:

1. **Obiettivi formativi:** conoscenze e abilità che saranno acquisite;
2. **Prerequisiti:** conoscenze e competenze necessarie per seguire con profitto l'insegnamento, specificando anche le eventuali propedeuticità;
3. **Contenuti:** gli argomenti generali che verranno trattati;
4. **Metodi didattici:** modalità di svolgimento dell'attività didattica che verranno utilizzate;
5. **Modalità di verifica dell'apprendimento:** modalità di verifica dei risultati di apprendimento e criteri di valutazione adottati;
6. **Testi di riferimento:** i testi di riferimento adottati e/o il materiale didattico consigliato, con specifica indicazione di come e dove reperire tale materiale;
7. **Programma del corso:** dettaglio del programma dell'insegnamento;
8. **Obiettivi per lo sviluppo sostenibile** – Agenda 2030: quali Obiettivi ONU dell'Agenda 2030 concorre a realizzare l'insegnamento.

La corretta compilazione del Syllabus deve permettere allo studente di comprendere, da un lato, come le attività formative, le risorse disponibili e i testi consigliati siano funzionali al raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e, dall'altro, quale sia l'impegno richiesto per raggiungere tali risultati.

La Scheda deve essere completa e non rinviare genericamente a successive integrazioni in aula, che penalizzerebbero gli studenti non frequentanti.

Le Schede degli insegnamenti sono pubblicate nel Course Catalogue di Ateneo, nei siti dei Corsi di Studio e tramite il caricamento delle URL dirette per ciascun insegnamento in SUA-CDS, sul portale University contribuendo a una scelta consapevole del Corso di Studio da parte dello studente.



## **2. INDICAZIONI SUI CONTENUTI**

### **Campi obbligatori da compilare sia in italiano che in inglese**

#### **1. Lingua**

Indicare la lingua dell'insegnamento.

#### **2. Contenuti (Dipl.Sup.)**

Gli argomenti generali dell'insegnamento che vanno inseriti in questo campo compaiono nel *Diploma Supplement*<sup>1</sup>.

Riportare una sintesi dei contenuti dell'insegnamento indicando, preferibilmente per punti, i principali argomenti trattati.

Vanno indicati i contenuti del programma sia per la parte generale sia per la parte monografica (se prevista).

Qualora l'insegnamento si componga di più moduli vanno indicati nell'attività integrata (dal responsabile didattico) i contenuti specifici di ciascun modulo.

Nel caso di previsione di incarico dell'insegnamento a docente a contratto, nelle more del conferimento, la compilazione di tale sezione in via provvisoria ma comunque coerente con gli obiettivi del corso sarà a cura del coordinatore del CdS.

#### **3. Testi di riferimento**

Elencare i testi e la bibliografia che costituiscono fonte di studio per l'esame.

Indicare (distintamente) anche eventuale materiale aggiuntivo per gli approfondimenti (link a siti tematici, slides...).

Va indicato, se è previsto, materiale differenziato per gruppi di studenti.

#### **4. Obiettivi formativi**

Descrivere conoscenze e abilità che l'insegnamento si propone di trasmettere allo studente e la cui effettiva acquisizione sarà verificata in sede di esame.

Si ricorda che questa sezione va definita in sede di progettazione e revisione del CdS per cui deve essere definita in coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio stesso. Si suggerisce infatti di allegare l'insieme degli obiettivi formativi degli insegnamenti al Regolamento didattico del CdS.

In caso di docenza a contratto, la compilazione, anche in via provvisoria, di questa sezione dovrà comunque essere garantita dal CdS per tramite del coordinatore. La compilazione di tale sezione a cura del CdS potrà essere utilizzata nelle procedure per il conferimento del relativo incarico di insegnamento.

È opportuno descrivere gli obiettivi formativi utilizzando tutti i **descrittori di Dublino** (vedi paragrafo 7), distinguendo tra:

- Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding): insieme di fatti, principi, teorie e pratiche

---

<sup>1</sup> Il *Diploma Supplement* (DS) è un documento integrativo del titolo di studio ufficiale conseguito al termine di un corso di studi in una università o in un istituto di istruzione superiore. Il DS fornisce una descrizione della natura, del livello, del contesto, del contenuto e dello status degli studi effettuati e completati dallo studente secondo un modello standard in 8 punti, sviluppato per iniziativa della Commissione Europea, del Consiglio d'Europa e dell'UNESCO. <http://www.istruzione.it/archivio/web/universita/diploma-supplement.html>



**Presidio della Qualità**

- Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding): azioni e procedimenti la cui padronanza è ritenuta indispensabile per applicare le conoscenze e risolvere determinati compiti.
- Autonomia di giudizio (making judgements);
- Abilità comunicative (communication skills);
- Capacità di apprendere (learning skills).

Nella descrizione va privilegiato l'uso dell'infinito: sapere/conoscere, saper fare, essere in grado di...

Si ricorda che i risultati di apprendimento dell'insegnamento descritti nel Syllabus devono essere coerenti con quelli attesi indicati nella SUA-CDS per l'area di apprendimento in cui è stato inserito l'insegnamento.

A questo proposito si riportano alcune indicazioni relativamente alle modalità di descrizione degli obiettivi di apprendimento e le note relative ai punti di attenzione D.CDS del modello AVA3 di riferimento.

Punto di Attenzione		Aspetti da considerare		Note
D.CDS.1.4	Programmi degli insegnamenti e modalità di verifica dell'apprendimento	D.CDS.1.4.1	I contenuti e i programmi degli insegnamenti sono coerenti con gli obiettivi formativi del CdS, sono chiaramente illustrati nelle <b>schede degli insegnamenti</b> e viene loro assicurata un'adeguata e tempestiva visibilità sulle pagine web del CdS.	Gli obiettivi formativi generali e specifici del CdS, dei percorsi formativi e dei relativi insegnamenti sono definiti in sede di progettazione iniziale alla quale possono partecipare tutti i docenti del corso.
				In fase successiva alla progettazione iniziale i docenti che si dovessero avvicinare nell'insegnamento esercitano la loro libertà di docenza nel rispetto degli obiettivi formativi dichiarati nel <b>regolamento didattico</b> contribuendo eventualmente ad intervenire sul piano della riprogettazione del CdS laddove se ne evidenziasse la necessità.
				Il cambiamento di obiettivi formativi e dei contenuti di un insegnamento deve essere concordato a livello di CdS.

*I risultati di apprendimento attesi relativi all'insegnamento dovrebbero essere 'S.M.A.R.T.', e cioè:*

- **SPECIFICI** (fanno, cioè, esplicito riferimento, per quanto riguarda le conoscenze, alle discipline di cui gli studenti acquisiranno la conoscenza e la comprensione e, per quanto riguarda le abilità, ai problemi / ai prodotti, processi e sistemi / alle questioni / alle attività che gli studenti saranno in grado di analizzare e risolvere / progettare / indagare/ gestire al termine del corso di insegnamento),
- **MISURABILI** (in particolare, la loro definizione deve favorire la comprensione dei livelli di approfondimento delle conoscenze che si vogliono trasmettere e dei livelli di capacità che si intendono fornire agli studenti durante l'insegnamento),
- **ACQUISIBILI** (nel senso che l'insegnamento in questione dispone di tutte le risorse necessarie ai fini del loro raggiungimento, che deve essere possibile nei tempi previsti),
- **RILEVANTI** (nel senso che i risultati di apprendimento da definire devono essere solo quelli 'chiave' per l'insegnamento considerato),
- **TEMPIFICABILI** (nel senso che il loro raggiungimento deve essere programmabile nei tempi previsti).



*Il "livello" dei risultati di apprendimento attesi, inoltre, deve essere coerente con quello dei Descrittori di Dublino relativi al ciclo di riferimento del CdS in cui l'insegnamento è impartito.*

*Va garantita la coerenza del piano di studio con i risultati di apprendimento attesi stabiliti per il Corso di Studio. In particolare, i risultati di apprendimento attesi del CdS (in particolare quelli disciplinari, relativi ai primi due descrittori di Dublino, ma anche quelli trasversali, relativi agli altri tre descrittori) trovano riscontro proprio nei risultati di apprendimento attesi relativi alle singole attività formative che così contribuiscono a raggiungere i risultati attesi per una determinata Area di apprendimento.*

*Inoltre, le tipologie di attività didattiche previste (lezioni, esercitazioni, laboratori, progetti, ecc.) devono essere adeguate ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi specifici delle singole attività formative.*



## **5. Prerequisiti**

Indicare eventuali PREREQUISITI (*conoscenze e abilità che è necessario possedere per seguire l'insegnamento con profitto e che saranno considerate già acquisite*) e PROPEDEUTICITÀ (*insegnamenti per i quali è obbligatorio aver già sostenuto l'esame*).

## **6. Metodi didattici**

Descrivere le attività di apprendimento e i metodi didattici previsti: è necessario precisare almeno se si tratta di *lezioni frontali convenzionali, attività di laboratorio o, attività esterne*; è utile poi indicare più nel dettaglio le metodologie didattiche previste quali *seminari, esercitazioni, simulazioni, progetti, lavori di gruppo*,. Si ricorda di fare riferimento anche alle classificazioni previste nelle "Linee guida sulla definizione della didattica programmata e erogata"

In particolare, se previste, vanno descritte le **attività di didattica interattiva**, che concorre a definire la didattica digitale integrata e comprende tutte le forme "blended" di didattica svolte non necessariamente in modalità telematica, cioè a distanza, quali, ad esempio, **e-tivity** strutturate, tipicamente di tipo collaborativo e attività erogate mediante piattaforme digitali. Queste attività, quando sono svolte come "didattica a distanza", non possono superare il 10% ovvero dei due terzi delle ore dell'insegnamento nel caso di CdS erogati rispettivamente in modalità convenzionale ovvero mista.

Per una descrizione più dettagliata dei metodi didattici si può fare riferimento alle [Linee guida sulle modalità didattiche degli insegnamenti; per il computo delle ore si rimanda al Regolamento relativo ai compiti didattici istituzionali di professori e ricercatori](#).

Si ricorda che il glossario ANVUR AVA3 ([https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2022/11/AVA3\\_Glossario\\_2022.11.04.pdf](https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2022/11/AVA3_Glossario_2022.11.04.pdf)) fornisce alcune definizioni su didattica erogativa e interattiva.

## **7. Altre informazioni**

Indicare altre informazioni utili agli studenti quali ad esempio: strumenti a supporto della didattica, link a materiali su *Moodle*, eventuali note per gli studenti non frequentanti, ...

## **8. Modalità di verifica dell'apprendimento**

Riportare una descrizione dettagliata delle modalità con cui viene accertato il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e indicati negli obiettivi formativi, indicando se l'esame è scritto o orale, se sono previste prove intermedie, lavori di gruppo, laboratori, presentazione di progetti.

Le modalità devono essere descritte in modo dettagliato ed esteso (*non è sufficiente scrivere ad es. "Esame orale"*) indicando come si svolgerà la prova: *domande di verifica, esercizi applicativi, tipologia di domande (risposte aperte, risposta multipla)*.

E' necessario indicare le regole con cui viene formulata la valutazione finale (voto d'esame).

A questo proposito si riportano alcune indicazioni relativamente alle modalità di descrizione degli obiettivi di apprendimento e le note relative ai punti di attenzione D.CDS del modello AVA3 di riferimento.

Punto di Attenzione		Aspetti da considerare		Note
D.CDS.1.4	Programmi degli insegnamenti e modalità di verifica dell'apprendimento	D.CDS.1.4.2	Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti sono chiaramente descritte nelle schede degli insegnamenti, sono coerenti con	Le modalità di svolgimento delle verifiche dei singoli insegnamenti comprendono anche i criteri adottati per la graduazione dei voti.





Presidio della Qualità

		i singoli obiettivi formativi e adeguate ad accertare il raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi. Le modalità di verifica degli insegnamenti sono comunicate e illustrate agli studenti.	Le modalità di verifica degli insegnamenti sono comunicate e illustrate agli studenti sia nelle schede degli insegnamenti, sia dal docente all'inizio delle lezioni.
--	--	---	--

*E' opportuno che le regole per lo svolgimento delle verifiche dell'apprendimento degli studenti descritte nelle schede degli insegnamenti riportino, oltre ai metodi di valutazione (esame scritto, orale, ...), generalmente presenti, anche i criteri di valutazione - e cioè la descrizione di quello che ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello - anche per quanto riguarda i risultati di apprendimento trasversali. E' opportuno inoltre che siano indicati i criteri per l'attribuzione del voto finale.*

**ESEMPIO di descrizione (da adattare al caso specifico):**

*La valutazione dello studente prevede una prova ..... (specificare il tipo di prova: scritto o orale, eventuali laboratori, lavori di gruppo, presentazione di tesine, ....) in cui vengono proposti ..... (specificare la tipologia e gli ambiti delle domande: quesiti aperti/a risposta multipla, esercizi, casi pratici,....). Lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di ..... (in base ai risultati di apprendimento attesi definiti tramite i descrittori nell'area di apprendimento dell'insegnamento).*

*Il punteggio della prova d'esame è attribuito mediante un voto espresso in trentesimi/ giudizio di idoneità calcolato in base a .... (alla media aritmetica di....., somma punteggi di ....., ecc). Per superare l'esame (18/30) lo studente deve.... (dimostrare di aver acquisito una conoscenza sufficiente degli argomenti x, y, z; rispondere correttamente ad almeno n quesiti, svolgere correttamente almeno n esercizi....). Per conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode), lo studente deve invece.... (dimostrare di aver acquisito una conoscenza eccellente di tutti gli argomenti trattati durante il corso; rispondere correttamente a tutti i quesiti, svolgere correttamente tutti gli esercizi.....).*

**9. Programma esteso**

In questo campo è possibile inserire una descrizione più dettagliata del programma che in una sua forma più sintetica e comprensibile deve comunque essere presente nel campo 2 Contenuti che sarà esportato al Diploma Supplement.

Si raccomanda, quindi, la coerenza tra i contenuti di questo campo e la sintesi contenuta nei precedenti campi e in particolare nel campo 2 Contenuti.

Si può indicare in questo campo se è previsto un programma specifico per particolari gruppi di studenti (ad esempio per gli studenti Erasmus).

**10. Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

L'area contiene l'elenco di tutti i 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile ([OSS/SDGs Sustainable Development Goals](#)) che, nel caso siano pertinenti con il programma dell'insegnamento, possono essere selezionati con un segno di spunta. In questo caso è necessario anche dare l'ok al seguente testo descrittivo che apparirà sul Syllabus: **“Questo insegnamento approfondisce argomenti strettamente connessi a uno o più obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite”.**



Presidio della Qualità

<input type="checkbox"/>	No	Si	Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile	Questo insegnamento approfondisce argomenti strettamente connessi a uno o più obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite
--------------------------	----	----	---	--

Risultati 1 - 1 di 10

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

	Codice Obiettivo	Descrizione Obiettivo
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Povertà zero
<input type="checkbox"/>	2	Fame zero
<input type="checkbox"/>	3	Salute e benessere
<input type="checkbox"/>	4	Istruzione di qualità
<input type="checkbox"/>	5	Uguaglianza di genere
<input type="checkbox"/>	6	Acqua pulita e igiene
<input type="checkbox"/>	7	Energia pulita e accessibile

Si possono selezionare fino a 5 obiettivi per singolo insegnamento, tra i seguenti (per approfondimenti: <https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf>):

Codice Obiettivo	Descrizione Obiettivo
<input type="checkbox"/> 1	Povertà zero
<input type="checkbox"/> 2	Fame zero
<input type="checkbox"/> 3	Salute e benessere
<input type="checkbox"/> 4	Istruzione di qualità
<input type="checkbox"/> 5	Uguaglianza di genere
<input type="checkbox"/> 6	Acqua pulita e igiene
<input type="checkbox"/> 7	Energia pulita e accessibile
<input type="checkbox"/> 8	Lavoro dignitoso e crescita economica
<input type="checkbox"/> 9	Industria, innovazione e infrastrutture
<input type="checkbox"/> 10	Ridurre le disuguaglianze
<input type="checkbox"/> 11	Città e comunità sostenibili



**Presidio della Qualità**

<b>Codice Obiettivo</b>		<b>Descrizione Obiettivo</b>
<input type="checkbox"/>	12	Consumo e produzione responsabili
<input type="checkbox"/>	13	Agire per il clima
<input type="checkbox"/>	14	La vita sott'acqua
<input type="checkbox"/>	15	La vita sulla terra
<input type="checkbox"/>	16	Pace, giustizia e istituzioni forti
<input type="checkbox"/>	17	Partnership per gli obiettivi



### **3. DESCRITTORI DI DUBLINO: DEFINIZIONI**

I **Descrittori di Dublino** sono enunciazioni generali dei tipici risultati conseguiti dagli studenti che hanno ottenuto un titolo dopo aver completato con successo un ciclo di studio (<http://www.quadrodeititoli.it/descrittori.aspx?descr=172&IDL=1>).

Non vanno intesi come prescrizioni; non rappresentano soglie o requisiti minimi e non sono esaustivi; i descrittori mirano a identificare la natura del titolo nel suo complesso.

Essi non hanno carattere disciplinare e non sono circoscritti in determinate aree accademiche o professionali.

I Descrittori di Dublino sono costruiti sui seguenti elementi:

- Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding);
- Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding);
- Autonomia di giudizio (making judgements);
- Abilità comunicative (communication skills);
- Capacità di apprendere (learning skills).

Gli obiettivi formativi dei corsi di Laurea e Laurea magistrale italiani sono impostati secondo i Descrittori di Dublino.

I titoli finali di **primo ciclo (laurea)** possono essere conferiti a studenti che:

- abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione in un campo di studi di livello post secondario e siano a un livello che, caratterizzato dall'uso di libri di testo avanzati, include anche la conoscenza di alcuni temi d'avanguardia nel proprio campo di studi;
- siano capaci di applicare le loro conoscenze e capacità di comprensione in maniera da dimostrare un approccio professionale al loro lavoro, e possiedano competenze adeguate sia per ideare e sostenere argomentazioni che per risolvere problemi nel proprio campo di studi;
- abbiano la capacità di raccogliere e interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi;
- sappiano comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti;
- abbiano sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia

I titoli finali di **secondo ciclo (laurea magistrale)** possono essere conferiti a studenti che:

- abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca;
- siano capaci di applicare le loro conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio;
- abbiano la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi;
- sappiano comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conclusioni, nonché le conoscenze e la ratio ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti;
- abbiano sviluppato quelle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare per lo più in modo auto-diretto o autonomo.

La progressione delle competenze fra laurea e laurea magistrale è la seguente:



<b>DESCRITTORE</b>	<b>LAUREA</b>	<b>LAUREA MAGISTRALE</b>
Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)	Arrivare alla conoscenza, con il supporto di libri di testo avanzati, di alcuni temi d'avanguardia nel proprio campo di studio	Elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding)	Ideare e sostenere argomentazioni	risolvere problemi in ambiti nuovi o non familiari, inseriti in contesti più ampi (o interdisciplinari)
Autonomia di giudizio (making judgements)	Raccogliere ed interpretare i dati rilevanti	Integrare le conoscenze e gestire la complessità, e formulare giudizi anche con dati incompleti
Abilità comunicative (communication skills)	Comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni	Comunicare le loro conclusioni e le loro conoscenze e la ratio ad esse sottesa, a interlocutori specialisti e non specialisti
Capacità di apprendere (learning skills).	Aver sviluppato le competenze necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia	Studiare in un modo ampiamente auto-gestito o autonomo

#### **4. ESEMPI DI COMPILAZIONE DEL SYLLABUS**

Si riportano in allegato alcuni esempi di compilazione del Syllabus tratti anche dall'offerta didattica del nostro Ateneo, in diverse aree disciplinari e corsi di studi.

Tali esempi vengono messi a disposizione esclusivamente con l'obiettivo di fornire una traccia di come possono essere correttamente compilati i campi del Syllabus sia in termini di livello di dettaglio delle informazioni, sia in termini di lessico da utilizzare.



## **ALLEGATO 1 – ESEMPI DEL NOSTRO ATENEIO**

### **005SM - CHIMICA ANALITICA I CON LABORATORIO**

Anno Accademico 2022/2023

#### **Obiettivi**

D1. Conoscenza e capacità di comprensione: Al termine del corso lo studente deve dimostrare di conoscere i principi fondamentali della chimica analitica con particolare riguardo ai parametri di qualità del risultato analitico ed ai principi di base della statistica. Deve conoscere gli aspetti qualitativi e quantitativi dell'equilibrio chimico in soluzione acquosa, le principali tecniche di analisi volumetrica e gravimetrica.

D2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Al termine del corso lo studente deve saper applicare le conoscenze acquisite al punto D1 per risolvere problemi ed esercizi di stechiometria applicati alla chimica analitica. Deve inoltre saper utilizzare i fogli di calcolo per l'elaborazione e l'analisi dei dati. Deve saper applicare i test di significatività e rappresentare con chiarezza dati sperimentali in tabelle e grafici. Deve saper prevedere l'andamento degli equilibri in situazioni analitiche reali e saper utilizzare le principali tecniche analitiche volumetriche.

D3. Autonomia di giudizio: Al termine del corso lo studente saprà giudicare le metodiche di base per la trattazione degli equilibri chimici in soluzione acquosa. Deve essere in grado di operare in autonomia utilizzando le tecniche analitiche classiche per l'analisi di sostanze chimiche ed elementi in matrici semplici o complesse. Deve proporre idee e soluzioni ad un problema analitico e scegliere la tecnica analitica più appropriata per perseguire un determinato obiettivo.

D4. Abilità comunicative: Al termine del corso lo studente deve saper esporre chiaramente i concetti acquisiti al punto D1, saper documentare l'analisi chimica eseguita e presentare il risultato analitico in modo corretto. Deve anche saper intervenire in una discussione critica su argomenti del corso dando validi suggerimenti.

D5. Capacità di apprendimento: Al termine del corso lo studente deve essere in grado di approfondire autonomamente gli argomenti trattati, inoltre deve essere in grado di trasferire le nozioni imparate nei successivi insegnamenti, saper progettare e proporre un'analisi chimica quantitativa classica.

#### **Prerequisiti**

Chimica generale ed inorganica con laboratorio

#### **Contenuti**

Introduzione alla chimica analitica.

Tecnica analitica, metodo analitico, procedura e protocollo analitico.

Classificazione dei metodi analitici: metodi classici (gravimetria e volumetria) e metodi strumentali (spettroscopia, cromatografia, metodi elettrochimici).

Scelta del metodo migliore in base all'analisi da effettuare.

Come presentare correttamente un risultato analitico.

Come affrontare una procedura analitica: capire il problema, eseguire il campionamento, seguire un metodo, come elaborare i dati.

Media, deviazione standard, teorema del limite centrale, intervallo di fiducia. Dati anomali.

Test di Significatività: t test e F test. Paired t-test, test Q, test chi quadro. Esempi ed applicazioni.

Selettività e specificità: definizione ed esercizi su casi di studio.

Qualità del dato. Considerazioni sui possibili errori commessi durante una misura.

Esattezza e precisione.

Confronto dei risultati interlaboratorio ed intralaboratorio per verificare la qualità dei dati. LOD e LOQ.

Curve di calibrazione e metodo dei minimi quadrati, regressione lineare.

Ripasso dei concetti di chimica di base.

Le unità di misura e le cifre significative.

La stechiometria chimica.

Concentrazioni e diluizioni.



**Presidio della Qualità**

Equilibrio chimico.

Costanti di equilibrio:  $K_{ps}$ ,  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_{complessometrica}$ ,  $K_{redox}$

Reattività e forza ionica. Bilanci di massa, di carica e bilanci elettronici

Forza di acidi e basi. Calcolo delle  $pK_a$  di acidi forti e deboli.

Calcolo del pH: soluzione acida o basica generica, soluzioni tampone, miscele di acidi e basi.

Applicazioni del calcolo del pH.

Metodi gravimetrici e volumetrici di analisi. Aspetti generali delle tecniche di analisi gravimetrica.

Titolazioni acido-base.

Titolazioni precipitometriche.

Titolazioni complessometriche.

Reazioni redox e titolazioni redox.

Potenziali standard di riduzione.

L'equazione di Nernst. Concetto di f.e.m. Pile e celle galvaniche.

Potenziali elettrodo.

Definizione dei diversi tipi di elettrodi; elettrodo a vetro.

Il pHmetro.

Sicurezza in laboratorio. Vetreteria nel laboratorio di analisi chimica classica.

Esempi reali di titolazioni.

Redazione del quaderno di laboratorio.

Esercitazioni in laboratorio: in laboratorio saranno effettuate delle esperienze inerenti la standardizzazione di standard secondari, le titolazioni acido-base, le titolazioni complessometriche, le titolazioni di precipitazione e le titolazioni redox. I dati ottenuti in laboratorio verranno elaborati e confrontati.

**Metodi Didattici**

Lezioni frontali, esercitazioni di laboratorio ed attività didattiche in modalità interattiva ("blended") integrando formazione d'aula con l'e-learning e l'attività di apprendimento a distanza. Il materiale didattico, comprensivo di esercizi e problemi, viene messo a disposizione degli studenti tramite piattaforma Moodle e MS-Teams.

**Verifica dell'apprendimento**

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso un test scritto finale e la valutazione delle attività di laboratorio e della redazione dei quaderni di laboratorio, comprensiva delle risposte alle domande inerenti le esperienze poste alla fine di ogni metodica. Viene infine svolto un esame orale.

La prova scritta riguarda il programma dell'insegnamento con 10-20 domande divise in 6 sezioni specifiche (definizioni e qualità del dato, soluzioni e diluizioni, pH e tamponi, solubilità, titolazioni, potenziali redox)- Alcune domande sono di tipo teorico ed altre presentate come problemi numerici analoghi a quelli svolti in aula.

L'orale sarà prevalentemente rivolto ad accertare una conoscenza della teoria ed includerà la discussione dello scritto. Il voto finale sarà basato sui tre giudizi che riguardano: 1) attività in aula e in laboratorio/qualità quaderni di laboratorio, 2) scritto finale, 3) orale/discussione dello scritto.

Per essere ammessi all'orale, di norma svolto nella stessa sessione della prova scritta, il punteggio dello scritto deve essere sufficiente (superiore o uguale a 18/30).

Tutte le prove mirano ad accertare le conoscenze dello studente sugli aspetti teorici della materia, con esercizi numerici ed applicazioni a casi reali.

**Testi**

E. Desimoni, "Chimica Analitica: equilibri ionici e fondamenti di analisi chimica quantitativa", Clueb, Bologna, 1996

A.D. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, "Fondamenti di Chimica Analitica", Edises, ed II/2005.

A.D. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, "Fundamentals of Analytical Chemistry", Saunders College Publ. Int. Ed., New York, 2003.

Harris Daniel C., "Elementi di chimica analitica", Zanichelli, 1999.

Harris D.C., "Analisi chimica quantitativa", Zanichelli Ed., Bologna 2005.

S. Araneo, "Esercizi per la chimica analitica - con richiami di teoria", soc. ed. Esculapio, 2018.



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE**

**Presidio della Qualità**

M. Grotti, F. Ardini “Il laboratorio di chimica analitica – Concetti di base ed esercizi svolti”, Edises, ed. 2022

Materiale didattico presente sul sito: <http://moodle2.units.it/>

**Altre Informazioni**

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento





### **Obiettivi**

#### **CONOSCENZA E COMPrensIONE**

Al termine del corso, gli studenti dovranno dimostrare conoscenze e capacità di comprensione dei concetti e dei principi fondamentali su cui si basano le strategie e le metodologie per una gestione della qualità orientata all'eccellenza, alla responsabilità sociale e alla sostenibilità.

#### **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE**

Al termine del corso, gli studenti dovranno essere in grado di:

- individuare gli approcci e gli strumenti adottati da un'azienda per la gestione della qualità e per la sostenibilità; - saper riconoscere i modelli di riferimento adottati da un'impresa per la Responsabilità Sociale.

#### **AUTONOMIA DI GIUDIZIO**

Al termine del corso, gli studenti dovranno dimostrare di non avere solo acquisito delle conoscenze e dei concetti, ma anche di essere in grado di fornire giudizi appropriati.

#### **ABILITÀ COMUNICATIVE**

Al termine del corso, gli studenti dovranno essere in grado di esprimersi e argomentare in maniera appropriata attraverso la terminologia specifica acquisita con le lezioni erogate, il materiale didattico e/o il testo di riferimento.

#### **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO**

Al termine del corso, gli studenti dovranno dimostrare di essere in grado di applicare le conoscenze, le abilità e le competenze minime descritte nel presente Syllabus.

### **Prerequisiti**

Il corso non richiede prerequisiti.

### **Contenuti**

- Introduzione al concetto di qualità: le definizioni e i modelli multidimensionali per la definizione della qualità dei prodotti e dei servizi in ottica cliente. Le otto dimensioni di Garvin per la definizione della qualità di un prodotto, il modello di Kano per la classificazione degli attributi di un prodotto, il modello ServQual per la qualità dei servizi.
- Il concetto di "qualità sostenibile" riferito alle tre dimensioni: economica, sociale e ambientale.
- Introduzione agli approcci adottati dalle imprese per la gestione della qualità: il modello dei cinque approcci di Garvin.
- I modelli evoluti per la gestione totale della qualità orientati al miglioramento: dall'approccio giapponese alla metodologia Sei Sigma e i metodi Taguchi.
- Gli approcci strutturati per il miglioramento continuo e la soddisfazione del cliente: il ciclo Plan-Do-Check-Act e gli strumenti di Ishikawa per la qualità.
- I modelli evoluti per la gestione della qualità orientata all'eccellenza e alla sostenibilità.
- I premi per la qualità e i modelli di riferimento per l'eccellenza: il Premio Deming, il Premio Malcolm Baldrige, l'EFQM Excellence Award.
- I criteri del modello europeo EFQM per l'eccellenza e gli schemi di riconoscimento EFQM.
- I principi di gestione per la qualità della norma ISO 9000: cenni all'evoluzione dei modelli ISO 9001 e ISO 9004.
- La Responsabilità Sociale di Impresa (o CSR): standard e modelli di riferimento. Gli stadi di sviluppo della responsabilità sociale d'impresa.
- La UNI ISO 26000 - "Guida alla Responsabilità Sociale": schema generale e analisi dei contenuti della norma.

### **Metodi Didattici**

Lezioni frontali e testimonianze aziendali in aula.

Quiz per l'autovalutazione disponibili sulla piattaforma Moodle

<https://moodle2.units.it/course/view.php?id=9430>

### **Verifica dell'apprendimento**

La prova orale, articolata in forma di colloquio, prevede un minimo di tre domande e ha una durata media di circa 20/25 minuti allo scopo di verificare il livello di conoscenza degli argomenti del



**Presidio della Qualità**

programma (argomenti trattati a lezione per gli studenti frequentati e quelli presenti sul libro per gli studenti non frequentanti), il livello di padronanza del linguaggio specialistico e la capacità di sviluppare un ragionamento applicando le conoscenze teoriche a casi concreti.

L'esame si basa su tutto il programma del corso

La griglia di valutazione adottata è la seguente:

- Eccellente (30 - 30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, ottima capacità analitica; lo/la studente/essa è in grado di applicare brillantemente le conoscenze teoriche a casi concreti.
- Molto buono (27 - 29): buona conoscenza degli argomenti, notevole proprietà di linguaggio, buona capacità analitica; lo/la studente/essa è in grado di applicare correttamente le conoscenze teoriche a casi concreti.
- Buono (24-26): buona conoscenza dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio; lo/la studente/essa mostra una adeguata capacità di applicare le conoscenze teoriche a casi concreti.
- Soddisfacente (21-23): lo/la studente/essa non mostra piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento, pur possedendone le conoscenze fondamentali; mostra comunque soddisfacente proprietà di linguaggio e sufficiente capacità di applicare le conoscenze teoriche a casi concreti.
- Sufficiente (18-20): minima conoscenza degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, limitata capacità di applicare in modo adeguato le conoscenze teoriche a casi concreti.
- Insufficiente: lo/la studente/essa non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti dei diversi argomenti del programma.

**Testi**

Per gli studenti non frequentanti:

Farné Stefano, *Qualità sostenibile – Strategie e strumenti per creare valore, competere responsabilmente e ottenere successo duraturo*. Le norme ISO 26000, SA 8000, ISO 9004, ISO 14000. FrancoAngeli, 2012. Codice ISBN: 9788856862539

[https://www.francoangeli.it/Area\\_PDFDemo/366.84\\_demo.pdf](https://www.francoangeli.it/Area_PDFDemo/366.84_demo.pdf)

Disponibile anche in eBook.

Per gli studenti frequentanti:

l'esame potrà essere preparato sulle slide delle lezioni che verranno caricate nel team dedicato sulla piattaforma MS Teams.

**Altre Informazioni**

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.



### **Obiettivi**

#### **KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING**

At the end of the course, students will have to demonstrate knowledge and understanding of the key concepts and fundamental principles implied by the business approaches aimed at continuous quality improvement, also oriented to the sustainable production of goods and services.

#### **APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING**

At the end of the course, the student must be able to:

- identify the approach adopted by a company for quality management;
- identify the strategy adopted by a company for environmental sustainability.

#### **MAKING JUDGEMENTS**

At the end of the course, students will have to demonstrate that he/she has not only acquired knowledge and concepts but also his/her ability to apply them for the analysis of concrete examples.

#### **COMMUNICATION SKILLS**

The oral exam aims at assessing students' skills on using, effectively, appropriately and with specific language, the concepts learned in the course.

For the attending students, it will be also possible to verify the communicative ability acquired in written form through partial tests.

#### **LEARNING SKILLS**

At the end of the course, students must demonstrate that they are able to apply the knowledge, skills and the minimum competencies required in this Syllabus.

### **Contenuti**

The TTQC course is divided into two parts: i) the first part of the course is intended to provide an overview of the basic concepts, models and tools (in their relative historical context) in the field of quality; ii) the second part aims at introducing the methodologies based on life cycle thinking as an effective strategy towards sustainable production of goods and services. In particular, the focus is on the following issues:

#### **FIRST PART "QUALITY" – prof. Campisi (25 hours)**

1. Some definitions of "quality": the evolution of the "quality" concept. Garvin's eight-dimensional model for product quality and Kano's model for customer needs analysis.
2. The five major quality approaches defined by Garvin and the historical evolution of quality control (from quality inspections to statistical quality control).
3. The preventive and proactive systems for control, assurance, management, and quality improvement.
4. The PDCA cycle for the continuous improvement process and as the framework for a quality systemic approach.
5. The Japanese Quality Control techniques (the "Toolbox") to base decisions on facts.
6. The compliance concept and the voluntary ISO quality standards for business efficiency and customer satisfaction.

#### **SECOND PART "LIFE CYCLE THINKING" – prof. Bogoni (20 hours)**

1. Introduction to the sustainable quality and circular economy (basic concepts and principles).
2. The Life Cycle Management (LCM) as integrated approach to measure and minimize the impacts on the environment, the economy and society of a process, product or service.
3. Life Cycle Assessment (LCA) Methodology: goal and scope definition, inventory of all the inputs and outputs, assessment of the potential impacts, interpretation of the inventory data and impact assessment results.
4. Case studies for LCA application in sectors including natural resources, agriculture, energy and



industry.

5. European Integrated Product Policy and Environmental Labeling as example of sustainable quality: application of Life Cycle Assessment.

### **Metodi Didattici**

Lectures.

Quizzes for the self-assessment on Moodle platform

<https://moodle2.units.it/course/view.php?id=9431>

Critical readings and discussion of scientific papers. Working group sessions.

### **Verifica dell'apprendimento**

a) For students attending classes regularly, taking two written exams scheduled after the first half and at the end of the classes is possible. The written exam generally consists of multiple choice and two open questions. Questions have a different weight on the final evaluation, depending on their difficulty level. Students have to obtain a passing grade (the minimum is 18) for both of them to pass the course. The final mark will be an average of both results. The grade is based on a 30-point scale. The duration of the written exams is two hours at the most. Those students who cannot pass the written exams must take the oral exam on one or both parts according to the obtained grades.

To take the written exams, students must attend at least 2/3 of the classes, submit the assignments given for part 1 and participate in the critical reading for part 2, whose results will contribute to the final assessment.

b) Non-attending students have to pass an oral exam on both parts. The final exam consists of a verbal discussion about the topics treated in the course. It is based on four questions (two for each part of the course) and takes 20-30 minutes on average. The grading system applied is:

(18-24): sufficient or fair knowledge of the subject, adequate mastery of the technical language

(25-27): good or very good knowledge of the subject, technical language proficiency, essential ability to connect the themes addressed during the course

(28-30 with honours): excellent knowledge of the subject and technical language proficiency, autonomous critical and analytical skills, and ability to apply acquired knowledge to concrete scenarios.

### **Testi**

Essentials of Quality with Cases and Experiential Exercises (selected chapters see below)

by V. E. Sower

March 2010, Paperback.

Ch. 1 Introduction to Quality (pp 3-20)

Ch. 2 Strategic Quality Management & Operationalizing Quality (pp. 25-43)

Ch. 4 Innovation & Creativity in Quality (pp. 85-99)

Ch. 5 Quality Systems & Quality Systems Auditing (pp. 107-129)

Ch. 6 Product, Process, and Materials Control (pp. 135-148)

Ch. 8 Quality Improvement Tools (pp. 179-197)

Life Cycle Assessment: Principles, Practice and Prospects

by R. E. Horne, T. Grant and K. Verghese

March 2009, CSIRO Publishing.

Additional readings and support material (course slides, scientific papers and reports in PDF format) will be shared with students in the dedicated team on the MS TEAMS platform.

### **Altre Informazioni**

Any changes to the procedures above described, necessary to ensure the application of COVID-19 safety protocols, will be communicated on DEAMS website.



### **Obiettivi**

Il corso tratta i temi di base della biologia e della genetica con riferimento alla struttura e funzioni dei neuroni, portando esempi utili alla psicologia sperimentale.

Conoscenza e comprensione:

- conoscere le basi strutturali e funzionali delle macromolecole biologiche e delle cellule prendendo come esempio la cellula neuronale;
- apprendere i principi della comunicazione cellulare e trasduzione del segnale con riferimento alla generazione e trasmissione dell'impulso nervoso, alle funzioni delle sinapsi e dei neurotrasmettitori;
- comprendere i meccanismi dell'espressione e della trasmissione dell'informazione genetica;
- conoscere la natura delle mutazioni e modificazioni epigenetiche e la modalità della selezione e dell'interazione tra geni e ambiente, con esempi di sindromi psichiatriche e malattie neurodegenerative.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: le conoscenze acquisite serviranno a fornire le basi biologiche necessarie agli insegnamenti del corso di studio e a inquadrare le funzioni del cervello e gli studi sperimentali psicologici e neurocognitivi nell'ambito di un substrato molecolare e cellulare, e a costituire un fondamento biologico e genetico utile ad affrontare tematiche riguardanti disturbi psichici e patologie del sistema nervoso.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio viene sviluppata tramite la preparazione all'esame, che necessita della rielaborazione e assimilazione individuale del materiale presentato in aula; questo obiettivo sarà raggiunto anche tramite la proposta di quesiti da risolvere in autonomia durante lo svolgimento del corso.

Abilità comunicative

Le lezioni saranno svolte incentivando gli studenti a interagire ai fini di apprendere il lessico scientifico, sapere strutturare domande e argomentare le proprie tesi. I quesiti proposti come lavoro autonomo prevedono delle domande aperte in cui lo studente dovrà dimostrare capacità di rielaborazione delle conoscenze apprese.

Capacità di apprendimento

La capacità di apprendimento è stimolata dall'approfondimento delle conoscenze apprese durante le lezioni frontali. Le capacità di apprendimento saranno verificate nell'ambito delle diverse modalità di valutazione previste.

### **Prerequisiti**

chimica di base

### **Contenuti**

Parte 1. Biologia: le macromolecole biologiche; la cellula; funzioni della membrana; metabolismo energetico; trasporto e comunicazione cellulare; neuroni e neurotrasmettitori.

Parte 2: Genetica: il DNA: struttura e funzione; ereditarietà; espressione genica; mutazioni e malattie genetiche; genetica quantitativa; genetica di popolazioni.

### **Metodi Didattici**

Lezioni frontali in aula, svolgimento di compiti individuali tramite piattaforma di e-learning

### **Verifica dell'apprendimento**

Esame scritto con risposte a scelta multipla con punteggi diversi (15 domande a scelta da 1 punto, 10 domande a scelta da 1,5 punti, 10 domande a scelta da 2 punti, punti massimi: 40, con attribuzione del voto mediante proporzione rispetto al punteggio attribuito al 30eL pari a 37 punti);



**Presidio della Qualità**

bonus attribuito (massimo 2 punti) in sede di svolgimento delle attività in itinere, individuali o di gruppo, sommato ai punti ottenuti nel test scritto

**Testi**

- Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Volumi: 1 - "La cellula" e 2 - "L'ereditarietà e il genoma", Zanichelli  
Analogo a: Sadava, Hillis, Heller, Hacker. Elementi di biologia e genetica. Zanichelli.

In alternativa

- Mangia e Bevilacqua, "Basi biologiche dell'attività psichica" (2 vol.), 2011, Piccin

Per approfondimento:

- Raven, Johnson, Mason, Losos, Singer. "Biologia", Piccin (volumi di Biologia cellulare e genetica)

- Campbell. "Biologia e genetica", Pearson

- Alberts et al. "L'essenziale di biologia molecolare della cellula", Zanichelli

**Altre Informazioni**

Informazioni dettagliate sul sito Moodle del corso. Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento."



### **Obiettivi**

Alla fine del corso lo studente dovrà:

[Conoscenza e comprensione]

-Conoscere i protagonisti e le opere della narrativa dell'Ottocento;

-conoscere i termini della questione ambientale applicata alla letteratura italiana.

[Capacità di applicare conoscenza e comprensione]

-Saper leggere e interpretare un testo della letteratura italiana moderna, analizzandone le caratteristiche linguistiche e formali e collocandolo correttamente nel contesto storico-culturale di provenienza, ricorrendo agli strumenti offerti dalle principali metodologie della critica letteraria.

[Autonomia di giudizio]

- Saper scegliere tra una o più interpretazioni critiche formulandone poi una propria

[Abilità comunicative]

-Saper esporre per iscritto e oralmente le proprie tesi con chiarezza, proprietà linguistica e rigore scientifico.

[Capacità di apprendimento]

-Saper applicare le metodologie critiche acquisite in piena autonomia sui testi di diversa provenienza.

### **Prerequisiti**

Per poter seguire proficuamente il corso e sostenere l'esame si richiede una buona conoscenza della letteratura italiana moderna e in particolare di quella dell'Ottocento.

### **Contenuti**

Negli ultimi decenni, con il progressivo ridestarsi dell'etica ambientale, sostenuta da un numero crescente di studi dedicati alla crisi ecologica, si è cominciato a considerare l'opera letteraria un possibile mezzo di diffusione della consapevolezza ambientale.

Il movimento dell'ecocriticism, sorto negli Stati Uniti negli anni Settanta e diffusosi rapidamente come settore autonomo dei cultural studies, è oggetto di convegni, simposi e corsi universitari. La costituzione nel 1992 dell'ASLE (Association for the Study of Literature and Environment) consacra la disciplina negli USA, mentre in Italia non ha ancora avuto la visibilità che dovrebbe avere.

Il corso si propone di mettere in luce il rapporto tra uomo e ambiente (paesaggio naturale, ma anche urbano) in alcuni romanzi italiani dell'Ottocento e il rapporto tra uomo e ambiente come viene a configurarsi nella letteratura italiana tra Ottocento e Novecento alla luce della crisi ambientale e della conseguente coscienza ecologica.

### **Metodi Didattici**

L'insegnamento prevede: lezioni teoriche frontali; lettura, illustrazione e commento di passi significativi dei testi proposti; relazioni individuali e collettive a carico degli studenti.

Le lezioni saranno in presenza e registrate.

### **Verifica dell'apprendimento**

L'apprendimento è valutato mediante una prova orale e scritta che prevede: - una Relazione scritta dello studente che avrà come oggetto l'analisi di 1 romanzo della bibliografia di riferimento secondo un'impostazione storico-ermeneutica, volta a interpretare la relazione tra uomo, natura e paesaggio presente nel testo; un colloquio orale che verificherà la conoscenza delle caratteristiche principali dell'Ecologia Letteraria preparata sui saggi: Serenella Iovino, *Ecologia letteraria. Una strategia di sopravvivenza*, ed. Ambiente, 2006; *Ecocritica. La letteratura e la crisi del pianeta*, a cura di Caterina Salabè, Donzelli, 2013; Niccolò Scaffai, *Letteratura e ecologia. Forme e temi di una relazione narrativa*, Roma; Carocci, 2017.

Il punteggio della prova d'esame è attribuito mediante un voto espresso in trentesimi. L'esame è superato con un punteggio di 18/30. Per conseguire il punteggio massimo (30/30 e lode) lo studente deve invece dimostrare di aver acquisito una conoscenza eccellente di tutti gli argomenti trattati durante il corso.



### **Testi**

Le fonti bibliografiche per l'esame sono: 1) i materiali didattici forniti dal docente e discussi a lezione; 2) i romanzi, in una qualsivoglia edizione annotata: Ugo Foscolo, *Ultime lettere di Jacopo Ortis*; Alessandro Verri, *Le notti romane*; Alessandro Manzoni, *I promessi sposi*; Ippolito Nievo, *Le confessioni di un italiano*; Giovanni Verga, *I Malavoglia*; Antonio Fogazzaro, *Malombra*; Gabriele D'Annunzio, *Le vergini delle rocce*; Grazia Deledda, *Canne al vento*; Matilde Serao, *Il ventre di Napoli*, Luigi Capuana, *Il marchese di Roccaverdina*; 3) i saggi: Serenella Iovino, *Ecologia letteraria. Una strategia di sopravvivenza*, ed. Ambiente, 2006; *Ecocritica. La letteratura e la crisi del pianeta*, a cura di Caterina Salabè, Donzelli, 2013; Niccolò Scaffai, *Letteratura e ecologia. Forme e temi di una relazione narrativa*, Roma; Carocci, 2017.

### **Altre Informazioni**

I materiali didattici prodotti durante il corso, che lo studente dovrà consultare, saranno ospitati sulla piattaforma MS Teams.

Gli studenti e le studentesse con particolari necessità (a titolo di esempio: affetti/e da particolari disabilità, lavoratori/lavoratrici, atleti, "adulti" (non neo-diplomati), genitori, detenuti/e, ecc.) che si trovano, in modo stabile o temporaneo, in condizioni particolari che comportano l'impossibilità a seguire le lezioni in presenza, saranno ammessi al collegamento in remoto su richiesta di tale modalità di frequenza al/alla docente. La richiesta, delle cui motivazioni lo studente/la studentessa si assume personalmente la responsabilità, va inviata via email al/alla docente con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lezioni.





### **Obiettivi**

Il corso ha l'obiettivo di fornire strumenti e metodi per la progettazione integrata di processo e di prodotto. L'integrazione delle metodologie di progettazione del materiale e del suo processo produttivo risulta necessaria per affrontare le sfide derivanti dall'introduzione di materiali innovativi, come i metamateriali, materiali nanostrutturati o i materiali supramolecolari. Nel corso si affrontano varie tecniche utilizzate per l'integrazione della progettazione e saranno anche analizzati dei casi con applicazioni pratiche. Verranno anche forniti gli strumenti necessari alla comprensione delle simbologie chimiche ed un approccio diretto (con esempi di calcolo) ai problemi inerenti alla progettazione nel campo dello scambio termico.

Gli obiettivi formativi in accordo con i descrittori di Dublino sono i seguenti:

#### **D1 - CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE**

Lo studente, al termine del corso conoscerà i principali strumenti noti in campo professionale ed industriale per la selezione e la progettazione dei materiali e dei processi.

#### **D2 - CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE**

Lo studente sarà in grado di identificare, nell'ambito di problemi reali o realistici di selezione di materiali e di processi per specifici componenti industriali, le performance richieste ed i vincoli cui tali componenti sono soggetti. Sarà quindi in grado di applicare le tecniche di selezione apprese e di identificare un sottoinsieme di materiali e processi appropriati. Per alcuni casi specifici, sarà in grado di progettare e dimensionare determinati processi e materiali.

#### **D3 - AUTONOMIA DI GIUDIZIO**

Lo studente sarà in grado di applicare le tecniche apprese in modo critico, individuando ad esempio criteri di esclusione per soluzioni non adatte. Per problemi reali o realistici, ove alcuni dati possano essere mancanti, ridondanti, non significativi, incompleti, non espliciti, sarà in grado di effettuare delle scelte e delle assunzioni ragionevoli e tali da consentire la risoluzione del problema. Tra le soluzioni possibili, lo studente sarà in grado di identificare quella migliore, sfruttando anche approcci euristici e caratteristiche non quantitative. Lo studente sarà inoltre in grado di identificare potenziali soluzioni alternative, come ad esempio architetture più complesse per i vari componenti o processi studiati.

#### **D4 - ABILITÀ COMUNICATIVE**

Lo studente sarà in grado di descrivere le soluzioni ottenute ed argomentare le proprie scelte sia oralmente che attraverso la produzione di una relazione scritta, utilizzando come base per la discussione un caso reale o realistico. Lo studente dovrà mostrare di poter comunicare sia ad un pubblico esperto - cosa che verrà verificata nel corso dell'interazione con il docente - che ad un pubblico non tecnico, ad esempio attraverso la simulazione dell'interazione con un ipotetico committente.

#### **D5 - CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO**

Lo studente dovrà dimostrare, pur in modo supervisionato dal docente, di sapersi porre obiettivi compatibili con il tempo ed i vincoli a disposizione, nonché di saperli perseguire e raggiungere con un elevato grado di autonomia. Queste abilità verranno verificate principalmente nel corso dello svolgimento del progetto finale.

### **Prerequisiti**

Conoscenza dei corsi di base della laurea triennale in ingegneria industriale.

### **Contenuti**

Progettazione e selezione di materiali e processi. Tecniche di selezione sistematica mediante approcci di ottimizzazione.

Progettazione e produzione materiali compositi e nanocompositi. Metodi analitici per il calcolo delle proprietà meccaniche in materiali compositi. Sommario, pro e contro delle principali tecniche di produzione dei materiali compositi e nanocompositi.



**Presidio della Qualità**

Modellazione agli elementi finiti (FEM) di materiali nanocompositi, componenti, processi e loro integrazione. Esempi pratici di modellazione FEM su software commerciali.

Progettazione di materiali avanzati e loro applicazione nelle nanotecnologie. Materiali supramolecolari, basati sul principio del bonding non covalente, self-assembling e riconoscimento molecolare.

Analisi economica di processi. Tecniche di stima del costo capitale e del costo operativo in processi industriali. Analisi del cash flow. Redditività di un processo.

Progettazione di scambiatori di calore. Approccio analitico alla progettazione e dimensionamento di uno scambiatore di calore industriale.

Progetto finale su casi reali. In alcuni casi i progetti saranno proposti da aziende.

**Metodi Didattici**

Lezioni frontali ed esercitazioni con il computer.

Lavoro di gruppo su casi reali proposti dalle aziende, in collaborazione con le stesse. Seminari.

Quiz.

**Verifica dell'apprendimento**

Preparazione di una tesina e sua discussione orale. Verifiche sui singoli argomenti durante il corso.

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati all'emergenza COVID19, saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

**Testi**

F.L. Matthews e R.D: Rawlings. Composites Materials: Engineering and Science. Ed. Chapman and Hall.

W. D. Seider, J.D. Seader e D. R. Lewin. Product and Process Design Principles. Ed. Wiley

M.F. Ashby Materials Selection in Mechanical Design

Ed. Butterworth and Heinemann

Turton R., Bailie R.C., Whiting W.B., Shaeiwitz J.A.: "Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes", Ed. Prentice Hall.

Perry R., Green D., Perry's Chemical Engineers' Handbook, McGraw Hill, 8a Edizione, New York (USA), 2007

K. Sinnott, Coulson & Richardson Chemical Engineering Series, Chemical Engineering Design Vol. 6, 4a edizione, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford (GB), 2004

Chemical Vapor Deposition (CVD): Advances, Technology and Applications, Kwang-Leong Choy, 1st Edition, CRC Press, 2019.

Supramolecular Chemistry: From Molecules to Nanomaterials. Jonathan W. Steed, Philip A. Gale, Wiley, 2012.

**Altre Informazioni**

Materiale didattico disponibile sulla piattaforma Moodle o fornito dal docente.