



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"Chimica degli alimenti e analisi di alimenti e nutraceutici"

SSD CHIM/10

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: CONTROLLO DI QUALITÀ
ANNO ACCADEMICO 2021-2022

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: ANTONELLO SANTINI
TELEFONO: 081 2539317
EMAIL: ASANTINI@UNINA.IT

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE): N/A
MODULO (EVENTUALE): N/A
CANALE (EVENTUALE): N/A
ANNO DI CORSO (I, II, III): III
SEMESTRE (I, II): I
CFU: 10

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Nessuno.

EVENTUALI PREREQUISITI

Conoscenze di Chimica Generale, Chimica Analitica, Chimica Organica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire nozioni sulla chimica degli alimenti, degli integratori alimentari e dei nutraceutici. In particolare:

- i) Conoscenza e comprensione dei principi alimentari, del loro ruolo e funzione con riferimento a: macro e micronutrienti, alimenti, alimenti funzionali, nutraceutici, integratori alimentari, nuovi alimenti e nuove fonti di nutrienti.
- ii) Comprensione della struttura chimica, della composizione e delle proprietà chimiche e funzionali delle varie classi di costituenti degli alimenti.
- iii) Capacità di applicare le conoscenze acquisite alla valutazione delle possibili trasformazioni su matrici alimentari. Comprensione dei meccanismi principali che possono causare modificazioni ed alterazione degli alimenti anche con riferimento alla sicurezza, contaminazione, e ai processi di trasformazione.
- iv) Conoscenza delle trasformazioni derivanti dal trattamento termico e dalla esposizione ad agenti esterni per i principali alimenti.
- v) Fornire la conoscenza approfondita di macro e micronutrienti e la loro funzione. La comprensione del meccanismo di funzionamento di alimenti, integratori alimentari e nutraceutici con riferimento alla loro composizione, azione, biodisponibilità e bioattività.
- vi) Comprensione delle principali metodologie di approccio analitico a alimenti e nutraceutici da matrici vegetali e animali anche con riferimento alla loro sicurezza e trasformazione a partire da residui della lavorazione di matrici alimentari.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza di macro e micronutrienti e della loro funzione. Comprensione del meccanismo di funzionamento di alimenti, integratori alimentari e nutraceutici con riferimento alla loro composizione, azione, biodisponibilità e bioattività. Comprensione delle principali metodologie di approccio analitico a alimenti e nutraceutici da matrici vegetali e animali anche con riferimento alla loro sicurezza, trasformazione e recupero con valorizzazione di residui della lavorazione di matrici alimentari con attenzione all'impatto ambientale e alla sostenibilità. Le capacità di comunicazione e comprensione vengono valutate sia durante lo svolgimento dell'attività formativa sia attraverso metodiche di apprendimento collaborativo e di comunicazione sincrona e asincrona con i partecipanti alla attività formativa. La prova orale prevista per l'esame finale consente di valutare in maniera oggettiva la conoscenza degli argomenti e al contempo anche l'impiego della terminologia appropriata ai contenuti del corso. Le abilità comunicative attese derivano da una adeguata conoscenza delle tematiche e problematiche oggetto dell'attività formativa e dalla abilità acquisita di scomporre e riassemblare problemi complessi in elementi semplici e logicamente consequenziali.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione

Lo studente viene posto in grado di impiegare utilmente in contesti diversi le conoscenze acquisite che derivanti dallo studio degli alimenti e dei nutraceutici con riferimento alla loro analisi, funzione ed impiego appropriato. L'approccio scientifico rigoroso e la metodologia impiegata potranno porre i partecipanti alla attività formativa in grado di affrontare problematiche possibili che derivano dall'ambiente sia lavorativo che di ricerca (problem solving) in particolare riferite ad aspetti analitici o a nuove matrici alimentari e a nutraceutici. Le conoscenze

acquisite durante il corso potranno fornire adeguati strumenti per la comprensione in autonomia di ulteriori approfondimenti anche con riferimento alla parte analitica in relazione a nuove matrici di interesse alimentare e nuovi nutraceutici. L'impostazione didattica del corso coniuga solido sapere a un adeguato saper fare, sviluppa le capacità logiche e organizzative e crea le motivazioni che rendono possibile l'apprendimento permanente.

PROGRAMMA

- Introduzione. Definizioni. Cosa studia la Chimica degli Alimenti. Definizione di alimento.
- Alimenti e principi alimentari. Principali costituenti degli alimenti. Biodisponibilità. Bioaccessibilità.
- Acqua. Struttura dell'acqua. Interazioni dell'acqua con i componenti degli alimenti e le matrici alimentari. Acqua libera e legata, attività dell'acqua (aw).
- Cenni sulle acque minerali.
- Proteine. Proprietà generali dei sistemi alimentari proteici.
- Proprietà funzionali (solubilità, idratazione, viscosità, gelificazione, formazione di spume).
- Reazioni di degradazione degli amminoacidi e delle proteine negli alimenti: effetto del calore e del pH.
- Carboidrati. Monosaccaridi e oligosaccaridi negli alimenti: struttura, proprietà e distribuzione. Zucchero invertito, sciroppi di glucosio: preparazione e applicazioni. Caramellizzazione.
- Imbrunimento non enzimatico. Reazione di Maillard.
- Fibra alimentare: Proprietà chimico-fisiche dei polisaccaridi e loro applicazione nei prodotti alimentari. Fibre da cereali, pectine. Polisaccaridi delle alghe (alginati e carragenani). Gomme (gomma arabica, gomma xantano).
- Lipidi. Acidi grassi: struttura e distribuzione negli alimenti. Punti di fusione e proprietà fisiche di oli e grassi. Reazioni degli acidi grassi insaturi.
- Idrogenazione. Margarina e acidi grassi trans. Le reazioni di degradazione ossidativa e la rancidità (autossidazione, fotossidazione e ossidazione enzimatica, lipossigenasi). Le forme cristalline dei trigliceridi: fusione e cristallizzazione dei grassi. Transesterificazione.
- Vitamine. Distribuzione e fonti naturali. Comportamento negli alimenti e biodisponibilità. Aggiunta di vitamine negli alimenti.
- Enzimi di interesse alimentare. Sali minerali. Biodisponibilità dei minerali. Utilizzazione nutritiva. Proprietà chimiche e funzionali dei minerali negli alimenti.
- Antiossidanti: classificazione, proprietà e meccanismo di azione. Alterazione degli alimenti. Ossidazione dei grassi. Parametri di controllo dei fenomeni ossidativi negli oli.
- Imbrunimento enzimatico.
- Additivi alimentari: definizione, classificazione e funzione. Edulcoranti ed emulsionanti: caratteristiche e applicazioni.
- Conservanti tecnologici. Aromi alimentari.
- Supplementi e integratori alimentari. Nutraceutici e loro caratteristiche. Definizioni.
- Aspetti analitici di matrici alimentari.
- Estrazione da matrici e recupero da scarti delle lavorazioni di interesse alimentare. Aspetti analitici.
- Progettazione di integratori e nutraceutici. Analisi e caratterizzazione.
- Cereali e derivati: composizione chimica dei principali cereali, le proteine dei cereali, classificazione e proprietà.
- Il glutine: formazione e proprietà, farine e semole, proprietà reologiche degli sfarinati, il pane e la pasta, additivi in panificazione, effetto della cottura e dell'essiccazione.
- Il latte: classificazione, componenti strutturali del latte, caseine e proteine del siero, struttura delle micelle caseiniche, lipidi e globuli di grasso, lattosio. Trattamenti termici sul latte e effetto. Il formaggio: classificazione e composizione, coagulazione e modificazioni chimiche durante la maturazione, proteolisi.

- La carne e il pesce: classificazione e composizione, caratteristiche delle proteine della carne, modificazioni post-mortem, anomalie, mioglobina e colore della carne, additivi, prodotti carnei trasformati (salumi). Analisi principali.
- Le uova: composizione, caratteristiche delle proteine dell'uovo, proprietà tecnologiche.
- La frutta secca. Cioccolato. Caffè. Legumi. Ortaggi e conserve vegetali. Frutta e prodotti derivati (marmellate, IV gamma). Prodotti fermentati: le bevande alcoliche, il vino, l'aceto e la birra.
- Alimenti funzionali e innovativi. I nutraceutici, ingredienti e fonti naturali; claims nutrizionali e salutistici; classificazione degli alimenti funzionali. Le etichette alimentari e nutrizionali. Lettura di una etichetta.
- Principali metodiche analitiche di interesse alimentare. Campionamento e campione significativo. Analisi di proteine, lipidi, carboidrati. Analisi di contaminanti e micro nutrienti. Analisi principali sull'acqua. Applicazione delle metodiche analitiche principali a integratori alimentari e nutraceutici.

MATERIALE DIDATTICO

P. Cabras, A. Martelli. Chimica degli Alimenti. Ed. Piccin.

P. Cappelli, V.A. Vannucchi. Chimica degli Alimenti. Conservazione e trasformazione. Ed. Zanichelli.

P. Cabras, C.I. Tuberoso. Analisi dei prodotti alimentari. Ed. Piccin.

H.D. Belitz, W. Grosh, P. Shieberle. Food Chemistry. Ed. Springer Verlag.

L. Mannina, M. Daglia, A. Ritieni a cura di. La chimica e gli alimenti. CEA Casa Ed. Ambrosiana

Qualunque testo di livello universitario conforme al programma del corso.

Materiale didattico disponibile sul sito web del docente.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Attività frontale in aula e eventuali seminari affidati ad esperti per approfondire aspetti di particolare interesse formativo o applicativo. Le lezioni possono venire integrate da esercitazioni collettive e/o individuali. Seminari facoltativi potranno venire aggiunti alle lezioni ed alle esercitazioni in relazione all'applicazione delle più recenti tecniche analitiche di separazione e di riconoscimento dei costituenti alimentari e nutraceutici in matrici complesse.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	X
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
altro	

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	X
	A risposta libera	X
	Esercizi numerici	

(*) È possibile rispondere a più opzioni

b) Modalità di valutazione:

La valutazione del candidato partecipante alla attività formativa prevede una prova scritta e un colloquio orale. Viene considerata anche la partecipazione alle attività didattiche. La **prova scritta** è articolata in un test a risposta multipla basato su 24 domande (21 quesiti a risposta multipla (1 risposta corretta su 4) e 3 quesiti a risposta aperta. Per le domande a risposta multipla il punteggio è 1 punto; per le domande a risposta multipla il punteggio è 3 punti. Non sono previste penalizzazioni per risposte non date o errate. Il test scritto è la base di partenza per il colloquio orale; il punteggio della prova scritta influisce per il 50% sul voto complessivo. Il superamento della prova scritta si intende ottenuto al superamento di almeno il 60% dei quesiti complessivi proposti. Il non superamento della prova scritta non esclude la possibilità di sostenere comunque la prova orale. Il tempo medio di svolgimento della prova orale è di 30 minuti. Il tempo per la prova scritta è di norma di 45 minuti. Non sono previste prove in itinere. La valutazione della **prova orale** è effettuata sulla base dei seguenti indicatori: completezza e chiarezza della esposizione, impiego di un linguaggio adeguato, conoscenza dell'argomento e della terminologia, pertinenza della risposta, capacità di analizzare in maniera critica la domanda, capacità di analisi e sintesi nella risposta.

Non sono previste prove in itinere.

Il punteggio della prova d'esame è attribuito mediante un voto espresso in trentesimi. La valutazione complessiva è così determinata:

Punteggio della prova scritta: 50%

Valutazione colloquio orale: 50%

Voto	Descrittori
< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, prova scritta insufficiente ed esposizione carente
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, esposizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici
21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice
24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.
26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, esposizione chiara e corretta
28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, esposizione sicura e corretta,
30 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di esposizione