

ANNO ACCADEMICO: 2019-2020

INSEGNAMENTO/MODULO: Microbiologia degli alimenti

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Caratterizzante

DOCENTE: Prof. Eugenio PARENTE

e-mail: eugenio.parente@unibas.it

sito web: <http://www2.unibas.it/parente/wordpress/>

telefono: 0971/205561

cell. di servizio (facoltativo):

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 12 (10 L + 2 E)

n. ore: 112 (80 L + 32 E)

Sede: Potenza  
Dipartimento/Scuola: Scuola di  
Scienze Agrarie, Forestali,  
Alimentari ed Ambientali  
CdS: LM Scienze e Tecnologie  
Alimentari

Semestre: 1 - 2

#### OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Questo è un corso di base di microbiologia degli alimenti e ha lo scopo di fornire ai futuri tecnologi alimentari le conoscenze e le capacità di base per la gestione della qualità microbiologica degli alimenti.

- **Conoscenza e capacità di comprensione** Conoscenza di base dei principi e dei metodi dell'ecologia microbica degli alimenti. Conoscenza dell'effetto dei principali fattori intrinseci, estrinseci ed impliciti sullo sviluppo e sulla sopravvivenza di microrganismi dannosi e agenti di fermentazione. Conoscenza dei principi per il controllo dei microrganismi mediante trattamenti fisici, chimici, biologici. Conoscenza dei principi dell'analisi del rischio e dell'autocontrollo dell'igiene. Conoscenza dei principi della formulazione di criteri microbiologici per gli alimenti. Conoscenza dei metodi per la ricerca dei principali microrganismi usati come criteri di sicurezza alimentare e come criteri d'igiene di processo. Conoscenza di base degli elementi per la valutazione del rischio legato ai principali agenti di tossinfezioni alimentari. Conoscenza dei principi del sistema Hazard Analysis Critical Control Points. Conoscenza di base della microbiologia delle principali categorie di alimenti.
- **Conoscenze applicate e capacità di comprensione:** Capacità di base di analizzare i fattori che controllano la contaminazione microbica, lo sviluppo e la sopravvivenza di microrganismi e di individuare semplici soluzioni per il controllo dei microrganismi. Capacità di condurre semplici analisi microbiologiche per la ricerca e la quantificazione di microrganismi negli alimenti e di interpretare i risultati delle analisi. Capacità di gestire piani di autocontrollo dell'igiene e sistemi di assicurazione della qualità microbiologica per prodotti alimentari freschi e minimamente processati. Capacità di utilizzare semplici strumenti software per la microbiologia predittiva.
- **Autonomia di giudizio:** Capacità di selezionare, fra un ventaglio di strumenti o alternative tecnologiche predeterminati, quelli più idonei per l'assicurazione della qualità microbiologica dei prodotti nella gestione e nell'innovazione di processi esistenti.
- **Comunicazione:** Capacità di comunicare l'impatto dei microrganismi sulla qualità e sulla sicurezza degli alimenti a uditori tecnici e non tecnici. Capacità di interloquire con imprenditori e tecnici nella formulazione di sistemi di assicurazione della qualità microbiologica. Capacità di interagire con organismi addetti alla sorveglianza e con enti certificatori durante le fasi di registrazione e riconoscimento delle imprese alimentari e durante gli audit per i sistemi di qualità.
- **Capacità di apprendere:** Capacità di documentarsi sui temi della qualità microbiologica dei prodotti alimentari utilizzando fonti di dati statistici ed epidemiologici, la letteratura tecnica e, in misura minore, scientifica.

#### PREREQUISITI

Per una proficua frequenza al corso sono necessarie conoscenze di:

- microbiologia generale (almeno 6 cfu: struttura e fisiologia delle cellule microbiche, crescita dei



- 
- microrganismi, genetica dei microrganismi, tassonomia microbica),
  - operazioni unitarie per l'industria alimentare e processi dell'industria alimentare (almeno 6 cfu): conoscenza delle principali operazioni unitarie che influenzano contaminazione, crescita e sopravvivenza dei microrganismi (trattamenti termici, essiccazione, refrigerazione, congelamento, etc.)
  - elementi di matematica e di statistica: comprensione e capacità di utilizzare i concetti dell'analisi matematica, concetti elementari di statistica (caratterizzazione di campioni e popolazioni, test delle ipotesi, disegni sperimentali, metodi di regressione)
  - conoscenza della lingua inglese (almeno livello B1) e abilità informatiche di base
  - elementi di chimica organica, biochimica e chimica degli alimenti
- 

#### CONTENUTI DEL CORSO

Il corso è diviso in 12 blocchi di 1 cfu ciascuno.

##### **Blocco 1.** Introduzione all'ecologia microbica degli alimenti (8 h, lezione)

I microrganismi e la qualità degli alimenti: impatto dei microrganismi su sicurezza igienica e qualità sensoriale e nutrizionale degli alimenti (2 h). I metodi dell'ecologia microbica degli alimenti (1 h). Elementi di microbiologia predittiva (2 h). Risposta allo stress nei microrganismi (1 h). Cinetiche di morte (1 h). Concetti ecologici applicabili alla microbiologia degli alimenti, fattori intrinseci, estrinseci ed impliciti che determinano lo sviluppo microbico (1 h).

##### **Blocco 2.** Il controllo dei microrganismi - 1. (8 h, lezione).

Il controllo della contaminazione: igiene, detergenza e sanificazione (2 h). Controllo del pH e uso di acidi organici (1 h). Controllo dell' $a_w$ , essiccazione e disidratazione (1 h). Uso di basse temperature (2 h). Uso di alte temperature (2 h).

##### **Blocco 3.** Il controllo dei microrganismi - 2. (8 h, lezione).

Altri metodi fisici: radiazioni ionizzanti, alte pressioni idrostatiche, correnti elettriche pulsate, luci pulsate, plasma (2 h). Confezionamento e atmosfere protettive (1 h). Additivi alimentari: conservanti chimici di sintesi, antibiotici, sostanze naturali ad effetto antimicrobico (2 h). I fattori impliciti: competizione, amensalismo, commensalismo, mutualismo (1 h). Introduzione alle fermentazioni alimentari (2 h).

##### **Blocco 4.** Analisi e gestione del rischio microbiologico - 1. (8 h, lezione)

Epidemiologia delle tossinfezioni alimentari e sistemi di sorveglianza (1 h). Il concetto di rischio biologico negli alimenti (2 h). Elementi d'igiene degli alimenti (1 h). Cenni alla legislazione europea e nazionale sull'igiene e sul controllo ufficiale (2 h). Analisi qualitativa e quantitativa del rischio: analisi del rischio, gestione del rischio, comunicazione del rischio (2 h).

##### **Blocco 5.** Analisi e gestione del rischio microbiologico - 2. (8 h, lezione)

Criteri microbiologici (2 h). I metodi per la ricerca dei patogeni e indicatori d'igiene di processo negli alimenti (2 h). Principali agenti batterici di tossinfezioni e intossicazioni 1: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* enteropatogeni (4 h)

##### **Blocco 6.** Strumenti della microbiologia predittiva. Introduzione ai metodi di conta per microrganismi utili e dannosi (16 h, esercitazioni di aula e di laboratorio)

Cenni all'uso di interfacce di database e interfacce di modelli (8 h). Esercizi guidati sulla ricerca di informazioni su incidenza di tossinfezioni, livelli di contaminazione, capacità di crescita e sopravvivenza di microrganismi (4 h). Introduzione ai metodi di conta di microrganismi utili e dannosi (4 h).

##### **Blocco 7.** Analisi e gestione del rischio microbiologico - 3. (8 h, lezione)

Principali agenti batterici di tossinfezioni e intossicazioni 2: *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* (4 h). *Vibrio cholerae* e *V. parahaemolyticus*. Altri batteri patogeni. Protozoi, parassiti, tossine algali e micotossine (2 h). Introduzione ai concetti di base del metodo HACCP (2 h)

##### **Blocco 8.** Analisi e gestione del rischio microbiologico - 4. (8 h, lezione)

Approcci alla formulazione e gestione di piani di autocontrollo dell'igiene basati sul metodo HACCP e casi studio: analisi dei pericoli, individuazione di CCP, limiti critici, metodi di gestione delle non conformità, metodi di verifica, sistemi di documentazione.

---

---

**Blocco 9.** Microbiologia dei principali gruppi di alimenti - 1. (8 h, lezione)

Microbiologia dei prodotti lattiero-caseari: la microbiologia del latte crudo, pastorizzato, UHT. Elementi di tecnologia delle colture starter. I principali prodotti fermentati: yoghurt, formaggi.

**Blocco 10.** Microbiologia dei principali gruppi di alimenti - 2. (8 h, lezione)

Microbiologia dei prodotti carnei: carni rosse e di pollame fresche e minimamente preservate, conserve e semi-conserve. Salumi e insaccati fermentati. Cenni alla microbiologia di uova e ovoprodotti.

**Blocco 11.** Microbiologia dei principali gruppi di alimenti - 3. (8 h, lezione)

Microbiologia dei prodotti della pesca e dell'acquacultura. Microbiologia dei prodotti vegetali e dei cereali. Cenni alle bevande fermentate e ai prodotti lievitati da forno.

**Blocco 12.** Analisi microbiologiche dei principali gruppi di alimenti (16 h, esercitazioni di laboratorio)

Analisi microbiologiche di prodotti lattiero-caseari, carnei, vegetali.

---

**METODI DIDATTICI**

Il corso comprende 80 h di lezione e 32 h di esercitazione in aula informatica o in laboratorio. Oltre alle lezioni frontali gli studenti saranno stimolati alla partecipazione e all'apprendimento attivo con esercizi di vario tipo (estrazione di dati da database e report epidemiologici, valutazione della crescita e sopravvivenza dei microrganismi con gli strumenti della microbiologia predittiva). **Nota bene:** le esercitazioni di laboratorio saranno possibili solo se ci sarà adeguata disponibilità di personale e risorse. In alternativa saranno sostituite da esercitazioni d'aula e esercitazioni dimostrative.

---

**MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

Per gli studenti che frequentano il corso sono previste quattro prove scritte (con domande a scelta multipla, liste e risposte brevi, due nel primo semestre, due nel secondo semestre; 70% del punteggio). A queste prove si aggiungono esercizi di vario tipo (15% del punteggio), da eseguire in gruppo, relativi alla valutazione delle capacità di comunicazione (scrittura di brevi articoli e comunicati stampa sulla qualità e sicurezza microbiologica degli alimenti) delle competenze e abilità nell'uso degli strumenti della microbiologia predittiva (estrazione di dati da database, individuazione dei gruppi di microrganismi che possono crescere e sopravvivere in un determinato alimento, predizione della crescita e sopravvivenza). La valutazione sarà completata da una prova orale di fine corso (15% del punteggio).

Per gli studenti che non superano le prove scritte è previsto un esame orale sull'intero programma del corso.

---

**TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE**

Durante il corso verrà distribuito materiale didattico a cura del docente. Questo materiale è sufficiente per il superamento delle prove di esame solo se accoppiato alla frequenza alle lezioni ed esercitazioni. Si consiglia la consultazione dei seguenti libri di testo, disponibili presso la Biblioteca di Ateneo:

- G. A. Farris, M. Gobetti, E. Neviani, M. Vincenzini (a cura di) 2012 Microbiologia dei prodotti alimentari. Casa Editrice Ambrosiana
- James M. Jay, Martin J. Loessner, and David A. Golden 2009 Microbiologia degli alimenti, Springer-Verlag Italia
- Gardini F., Parente E. (a cura di) 2013 Manuale di microbiologia predittiva. Springer Verlag Italia

---

**METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

All'inizio del corso, dopo una breve prova di accertamento dei prerequisiti verranno illustrati programma, modalità didattiche e modalità di valutazione. Il materiale didattico (stampati delle diapositive, esercizi, materiale didattico aggiuntivo) sarà fornito regolarmente agli studenti che frequentano il corso mediante condivisione di una cartella su un sistema di cloud storage (indicativamente Dropbox o Google Drive). I risultati degli esami scritti verranno comunicati via E-mail.

Gli orari di ricevimento potranno essere indicati con precisione solo dopo la formalizzazione dell'orario delle lezioni ma, indicativamente, comprenderanno almeno 2 ore alla settimana (il martedì e il mercoledì). Il docente è comunque a disposizione degli studenti anche al di fuori dell'orario di ricevimento previo appuntamento via E-mail.

---

---

DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup> Indicativamente sarà possibile sostenere gli esami una volta al mese. Le date di appello sono inserite sul sistema U-Gov e saranno indicativamente: 16/10/2019, 13/11/2019, 11/12/2019, 15/1/2020, 12/2/2020, 11/3/2020, 15/4/2020, 13/5/2020, 10/6/2020, 15/7/2020, 10/9/2020, 14/10/2020, 11/11/2020, 16/12/2020, 13/1/2021, 10/2/2021

---

COMMISSIONE D'ESAME

Prof. Eugenio Parente (Presidente), Prof. Annamaria Ricciardi (componente), Prof. Angela Capece (supplente)

---

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI      SI     NO  Tecnologi alimentari, Rappresentanti degli organi competenti per il controllo e l'igiene degli alimenti

---

ALTRE INFORMAZIONI

---

---

<sup>1</sup> Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti