PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI BIOLOGIA MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIE DI CONTROLLO SANITARIO

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al *Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici* trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.
Relativamente all'insegnamento di Tecnologie chimiche industriali, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

Il docente di "Biologia Microbiologia e Tecnologie di Controllo Sanitario " concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

CS1: Raccogliere i dati sperimentali ed esprimere il risultato della osservazione di un fenomeno attraverso le grandezze fondamentali e derivate.

CS2: Individuare e comprendere gli aspetti biochimici fondamentali comuni ai viventi.

CS3: Progettare e gestire le attività di laboratorio e sperimentali.

CS4: Utilizzare le informazioni inerenti la peculiare struttura e le funzioni cellulari dei microorganismi al fine di interpretarne l'importanza in campo sanitario, ambientale ed industriale.

CS5: Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli della chimica fisica per interpretare la configurazione dei sistemi di produzione biotecnologica.

CS6: Individuare e gestire le informazioni utili a valutare la qualità delle matrici ambientali.

CS7: Redigere relazioni tecniche, evidenziando potenzialità e limiti delle procedure utilizzate, nel rispetto della normativa sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termine di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITÀ
CS1: Raccogliere i dati sperimentali ed esprimere il risultato della osservazione di un fenomeno attraverso le grandezze fondamentali e derivate.	C1.1 Grandezze fisiche e sistemi di misura. C1.2 Osservazioni qualitative e quantitative in campo microbiologico.	A1.1 Eseguire calcoli ed elaborare dati sperimentali. A1.2 Utilizzare le corrette unità di misura.
CS2: Individuare e comprendere gli aspetti biochimici fondamentali comuni ai viventi.	C2.1 Struttura, organizzazione e funzioni delle cellule procariote ed eucariote e dei virus. C2.2 Biomolecole, cenni di biochimica. C2.3 Duplicazione del DNA: meiosi e mitosi. C2.4 Tassonomia e filogenesi. C2.5 La trascrizione dell'RNA, la sintesi delle proteine e controllo dell'espressione genica. C2.6 Analisi mendeliana.	A2.1 Individuare le caratteristiche strutturali, organizzative e funzionali delle cellule procariote ed eucariote e dei virus. A2.2 Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA e come viene mantenuta l'integrità del genoma. A2.3 Classificare i viventi. A2.4 Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel ed interpretarne i risultati e le applicazioni nella genetica umana. A2.5 Illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare e analizzare il ruolo delle cellule staminali.
CS3: Progettare e gestire le attività di laboratorio e sperimentali.	C3.1 Operazioni di base in laboratorio C3.2 Microscopia ottica ed elettronica C3.3 Terreni di coltura e principali tecniche di colorazione dei microrganismi.	A3.1 Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica. A3.2 Individuare e caratterizzare le principali macromolecole di interesse biologico mediante l'uso di strumenti analitici. A3.3 Individuare e caratterizzare i microrganismi

		mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura, delle colorazioni e dei kit di identificazione. A3.4 Utilizzare le metodiche della diagnostica molecolare.
CS4: Utilizzare le informazioni inerenti la peculiare struttura e le funzioni cellulari dei microorganismi al fine di interpretarne l'importanza in campo sanitario, ambientale ed industriale.	C4.1 Il mondo microbico. C4.2 Studio dei batteri gram positivi e gram negativi saprofiti e patogeni. C4.3 Fattori alla base della crescita microbica ed il suo controllo. C4.4 Modelli di crescita delle popolazioni. C4.5 Metodi di controllo della proliferazione dei microorganismi. C4.6 Le mutazioni e la genetica batterica. C4.7 Microbiologia e biochimica dei processi fermentativi. C4.8 Biotecnologie e le applicazioni immunochimiche e ambientali. C4.9 Gli anticorpi monoclonali. C4.10 Terapia genica.	A4.1 Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale. A4.2 Identificare le modalità di riproduzione batterica e i processi metabolici dei microrganismi. A4.3 Descrivere la curva di crescita. A4.4 Descrivere le finalità ed i metodi di controllo della crescita microbica. A4.5 Definire la mutazione genica a livello molecolare. A4.6 Analizzare la terapia genica e studiare i geni introdotti nelle cellule somatiche. A4.7 Descrivere i meccanismi della farmacodinamica e della farmacocinetica.

CS5: Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli della chimica fisica per interpretare la configurazione dei sistemi di produzione biotecnologica.	C5.1 Bilanci di materia ed energia. C5.2 Reattori, bioreattori ed apparecchiature ausiliarie. C5.3 Normativa UNICHIM e cenni di regolazione automatica. C5.4 Studio di prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici.	A5.1 Descrivere i principali processi fermentativi e i relativi microrganismi. A5.2 Descrivere lo schema di un impianto biotecnologico e valutare l'efficacia del suo sistema di regolazione automatica. A5.3 Studiare l'origine dei composti guida e le fasi della sperimentazione di un farmaco. A5.4 Studiare le biotecnologie utilizzate nella produzione agricola e zootecnica.
CS6: Individuare e gestire le informazioni utili a valutare la qualità delle matrici ambientali.	C6.1 Il ciclo cellulare. C6.2 Controllo igienico sanitario nell'industria alimentare e farmaceutica. C6.3 Biosensori o elettrodi sensibili.	A6.1 Utilizzare le tecniche microbiologiche per la qualità, l'igiene e la conservabilità degli alimenti. A6.2 Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli. A6.3 Analizzare i diversi tipi di biosensori.
CS7: Redigere relazioni tecniche, evidenziando potenzialità e limiti delle procedure utilizzate, nel rispetto della normativa sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.	C7.1 Norme di sicurezza e prevenzione e procedure di smaltimento dei rifiuti. C7.2 Biotecnologie in agricoltura e il controllo igienico sanitario nell'industria alimentare e farmaceutica.	A7.1 Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. A7.2 Analizzare le differenze tra medicinale e sostanza tossica e studiare il ruolo della farmacovigilanza.

Modalità didattiche:	Lezioni frontali Lezioni dialogate	Attività di laboratorio individuali e di gruppo

Strumenti didattici:	Libro di testo Appunti Schede di lavoro	Attrezzature di laboratorio Norme UNICHIM

Valutazione:	Prove scritte:	Prove orali:	Prove pratiche:
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni	Prove in laboratorio

Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina
FIXME

CS1	All'inizio del secondo biennio è utile richiamare alla mente dello studente le fasi fondamentali del metodo scientifico. Inoltre l'allievo dovrà saper utilizzare sia le unità di misura del Sistema Internazionale, sia quelle di altri sistemi, poiché sono ancora utilizzate in campo industriale.
CS2	Durante il terzo anno si tratteranno i fondamentali aspetti biologici, biochimici e strutturali comuni agli esseri viventi. Nel quarto anno si approfondiranno i meccanismi di trascrizione del codice genetico per la sintesi delle proteine e l'organizzazione delle strutture cellulari, si affronteranno inoltre le tematiche inerenti la trasmissione dei caratteri genetici.
CS3	Nel secondo biennio, lo studente effettuerà attività di laboratorio che lo metteranno a contatto con le procedure, i problemi pratici e le difficoltà tipiche delle indagini sperimentali: svilupperà abilità relative alla misura, all'organizzazione e rappresentazione dei dati raccolti; sperimenterà l'uso dei diversi terreni di coltura, delle colorazioni e dei metodi di osservazione dei microorganismi.
CS4	Lo studio dell'importanza dei microorganismi in campo sanitario, ambientale ed industriale partirà con la classificazione dei viventi per poi proseguire, nell'arco del terzo anno, con lo studio della crescita microbica nei suoi vari aspetti (leggi di crescita, controllo, applicazioni industriali tradizionali). Nel corso del quarto e quinto anno verranno presentati i principi della terapia genica, le applicazioni biotecnologiche innovative, principii della farmacodinamica e della farmacocinetica.
CS5	Dal secondo periodo del terzo anno lo studente viene introdotto al disegno industriale. L'attività di laboratorio inizierà con i concetti fondamentali della normativa UNICHIM, elementi di controllo, anelli di regolazione, schema a blocchi e schema di processo. Nel quarto e quinto anno lo studente porterà a termine lo schema di processo di alcuni impianti di produzione biotecnologica, verificandone la funzionalità e l'efficacia dei sistemi di controllo.
CS6	Alla fine del secondo biennio l'allievo dovrà aver conseguito tutte le competenze di base che lo predisporranno allo studio delle tecnologie di controllo sanitario, argomento da trattare nell'arco del quinto anno.
CS7	Per tutto il triennio, con l'occasione offerta dalle attività di laboratorio o da alcune unità didattiche, si ribadiranno le già note norme di sicurezza nei laboratori e le procedure per lo smaltimento dei rifiuti nel rispetto dell'ambiente e della sicurezza sul lavoro.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico:**

G1 - Valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G4 - Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

G5 - Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.

G6 - Riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G12 - Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G14 - Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.

G15 - Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.

G16 - Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

G17 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

G18 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

G19 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

Tali competenze generali sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze generali	**Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali**
G1	**CS1, CS6, CS7**
G2	**CS4, CS7**
G4	**CS1,CS6**
G5	**CS6, CS7**
G6	**CS4, CS6, CS7**
G10	**CS1, CS5**
G11	**CS5, CS6**
G12	**CS1, CS3, CS4, CS7**
G13	**CS3, CS5**
G14	**CS5, CS7**
G15	**CS5**
G16	**CS2, CS3**
G17	**CS3, CS7**
G18	**CS7**
G19	**CS1, CS3, CS7**

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze specifiche dell'indirizzo:** CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE – ARTICOLAZIONE: BIOTECNOLOGIE SANITARIE

C1 – acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate;
C2 – individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali;
C3 – utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni;
C4 – elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio;
C5 – controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza;
C6 – redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	**Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo**
C1	**CS1**
C2	**CS2, CS3, CS6**
C3	**CS5**
C4	**CS1, CS3, CS6**
C5	**CS5, CS6, CS7**
C6	**CS7**

DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

L'articolazione dell'insegnamento della materia in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Il docente di "Biologia Microbiologia e Tecnologie di Controllo Sanitario " concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

SECONDO BIENNIO

Conoscenze	Abilità
Norme di sicurezza e prevenzione e procedure di smaltimento dei rifiuti. Operazioni di base in laboratorio. Bilanci di materia ed energia. Cenni di biochimica. Struttura e organizzazione delle cellule procariote, eucariote e organizzazione cellulare. Il mondo microbico. Studio dei batteri gram positivi e gram negativi saprofiti e patogeni. Terreni di coltura e principali tecniche di colorazione dei microrganismi. Duplicazione del DNA: meiosi e mitosi. Il ciclo cellulare. Analisi mendeliana. La trascrizione dell'RNA, la sintesi delle proteine e controllo dell'espressione genica. Le mutazioni e la genetica batterica Terapia genica.	Progettare e realizzare attività sperimentali in sicurezza e nel rispetto dell'ambiente. Eseguire operazioni di base in laboratorio e attenersi ad una metodica. Eseguire calcoli ed elaborare dati sperimentali Individuare e caratterizzare le principali macromolecole di interesse biologico mediante l'uso di strumenti analitici . Individuare le caratteristiche strutturali e organizzative delle cellule procariote ed eucariote e dei virus. Identificare le modalità di riproduzione batterica e i processi metabolici dei microrganismi e descrivere la loro curva di crescita. Individuare e caratterizzare i microrganismi mediante l'uso del microscopio, dei terreni di coltura e delle colorazioni e dei kit di identificazione. Individuare i meccanismi di duplicazione del DNA e come viene mantenuta l'integrità del genoma. Descrivere la logica degli esperimenti di Mendel ed interpretarne i risultati e le applicazioni nella genetica umana. Definire la mutazione genica a livello molecolare. Individuare i più importanti gruppi di microrganismi di interesse medico, alimentare ed industriale. Utilizzare le metodiche della diagnostica molecolare. Analizzare la terapia genica e studiare i geni introdotti nelle cellule somatiche.

QUINTO ANNO

Conoscenze	Abilità
Microbiologia e biochimica dei processi fermentativi. Studio dei prodotti ottenuti tramite processi biotecnologici. Biotecnologie e le applicazioni immunochimiche e ambientali. Gli anticorpi monoclonali. Biotecnologie in agricoltura e il controllo igienico sanitario nell'industria alimentare. Biosensori o elettrodi sensibili.	Descrivere i principali processi fermentativi e i relativi microrganismi. Illustrare i meccanismi di differenziamento cellulare e analizzare il ruolo delle cellule staminali. Studiare l'origine dei composti guida e le fasi della sperimentazione di un farmaco. Descrivere i meccanismi della farmacodinamica e della farmacocinetica. Analizzare le differenze tra medicinale e sostanza tossica e studiare il ruolo della farmacovigilanza. Analizzare i principali inquinanti ambientali e descrivere i microrganismi in grado di contenerli. Utilizzare le tecniche microbiologiche per la qualità, l'igiene e la conservabilità degli alimenti. Studiare le biotecnologie utilizzate nella produzione agricola e zootecnica. Analizzare i diversi tipi di biosensori.

DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.
La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

Schema per la valutazione dei livelli di competenza
Biologia Microbiologia e Tecniche di Controllo Sanitario

COMPETENZA	**CS1**: Raccogliere i dati sperimentali ed esprimere il risultato della osservazione di un fenomeno attraverso le grandezze fondamentali e derivate.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA'**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce le grandezze fondamentali e derivate del S.I. Conosce i principali metodi di osservazione qualitativa in campo microbiologico.	Opera semplici conversioni tra le unità di misura. Se guidato sa elaborare dati ottenuti dalle osservazioni di laboratorio.
Livello intermedio: VOTO 7-8	Conosce e descrive il significato delle grandezze fondamentali e derivate del S.I. e di altri sistemi. Conosce i principali metodi di osservazione qualitative e quantitative in campo microbiologico.	Opera conversioni tra unità di misura del SI e di altri sistemi. Elabora in autonomia, anche se con qualche imperfezione, i dati ottenuti dalle osservazioni di laboratorio.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Conosce e descrive il significato delle grandezze fondamentali e derivate del S.I. facendo confronti con le unità di misura di altri sistemi. Conosce in modo approfondito i metodi di osservazione qualitativa e quantitativa in campo microbiologico.	Opera conversioni tra unità di misura del SI e di altri sistemi. Elabora in modo autonomo e corretto i dati ottenuti dalle osservazioni di laboratorio.

COMPETENZA	**CS2**: Individuare e comprendere gli aspetti biochimici fondamentali comuni ai viventi.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA'**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale la struttura, l'organizzazione e le funzioni delle cellule procariote ed eucariote. Conosce in modo essenziale la meiosi e la mitosi ed i meccanismi di duplicazione del DNA. Conosce il concetto di biomolecola, conosce nelle linee essenziali la struttura chimica dei glucidi, dei lipidi, dei protidi e degli acidi nucleici. Conosce in modo essenziale i principali cicli biochimici. Conosce in modo essenziale la classificazione di viventi. Conoscenza essenziale dei termini specifici.	Se guidato espone i contenuti che conosce in modo essenziale, con un linguaggio comprensibile. Descrive le fasi fondamentali del funzionamento dei principali cicli biochimici. Individua le più importanti caratteristiche strutturali, e funzionali delle cellule procariote ed eucariote. Descrive in modo essenziale i meccanismi di divisione cellulare e di duplicazione del DNA Sa orientarsi nella classificazione dei viventi.
Livello intermedio: VOTO 7-8	Rispetto al livello base, conosce i contenuti in modo completo con alcuni approfondimenti. Conosce la maggioranza dei termini specifici.	Espone i contenuti che conosce in modo lineare con linguaggio appropriato. Descrive correttamente il funzionamento dei principali cicli biochimici, i meccanismi di divisione cellulare e di replicazione del DNA riconoscendone alcuni aspetti chimici.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Rispetto al livello base, ha appreso i contenuti in modo completo, approfondito ed organizzato. Dimostra piena conoscenza dei termini specifici.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti nuovi e più complessi. Espone in modo esauriente e con proprietà di

		linguaggio. Rielabora e collega autonomamente le informazioni. E' in grado di approfondire le sue conoscenze attingendo a fonti esterne.

COMPETENZA	**CS3**: Progettare e gestire le attività di laboratorio e sperimentali.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA'**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le apparecchiature e le operazioni di base del laboratorio microbiologico, il funzionamento del microscopio ottico, i principali terreni di coltura e tecniche di colorazione. Dimostra una conoscenza essenziale dei termini specifici.	Se guidato opera correttamente in laboratorio, attenendosi alla metodica che gli è stata indicata. Se guidato utilizza in modo appropriato le apparecchiature di laboratorio, in particolare il microscopio ottico.
Livello intermedio: VOTO 7-8	Rispetto al livello base, conosce i contenuti in modo completo con alcuni approfondimenti. Conosce la maggioranza dei termini specifici.	Applica le conoscenze in modo corretto, con l'aiuto del docente sa orientarsi nella scelta dei materiali e delle apparecchiature in laboratorio.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Rispetto al livello base, ha appreso i contenuti in modo completo, approfondito ed organizzato. Dimostra piena conoscenza dei termini specifici.	A fine anno è in grado di gestire in autonomia le operazioni di base in laboratorio. Si orienta con sicurezza nella scelta dei materiali e delle apparecchiature di laboratorio. E' in grado di approfondire le sue conoscenze

		attingendo da fonti esterne.

COMPETENZA	**CS4**: Utilizzare le informazioni inerenti la peculiare struttura e le funzioni cellulari dei microorganismi al fine di interpretarne l'importanza in campo sanitario, ambientale ed industriale.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA'**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le caratteristiche dei microrganismi e le loro classificazioni. Conosce in modo essenziale i fattori e le leggi che governano la proliferazione dei microrganismi ed i metodi applicati al suo controllo. Dimostra una conoscenza essenziale dei termini specifici.	Se guidato espone i contenuti che conosce in modo essenziale con linguaggio comprensibile. Elenca le fasi fondamentali della crescita di una colonia batterica. Sa orientarsi nella scelta dei metodi di controllo della proliferazione dei microrganismi.
Livello intermedio: VOTO 7-8	Rispetto al livello base, conosce i contenuti in modo completo con alcuni approfondimenti. Conosce la maggioranza dei termini specifici.	Espone i contenuti che conosce in modo lineare con linguaggio appropriato. Descrive correttamente la curva di crescita, riconosce l'effetto dei fattori esterni chimici e fisici nel determinare la velocità di riproduzione dei microrganismi.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Rispetto al livello base, ha appreso i contenuti in modo completo, approfondito ed organizzato. Dimostra piena conoscenza dei termini specifici.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti nuovi e più complessi. Espone in modo esauriente e con proprietà di linguaggio. Rielabora e collega autonomamente le informazioni.

		E’ in grado di approfondire le sue conoscenze attingendo a fonti esterne.

COMPETENZA	**CS5**: Utilizzare i concetti, i principi ed i modelli della chimica fisica per interpretare la configurazione dei sistemi di produzione biotecnologica.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA’**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le fasi dei processi biotecnologici proposti. Conosce in modo essenziale la simbologia UNICHIM. Conosce la classificazione dei bioreattori ed i principi del loro funzionamento.	Se guidato espone i contenuti che conosce in modo essenziale con linguaggio comprensibile. Con l’aiuto del docente descrive le in modo generale lo schema di processo di un impianto biotecnologico. Descrive in modo essenziale le condizioni operative adottate, le apparecchiature ed i microrganismi coinvolti nei i processi produttivi trattati in classe.
Livello intermedio: VOTO 7-8	Rispetto al livello base, conosce i contenuti in modo completo con alcuni approfondimenti. Conosce i metodi di regolazione dei parametri fondamentali nei bioreattori. Conosce la maggioranza dei termini specifici.	Espone i contenuti che conosce in modo lineare con linguaggio appropriato. Descrive lo schema di processo di un impianto biotecnologico: le apparecchiature, le condizioni operative, gli anelli di controllo delle variabili operative. Descrive i principali processi fermentativi e i relativi

		microrganismi.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Rispetto al livello base, ha appreso i contenuti in modo completo, approfondito ed organizzato. Dimostra piena conoscenza dei termini specifici.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti nuovi e più complessi. Espone in modo esauriente e con proprietà di linguaggio. E' in grado di proporre un semplice anello di controllo automatico. E' in grado di approfondire le sue conoscenze attingendo a fonti esterne.

COMPETENZA	**CS6**: Individuare e gestire le informazioni utili a valutare la qualità delle matrici ambientali.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA'**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le fasi dei controlli igienico-sanitari nell'industria alimentare e farmaceutica. Conosce la classificazione dei biosensori ed i principi del loro funzionamento.	Se guidato espone i contenuti che conosce in modo essenziale con linguaggio comprensibile. Con l'aiuto del docente descrive le in modo generale le tecniche microbiologiche per determinare la qualità e la conservazione degli alimenti. Descrive in modo essenziale i principali inquinanti ambientali e i microrganismi in grado di contenerli.
Livello intermedio: VOTO 7-8	Rispetto al livello base, conosce i contenuti in modo completo con alcuni approfondimenti.	Espone i contenuti che conosce in modo lineare con linguaggio appropriato.

	Conosce la maggioranza dei termini specifici.	Descrive correttamente il funzionamento delle tecniche microbiologiche per determinare la qualità, e la conservazione degli alimenti. Descrive in modo accurato gli inquinanti ambientali, i microrganismi in grado di contenerli e i diversi tipi di biosensori.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Rispetto al livello base, ha appreso i contenuti in modo completo, approfondito ed organizzato. Dimostra piena conoscenza dei termini specifici.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti nuovi e più complessi. Espone in modo esauriente e con proprietà di linguaggio. Rielabora e collega autonomamente le informazioni. E' in grado di approfondire le sue conoscenze attingendo a fonti esterne.

COMPETENZA	**CS7**: Redigere relazioni tecniche, evidenziando potenzialità e limiti delle procedure utilizzate, nel rispetto della normativa sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.	
LIVELLO E VOTO	**CONOSCENZE**	**ABILITA'**
Livello nullo/assolutamente insufficiente Voto 1 - 2	Rispetto al livello base non esprime nessuna conoscenza o esprime conoscenze assolutamente errate anche relativamente alla terminologia specifica.	Non applica o non riesce ad applicare minime conoscenze nemmeno se guidato.
Livello gravemente insufficiente Voto 3 - 4	Rispetto al livello base, ha conoscenze gravemente lacunose o frammentarie con errori gravi ed uso improprio della terminologia specifica.	Applica minime conoscenze solo se guidato e con gravi errori.
Livello insufficiente Voto 5	Rispetto al livello base, ha conoscenze lacunose anche relativamente alla terminologia specifica.	Applica le conoscenze che possiede con difficoltà e qualche errore.
LIVELLO BASE: VOTO 6	Conosce in modo essenziale le norme di sicurezza in laboratorio e alcuni metodi di smaltimento dei rifiuti.	Se guidato espone i contenuti che conosce in modo essenziale con linguaggio comprensibile.

Livello intermedio: VOTO 7-8	Rispetto al livello base, conosce i contenuti in modo completo con alcuni approfondimenti. Conosce i metodi di regolazione dei parametri fondamentali nei bioreattori. Conosce la maggioranza dei termini specifici.	Espone i contenuti che conosce in modo lineare con linguaggio appropriato. Con l'aiuto del docente sa orientarsi nella soluzione di semplici problemi di gestione della sicurezza.
Livello avanzato: VOTO 9-10	Rispetto al livello base, ha appreso i contenuti in modo completo, approfondito ed organizzato. Dimostra piena conoscenza dei termini specifici.	Applica le conoscenze con padronanza anche in contesti nuovi e più complessi. Espone in modo esauriente e con proprietà di linguaggio. Sa orientarsi nella soluzione di semplici problemi di gestione della sicurezza.