



*Il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca*

- VISTO l'articolo 17, commi 5 e 6, del decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 62, che dispongono che con decreto del Ministro siano definiti i quadri di riferimento per la redazione e lo svolgimento della prima e della seconda prova dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione, nonché le griglie di valutazione per l'attribuzione dei relativi punteggi;
- VISTO il decreto legislativo 16 aprile 1994, n. 297, recante "Approvazione del testo unico delle disposizioni legislative vigenti in materia di istruzione, relative alle scuole di ogni ordine e grado";
- VISTA la legge 10 dicembre 1997, n. 425, recante "Disposizioni per la riforma degli esami di Stato conclusivi dei corsi di studio di istruzione secondaria superiore";
- VISTA la legge 10 marzo 2000, n. 62, concernente "Norme per la parità scolastica e disposizioni sul diritto allo studio e all'istruzione";
- VISTA la legge 13 luglio 2015, n. 107, recante "Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti";
- VISTO il decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 62, riguardante "Norme in materia di valutazione e certificazione delle competenze nel primo ciclo ed esami di Stato, a norma dell'articolo 1, commi 180 e 181, lettera i), della legge 13 luglio 2015, n. 107", e in particolare, l'articolo 17;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 marzo 1999, n. 275, recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche, ai sensi dell'articolo 21 della legge 15 marzo 1997, n. 59;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 22 giugno 2009, n. 122, recante coordinamento delle norme vigenti per la valutazione degli alunni e ulteriori modalità applicative in materia, ai sensi degli articoli 2 e 3 del decreto-legge 1° settembre 2008, n. 137, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 ottobre 2008, n. 169;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 87, recante norme concernenti il riordino degli istituti professionali, ai sensi dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 88, recante norme per il riordino degli istituti tecnici a norma dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito dalla legge 6 agosto 2008, n.133;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, recante revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei a norma dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133;

- VISTO il regolamento di cui al decreto del Presidente della Repubblica 29 ottobre 2012, n. 263, recante norme generali per la ridefinizione dell'assetto organizzativo didattico dei Centri d'istruzione per gli adulti, ivi compresi i corsi serali, a norma dell'articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze, 7 ottobre 2010, n. 211, recante le Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento;
- VISTE le direttive del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 15 luglio 2010, n. 57, e 16 gennaio 2012, n. 4, recanti le Linee guida per gli istituti tecnici;
- VISTA la direttiva del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 6 gennaio 2012, n. 5, recante le Linee guida per gli istituti professionali;
- VISTO il regolamento di cui al decreto del Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca 29 gennaio 2015, n. 10, recante norme per lo svolgimento della seconda prova scritta degli esami di Stato conclusivi dei corsi di studio di istruzione secondaria di secondo grado;
- CONSIDERATO che l'articolo 17, commi 3 e 4, del citato decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 62, detta disposizioni sulla prima e sulla seconda prova dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione;
- CONSIDERATO che l'articolo 17, comma 5, del citato decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 62, prevede che, con decreto del Ministro siano definiti, nel rispetto delle Indicazioni nazionali e Linee guida, i quadri di riferimento per la redazione e lo svolgimento della prima e della seconda prova dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione, in modo da privilegiare, per ciascuna disciplina, i nuclei tematici fondamentali;
- CONSIDERATO che l'articolo 17, comma 6, del citato decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 62, dispone che, al fine di uniformare i criteri di valutazione delle commissioni d'esame, il decreto di cui al comma 5 del medesimo articolo definisce, altresì, le griglie di valutazione per l'attribuzione dei punteggi per la valutazione delle prove di esame per consentire di rilevare le conoscenze e le abilità acquisite dai candidati e le competenze nell'impiego dei contenuti disciplinari;
- RITENUTO, nel rispetto delle richiamate Indicazioni nazionali e Linee guida, di predisporre il quadro di riferimento e la griglia di valutazione per la prima prova scritta, comuni per tutti i percorsi e gli indirizzi di studio, nonché i quadri di riferimento e le griglie di valutazione per la seconda prova scritta, distinti per percorsi di studio dell'istruzione secondaria di secondo grado;
- ASSUNTA, pertanto, la necessità di definire le caratteristiche e la struttura delle prove d'esame, i nuclei tematici fondamentali di ogni disciplina e i criteri di valutazione delle prove;
- VISTA la nota del 25 ottobre 2018, prot. 30064, con la quale, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, del decreto legislativo 30 giugno 1999, n. 233, è stato trasmesso al Consiglio superiore della pubblica istruzione lo schema del presente decreto, per l'espressione del prescritto parere nel termine assegnato;
- PRESO ATTO della nota del Presidente del Consiglio superiore della pubblica istruzione del 20 novembre 2018, prot. 19571, con la quale il medesimo comunica che il Consiglio, riunitosi in pari data, non ha emesso il parere richiesto dall'Ufficio di Gabinetto del Ministro;

DATO ATTO che il termine assegnato al Consiglio superiore della pubblica istruzione per il rilascio del parere è decorso inutilmente, e che l'articolo 3, comma 5, secondo periodo, del citato decreto legislativo 30 giugno 1999, n. 233 prevede che, in tal caso, si possa prescindere dal parere medesimo;

## DECRETA

### Articolo 1

#### *(Quadri di riferimento e griglie di valutazione)*

1. Ai sensi dell'articolo 17, commi 5 e 6, del decreto legislativo 13 aprile 2017, n. 62, sono adottati i quadri di riferimento e le griglie di valutazione per la redazione e lo svolgimento della prima e della seconda prova scritta dell'esame di Stato conclusivo del secondo ciclo di istruzione, definiti, rispettivamente per la prima e la seconda prova, agli allegati A e B, che costituiscono parte integrante del presente decreto.

28 NOV. 2018

IL MINISTRO  
Prof. Marco Buscetta



## Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della prima prova scritta dell'esame di Stato

Tutti i percorsi e gli indirizzi dell'istruzione liceale, tecnica e professionale

### Caratteristiche della prova d'esame

#### 1) Tipologie di prova

A Analisi e interpretazione di un testo letterario italiano

B Analisi e produzione di un testo argomentativo

C Riflessione critica di carattere espositivo-argomentativo su tematiche di attualità

Con riferimento agli ambiti artistico, letterario, storico, filosofico, scientifico, tecnologico, economico, sociale di cui all'art. 17 del D. lgs. 62/17 e per dar modo ai candidati di esprimersi su un ventaglio sufficientemente ampio di argomenti, saranno fornite sette tracce: due per la tipologia A, tre per la tipologia B e due per la tipologia C.

#### 2) Struttura delle tracce

**Tipologia A: Analisi e interpretazione di un testo letterario italiano**, compreso nel periodo che va dall'Unità d'Italia ad oggi. Saranno fornite due tracce che possano coprire due ambiti cronologici o due generi o forme testuali.

**Tipologia B. Analisi e produzione di un testo argomentativo.** La traccia proporrà un singolo testo compiuto o un estratto sufficientemente rappresentativo ricavato da una trattazione più ampia, chiedendone in primo luogo un'interpretazione/comprendimento sia dei singoli passaggi sia dell'insieme. La prima parte sarà seguita da un commento, nel quale lo studente esporrà le sue riflessioni intorno alla (o alle) tesi di fondo avanzate nel testo d'appoggio, anche sulla base delle conoscenze acquisite nel suo specifico percorso di studio.

**Tipologia C. Riflessione critica di carattere espositivo-argomentativo su tematiche di attualità.** La traccia proporrà problematiche vicine all'orizzonte esperienziale delle studentesse e degli studenti e potrà essere accompagnata da un breve testo di appoggio che fornisca ulteriori spunti di riflessione. Si potrà richiedere al candidato di inserire un titolo coerente allo svolgimento e di organizzare il commento attraverso una scansione interna, con paragrafi muniti di un titolo.

Durata della prova: sei ore

### **Nuclei tematici fondamentali**

Sia per quanto concerne i testi proposti, sia per quanto attiene alle problematiche contenute nelle tracce, le tematiche trattate potranno essere collegate, per tutte le 3 tipologie, agli ambiti previsti dall'art. 17 del D. Lgs 62/2017, e cioè:

- Ambito artistico,
- Ambito letterario,
- Ambito storico,
- Ambito filosofico,
- Ambito scientifico,
- Ambito tecnologico,
- Ambito economico,
- Ambito sociale.

### **Obiettivi della prova**

Gli obiettivi dell'insegnamento dell'italiano riflettono una duplice esigenza, espressa sia dalle *Linee guida* per l'istruzione tecnica e professionale, sia dalle *Indicazioni nazionali* per i licei.

Per la lingua, si tratta di "padroneggiare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti"; per la letteratura, di raggiungere un'adeguata competenza sulla "evoluzione della civiltà artistica e letteraria italiana dall'Unità ad oggi".

Quanto alla lingua occorrerà distinguere tra le competenze di base, da presupporre per qualsiasi tipo di prova e per qualsiasi tipo di indirizzo, e quelle specifiche.

Tra le prime figurano la padronanza grammaticale, la capacità di costruire un testo coerente e coeso, una sufficiente capacità nell'uso dell'interpunzione e un dominio lessicale adeguato (da saggiare anche attraverso la competenza passiva, a partire da un testo dato).

Per quanto concerne le seconde, più che dell'astratta classificazione della tipologia testuale, con la distinzione tra testi espositivi, argomentativi ecc. (che può valere solo in linea di massima, dal momento che i testi reali presentano abitualmente caratteri in certa misura "misti"), occorre tener conto di caratteristiche inerenti all'argomento trattato e al taglio del discorso con cui esso viene presentato.

Nell'analisi di un testo letterario, sono in primo piano la comprensione degli snodi testuali e dei significati e la capacità di interpretare e far "parlare il testo" oltre il suo significato letterale; il testo andrà messo in relazione con l'esperienza formativa e personale dello studente e collocato in un orizzonte storico e culturale più ampio; nell'analisi e nel commento si dovrà utilizzare un lessico puntuale ed efficace, che vada oltre quello abitualmente adoperato in un discorso orale.

Per la tipologia B, lo studente in primo luogo deve mostrare le capacità: di comprensione del testo dato; di riconoscimento degli snodi argomentativi presenti; di individuazione della tesi sostenuta e degli argomenti a favore o contrari; di riconoscimento della struttura del testo. Deve successivamente produrre un testo di tipo argomentativo anche basandosi sulle conoscenze acquisite nel suo corso di studio.

Nello sviluppo di un elaborato di tipologia C, lo studente deve essere in grado di affrontare con sicurezza un tema dato, di svilupparlo gradualmente mettendo in campo conoscenze acquisite nel corso di studi seguito o giudizi e idee personali. Allo studente si chiede di organizzare le proprie conoscenze e di esporle con proprietà e chiarezza.

## Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi

### **Indicazioni generali per la valutazione degli elaborati (MAX 60 pt)**

#### INDICATORE 1

- Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo.
- Coesione e coerenza testuale.

#### INDICATORE 2

- Ricchezza e padronanza lessicale.
- Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura.

#### INDICATORE 3

- Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali.
- Espressione di giudizi critici e valutazioni personali.

### **Indicatori specifici per le singole tipologie di prova**

#### **Tipologia A**

### **Elementi da valutare nello specifico (MAX 40 pt)**

- Rispetto dei vincoli posti nella consegna (ad esempio, indicazioni di massima circa la lunghezza del testo – se presenti – o indicazioni circa la forma parafrasata o sintetica della rielaborazione).
- Capacità di comprendere il testo nel suo senso complessivo e nei suoi snodi tematici e stilistici.
- Puntualità nell'analisi lessicale, sintattica, stilistica e retorica (se richiesta).
- Interpretazione corretta e articolata del testo.

## Tipologia B

Elementi da valutare nello specifico (MAX 40 pt)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuazione corretta di tesi e argomentazioni presenti nel testo proposto.</li><li>• Capacità di sostenere con coerenza un percorso ragionativo adoperando connettivi pertinenti.</li><li>• Correttezza e congruenza dei riferimenti culturali utilizzati per sostenere l'argomentazione.</li></ul>

## Tipologia C

Elementi da valutare nello specifico (MAX 40 pt)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pertinenza del testo rispetto alla traccia e coerenza nella formulazione del titolo e dell'eventuale paragrafazione.</li><li>• Sviluppo ordinato e lineare dell'esposizione.</li><li>• Correttezza e articolazione delle conoscenze e dei riferimenti culturali</li></ul>

**NB. Il punteggio specifico in centesimi, derivante dalla somma della parte generale e della parte specifica, va riportato a 20 con opportuna proporzione (divisione per 5 + arrotondamento).**



**Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento  
della seconda prova scritta dell'esame di Stato**

**ISTITUTI TECNICI  
SETTORE TECNOLOGICO**

***CODICE ITIA  
INDIRIZZO: INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI  
ARTICOLAZIONE: INFORMATICA***

**Caratteristiche della prova d'esame**

La prova fa riferimento a situazioni operative tipiche di un contesto tecnico professionale e richiede al candidato di individuare le problematiche tecnologiche ed organizzative coinvolte nel caso presentato e di proporre soluzioni progettuali che potranno articolarsi in analisi, confronto, scelta, dimensionamento, sviluppo ed implementazione, ottimizzazione, diagnostica, documentazione.

Tipologia della prova: proposizione di un caso professionale attraverso situazioni-problema, dati, documenti.

La prova è costituita da una prima parte che tutti i candidati sono tenuti a svolgere e da una seconda parte composta da una serie di quesiti a cui il candidato deve rispondere scegliendo tra quelli proposti in base alle indicazioni fornite nella traccia.

Nel caso in cui la scelta del D.M. emanato annualmente ai sensi dell'art. 17, comma 7 del D. Lgs. 62/2017 ricada su una prova concernente più discipline, la traccia sarà predisposta, sia per la prima parte che per i quesiti, in modo da proporre temi, argomenti, situazioni problematiche che consentano, in modo integrato, di accertare le conoscenze, abilità e competenze attese dal PECUP dell'indirizzo e afferenti ai diversi ambiti disciplinari.

Durata della prova: da sei a otto ore.

## Discipline caratterizzanti l'indirizzo

<b>INFORMATICA</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Progettazione di basi di dati: modellazione concettuale, logica e fisica di una base di dati.</li><li>• Sistemi di gestione di basi di dati: tipologie e funzionalità.</li><li>• Linguaggi per basi di dati: creazione, manipolazione ed interrogazione di una base di dati.</li><li>• Tecnologie per il web: linguaggi lato <i>client</i> e lato <i>server</i>; realizzazione di applicazioni web anche con interfacciamento a basi di dati; principali aspetti di sicurezza delle applicazioni web.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Affrontare situazioni problematiche, utilizzando adeguate strategie cognitive e procedure operative orientate alla progettazione di soluzioni informatiche.</li><li>• Sviluppare applicazioni e servizi informatici per reti locali o geografiche.</li><li>• Scegliere sistemi e strumenti idonei al contesto proposto, in base alle loro caratteristiche funzionali.</li><li>• Realizzare progetti secondo procedure consolidate e criteri di sicurezza.</li><li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività di progetto.</li></ul>

<b>SISTEMI E RETI</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reti di comunicazione e loro funzionamento: architetture, apparati, protocolli per reti locali e geografiche di computer e altri dispositivi, fissi e mobili.</li><li>• Servizi di rete: modello <i>client-server</i> e distribuito per i servizi di rete; protocolli del livello applicativo; funzionalità, caratteristiche e configurazione di servizi applicativi; macchine e servizi virtuali.</li><li>• La sicurezza dei sistemi informatici e delle reti: tipologie di minacce e relative contromisure; tecniche crittografiche e loro applicazione; configurazione di apparati e servizi per la sicurezza delle reti e dei sistemi; principali aspetti normativi.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Affrontare situazioni problematiche, utilizzando adeguate strategie cognitive e procedure operative orientate alla progettazione di soluzioni informatiche e infrastrutture di rete.</li><li>• Scegliere motivatamente e configurare dispositivi, apparati, protocolli e servizi idonei in base alle loro caratteristiche funzionali ed al contesto proposto.</li><li>• Individuare problematiche di sicurezza e relative soluzioni in riferimento al contesto proposto.</li><li>• Realizzare progetti secondo procedure consolidate e criteri di sicurezza.</li><li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività di progetto.</li></ul>

<b>TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI INFORMATICI E DI TELECOMUNICAZIONI</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppo di progetti informatici: strumenti per la gestione, sviluppo e documentazione di progetti informatici; rappresentazione e documentazione dei requisiti e dei componenti di un sistema e delle loro relazioni.</li> <li>• Programmazione di rete: realizzazione di applicazioni su protocolli esistenti; progettazione di semplici protocolli di comunicazione a livello applicativo.</li> <li>• Servizi di rete avanzati: linguaggi, tecnologie e piattaforme per la realizzazione di servizi di rete; progettazione e realizzazione di applicazioni orientate ai servizi web.</li> </ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Affrontare situazioni problematiche, utilizzando adeguate strategie cognitive e procedure operative orientate alla progettazione e sviluppo di applicazioni di rete.</li> <li>• Progettare servizi di rete individuandone struttura, componenti e tecnologie.</li> <li>• Realizzare progetti secondo procedure consolidate e criteri di sicurezza, applicando metodologie e strumenti per la gestione di processi di sviluppo software.</li> <li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività di progetto individuali e di gruppo.</li> </ul>

#### **Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi**

<b>Indicatore (correlato agli obiettivi della prova)</b>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei tematici oggetto della prova e caratterizzante/i l'indirizzo di studi.	<b>4</b>
Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento all'analisi e comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte e alle metodologie/scelte effettuate/procedimenti utilizzati nella loro risoluzione.	<b>6</b>
Completezza nello svolgimento della traccia, coerenza/correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico grafici prodotti.	<b>6</b>
Capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi tecnici specifici.	<b>4</b>

**Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento  
della seconda prova scritta dell'esame di Stato**

**ISTITUTI TECNICI  
SETTORE TECNOLOGICO**

***CODICE ITCM***

***INDIRIZZO: CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE***

***ARTICOLAZIONE CHIMICA E MATERIALI***

**Caratteristiche della prova d'esame**

La prova fa riferimento a situazioni operative tipiche di un contesto tecnico-professionale e richiede al candidato attività di analisi tecnologico-tecniche, decisione su processi produttivi, ideazione, progettazione e realizzazione di prodotti, individuazione di soluzioni a problematiche organizzative e gestionali.

La struttura della prova prevede una prima parte che tutti i candidati sono tenuti a svolgere, seguita da una seconda parte costituita da quesiti tra i quali il candidato sceglierà sulla base del numero indicato in calce al testo.

La prova richiede una trattazione e/o una relazione tecnica in forma scritta e/o scritto-grafica, che permette di accertare in modo efficace e sintetico la capacità di elaborare progetti chimici e biotecnologici.

Può essere richiesto al candidato:

- di tracciare uno schema di processo a partire dalle informazioni fornite dalla traccia
- di collegare le trasformazioni richieste da un processo con le apparecchiature necessarie per attuarle e con il sistema di controllo necessario per condurre il processo secondo i parametri previsti e in condizioni di sicurezza
- di illustrare una procedura analitica, anche con elaborazione di dati sperimentali

Nella seconda parte possono essere presenti quesiti che richiedono sia un calcolo numerico o grafico, relativo al dimensionamento di apparecchiature e/o processi, sia una relazione relativa a processi industriali e/o ai fondamenti teorici della disciplina.

Nel caso in cui la scelta del D.M. emanato annualmente ai sensi dell'art. 17, comma 7 del D. Lgs. 62/2017 ricada su una prova concernente più discipline, la traccia sarà predisposta, sia per la prima parte che per i quesiti, in modo da proporre temi, argomenti, situazioni problematiche che consentano, in modo integrato, di accertare le conoscenze, abilità e competenze attese dal PECUP dell'indirizzo e afferenti ai diversi ambiti disciplinari.

Durata della prova: da sei a otto ore.

## Discipline caratterizzanti l'indirizzo oggetto della seconda prova scritta

<b>TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fondamenti dei processi chimici e delle operazioni unitarie (bilanci e trasporto di materia e di energia, termodinamica, cinetica, reattoristica).</li><li>• Elaborazione progettuale di un processo chimico o biotecnologico.</li><li>• Pianificazione e controllo di un processo chimico o biotecnologico.</li><li>• Sicurezza e protezione ambientale nella gestione di un processo chimico o biotecnologico.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tracciare schemi di processo, completi delle regolazioni automatiche, per le operazioni unitarie e per i processi sviluppati.</li><li>• Seguire un protocollo per la progettazione di un processo a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.</li><li>• Elaborare modelli interpretativi degli aspetti termodinamici, cinetici, reattoristici e dei fenomeni di trasporto per i processi sviluppati.</li><li>• Individuare e classificare i costi industriali di un processo o di un prodotto in base ai dati specificatamente forniti dalla traccia.</li><li>• Impostare e giustificare le regolazioni automatiche dei processi.</li><li>• Applicare bilanci di materia ed energia a casi di sostenibilità ambientale dei processi e di analisi del ciclo di vita dei prodotti in base ai dati specificatamente forniti dalla traccia.</li><li>• Individuare e classificare i rischi di un processo o di un prodotto.</li><li>• Individuare apparecchiature, materiali, materie prime, prodotti e servizi per operazioni a stadi d'equilibrio e per i processi sviluppati.</li><li>• Verificare la congruenza del modello interpretativo elaborato con le apparecchiature di processo utilizzate.</li><li>• Eseguire il dimensionamento di massima di una o più apparecchiature di processo tramite bilanci di materia e di energia, considerazioni termodinamiche e cinetiche.</li></ul>

<b>CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principi fisici e chimico-fisici dei metodi di analisi chimica.</li> <li>• Tecniche analitiche strumentali e classiche.</li> <li>• Studio dei sistemi chimici.</li> <li>• Acquisizione ed elaborazione dei dati.</li> <li>• Procedure analitiche qualitative e quantitative.</li> <li>• Normativa specifica di riferimento.</li> </ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.</li> <li>• Individuare le caratteristiche del sistema chimico/campione e le problematiche relative all'analisi.</li> <li>• Individuare le tecniche strumentali e classiche di analisi di un campione.</li> <li>• Descrivere le tecniche strumentali e classiche da applicare nel trattamento analitico.</li> <li>• Progettare e descrivere l'idonea procedura analitica del campione.</li> <li>• Discutere i dati analitici e rielaborare i risultati.</li> </ul>

<b>CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microrganismi. Caratteristiche generali strutturali, funzionali e nutrizionali di microrganismi e virus.</li> <li>• Coltivazione e crescita di microrganismi. Terreni di coltura, sterilizzazione, crescita, produttività.</li> <li>• Bioenergetica e metabolismo microbico. Energia libera nelle reazioni biochimiche. Respirazione e fermentazione. Codice genetico e biosintesi delle proteine. Principali meccanismi di regolazione del metabolismo. Cinetica enzimatica.</li> <li>• Esempi di processi biotecnologici di interesse industriale e ambientale.</li> <li>• Rischio chimico - biologico nell'uso di microrganismi.</li> </ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le classificazioni di enzimi, gruppi microbici e virus per reperire e selezionare informazioni.</li> <li>• Riconoscere i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo.</li> <li>• Riconoscere le principali strutture morfologiche e relative caratteristiche funzionali di microrganismi e virus.</li> <li>• Descrivere la sintesi proteica e le principali vie metaboliche riconoscendo gli aspetti energetici delle reazioni implicate.</li> <li>• Valutare i parametri che incidono sulla cinetica enzimatica delle reazioni biochimiche.</li> <li>• Descrivere i principali processi biotecnologici di interesse industriale e ambientale.</li> </ul>

### Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi

<b>Indicatore</b> <i>(correlato agli obiettivi della prova)</i>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei fondanti della disciplina.	<b>6</b>
Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento alla comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte, all'analisi di dati e processi e alle metodologie utilizzate nella loro risoluzione.	<b>6</b>
Completezza e pertinenza nello svolgimento della traccia, coerenza/correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico grafici prodotti.	<b>4</b>
Capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi specifici.	<b>4</b>

**Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento  
della seconda prova scritta dell'esame di Stato**

**ISTITUTI TECNICI  
SETTORE TECNOLOGICO**

***CODICE ITBA***

***INDIRIZZO: CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE  
ARTICOLAZIONE BIOTECNOLOGIE AMBIENTALI***

**Caratteristiche della prova d'esame**

La prova fa riferimento a situazioni operative tipiche di un contesto tecnico-professionale e richiede al candidato attività di analisi tecnologico-tecniche, decisione su processi produttivi, ideazione, progettazione e realizzazione di prodotti, individuazione di soluzioni e problematiche organizzative e gestionali.

La prova richiede una trattazione e/o una relazione tecnica in forma scritta e/o scrittegrafica, che permetta di accertare in modo efficace e sintetico la capacità di elaborare progetti chimici e biotecnologici.

Può essere richiesto al candidato:

- a) di utilizzare procedure e tecniche di indagini strumentali in contesti di ricerca applicata sulle matrici ambientali;
- b) di utilizzare metodiche strumentali per il riconoscimento di inquinanti e dell'impatto che questi ultimi hanno sull'ambiente, sul territorio;
- c) di individuare possibili soluzioni applicando metodi di prevenzione e valutazione del danno;
- d) di applicare le conoscenze di chimica organica e biochimica alle principali vie metaboliche, ai parametri che influiscono sulla cinetica enzimatica, ai principali microrganismi, ai processi fermentativi, all'utilizzo di appropriate tecniche d'indagine per processi produttivi nel settore chimico e biotecnologico.

La prova può contenere anche grafici, tabelle e figure che introducono la traccia del tema.

La struttura della prova prevede una prima parte che tutti i candidati sono tenuti a svolgere, seguita da una seconda parte costituita da quesiti tra i quali il candidato sceglierà sulla base del numero indicato in calce al testo.

Nel caso in cui la scelta del D.M. emanato annualmente ai sensi dell'art. 17, comma 7 del D. Lgs. 62/2017 ricada su una prova concernente più discipline, la traccia sarà predisposta, sia per la prima parte che per i quesiti, in modo da proporre temi, argomenti, situazioni problematiche che consentano, in modo integrato, di accertare le conoscenze, abilità e competenze attese dal PECUP dell'indirizzo e afferenti ai diversi ambiti disciplinari.

Durata della prova: da sei a otto ore.



## Discipline caratterizzanti l'indirizzo

<b>BIOLOGIA, MICROBIOLOGIA E TECNOLOGIA DI CONTROLLO AMBIENTALE</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Impianti per la depurazione delle matrici ambientali.</li><li>• I rifiuti.</li><li>• Monitoraggio biologico delle matrici ambientali.</li><li>• Inquinamento e danno alla salute e all'ambiente.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrivere le tecnologie per il trattamento chimico-fisico-biologico delle acque, dei suoli e delle emissioni in atmosfera.</li><li>• Individuare le fonti e i tipi di inquinanti.</li><li>• Progettare un intervento di biorisanamento dei suoli.</li><li>• Descrivere le tecnologie per il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti.</li><li>• Individuare le tecnologie per il recupero o la produzione di gas, materia, energia.</li><li>• Analizzare le procedure relative al monitoraggio biologico delle matrici ambientali.</li><li>• Individuare il ruolo dei microrganismi utilizzati.</li><li>• Individuare i biomarcatori del danno da esposizione agli xenobiotici.</li><li>• Descrivere gli effetti dell'inquinamento sui beni di interesse culturale.</li></ul>

<b>CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principi fisici e chimico-fisici dei metodi di analisi chimica.</li><li>• Tecniche analitiche strumentali.</li><li>• Studio delle matrici ambientali.</li><li>• Tecniche di campionamento e di elaborazione dei dati.</li><li>• Procedure analitiche qualitative e quantitative.</li><li>• Sequenze operative del metodo analitico previsto.</li><li>• Normativa specifica del settore.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizzare i principi e i modelli della chimica-fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.</li><li>• Conoscere le tecniche strumentali per l'analisi da applicare in un processo biotecnologico.</li><li>• Individuare le tecniche più idonee per l'identificazione di inquinanti in un campione ambientale.</li><li>• Elaborare e analizzare criticamente i risultati ottenuti.</li><li>• Progettare e realizzare la corretta sequenza analitica in riferimento alla tipologia di analisi.</li><li>• Individuare e correlare i risultati sperimentali con i modelli teorici di riferimento.</li><li>• Utilizzare le tecniche ottiche e i metodi di analisi che da esse derivano per spiegare le interazioni della materia con le radiazioni elettromagnetiche.</li><li>• Reperire informazioni sulla struttura atomica/molecolare attraverso analisi spettroscopica.</li><li>• Individuare le problematiche relative a una matrice ambientale in riferimento al trattamento analitico.</li><li>• Contribuire alla riduzione degli impatti ambientali privilegiando processi sostenibili dal punto di vista energetico ed ecologico.</li></ul>

<b>CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomolecole.</li> <li>• Trasporto di membrana e comunicazione cellulare.</li> <li>• Enzimi e Cinetica Enzimatica.</li> <li>• Bioenergia e Processi Metabolici, Sintesi proteica.</li> <li>• Fasi fondamentali del metabolismo delle biomolecole.</li> <li>• Metabolismo microbico, microrganismi per produzioni industriali.</li> <li>• Elaborazione progettuale di un processo chimico o biotecnologico.</li> </ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare, spiegare la struttura, il ruolo dei glucidi, lipidi, protidi e acidi nucleici.</li> <li>• Conoscere la sintesi proteica e il ruolo delle biomolecole coinvolte.</li> <li>• Conoscere la struttura e la classificazione degli enzimi. Analizzare i processi energetici coinvolti nelle reazioni catalizzate.</li> <li>• Conoscere e interpretare le fasi metaboliche dei glucidi, lipidi, protidi. Sapere interpretare la resa energetica in base al processo.</li> <li>• Descrivere la composizione, il ruolo delle membrane cellulari. Conoscere le modalità attraverso cui si realizza il trasporto di membrana.</li> <li>• Spiegare la differenza tra fermentazione e respirazione. Conoscere i principali microrganismi per le produzioni industriali. Saper descrivere processi biotecnologici e il loro chimismo.</li> </ul>

#### **Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi**

<b>Indicatore (correlato agli obiettivi della prova)</b>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei fondanti della disciplina.	<b>6</b>
Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento alla comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte, all'analisi di dati e processi e alle metodologie utilizzate nella loro risoluzione.	<b>6</b>
Completezza e pertinenza nello svolgimento della traccia, coerenza/correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico grafici prodotti.	<b>4</b>
Capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi specifici.	<b>4</b>

## Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato

PERCORSI LICEALI  
CODICE LI03  
LICEO SCIENTIFICO – OPZIONE SCIENZE APPLICATE

### DISCIPLINA: MATEMATICA

#### Caratteristiche della prova d'esame

La prova consiste nella soluzione di un problema a scelta del candidato tra due proposte e nella risposta a quattro quesiti tra otto proposte.

Essa è finalizzata ad accertare l'acquisizione dei principali concetti e metodi della matematica di base, anche in una prospettiva storico-critica, in relazione ai contenuti previsti dalle vigenti Indicazioni Nazionali per l'intero percorso di studio del liceo scientifico.

In particolare, la prova mira a rilevare la comprensione e la padronanza del metodo dimostrativo nei vari ambiti della matematica e la capacità di argomentare correttamente applicando metodi e concetti matematici, attraverso l'uso del ragionamento logico.

In riferimento ai vari nuclei tematici potrà essere richiesta sia la verifica o la dimostrazione di proposizioni, anche utilizzando il principio di induzione, sia la costruzione di esempi o controesempi, l'applicazione di teoremi o procedure, come anche la costruzione o la discussione di modelli e la risoluzione di problemi.

I problemi potranno avere carattere astratto, applicativo o anche contenere riferimenti a testi classici o momenti storici significativi della matematica. Il ruolo dei calcoli sarà limitato a situazioni semplici e non artificiali.

Durata della prova: da quattro a sei ore

#### Nuclei tematici fondamentali

##### **ARITMETICA E ALGEBRA**

Rappresentazioni dei numeri e operazioni aritmetiche

Algebra dei polinomi

Equazioni, disequazioni e sistemi

##### **GEOMETRIA EUCLIDEA E CARTESIANA**

Triangoli, cerchi, parallelogrammi

Funzioni circolari

Sistemi di riferimento e luoghi geometrici

Figure geometriche nel piano e nello spazio

##### **INSIEMI E FUNZIONI**

Proprietà delle funzioni e delle successioni

Funzioni e successioni elementari

Calcolo differenziale

Calcolo integrale

##### **PROBABILITÀ E STATISTICA**

Probabilità di un evento

Dipendenza probabilistica

Statistica descrittiva

### Obiettivi della prova

Con riferimento ai Nuclei Tematici fondamentali, la prova intende accertare che il candidato sia in grado di:

- Utilizzare le diverse rappresentazioni dei numeri, riconoscendone l'appartenenza agli insiemi **N**, **Z**, **Q**, **R** e **C**. Interpretare geometricamente le operazioni di addizione e di moltiplicazione in **C**.
- Mettere in relazione le radici di un polinomio, i suoi fattori lineari ed i suoi coefficienti. Applicare il principio d'identità dei polinomi.
- Risolvere, anche per via grafica, equazioni e disequazioni algebriche (e loro sistemi) fino al 2° grado ed equazioni o disequazioni ad esse riconducibili.
- Utilizzare i risultati principali della geometria euclidea, in particolare la geometria del triangolo e del cerchio, le proprietà dei parallelogrammi, la similitudine e gli elementi fondamentali della geometria solida; dimostrare proposizioni di geometria euclidea, con metodo sintetico o analitico.
- Servirsi delle funzioni circolari per esprimere relazioni tra gli elementi di una data configurazione geometrica.
- Scegliere opportuni sistemi di riferimento per l'analisi di un problema.
- Determinare luoghi geometrici a partire da proprietà assegnate.
- Porre in relazione equazioni e disequazioni con le corrispondenti parti del piano.
- Applicare simmetrie, traslazioni e dilatazioni riconoscendone i rispettivi invarianti.
- Studiare rette, coniche e loro intersezioni nel piano nonché rette, piani, superfici sferiche e loro intersezioni nello spazio utilizzando le coordinate cartesiane.
- Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni definite su insiemi qualsiasi. Riconoscere ed applicare la composizione di funzioni.
- Applicare gli elementi di base del calcolo combinatorio.
- Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni definite sull'insieme dei numeri reali o su un suo sottoinsieme.
- Individuare le caratteristiche fondamentali e i parametri caratteristici delle progressioni aritmetiche e geometriche e delle funzioni polinomiali, lineari a tratti, razionali fratte, circolari, esponenziali e logaritmiche, modulo e loro composizioni semplici.
- A partire dall'espressione analitica di una funzione, individuare le caratteristiche salienti del suo grafico e viceversa; a partire dal grafico di una funzione, tracciare i grafici di funzioni correlate: l'inversa (se esiste), la reciproca, il modulo, o altre funzioni ottenute con trasformazioni geometriche.
- Discutere l'esistenza e determinare il valore del limite di una successione definita con un'espressione analitica o per ricorrenza.
- Discutere l'esistenza e determinare il valore del limite di una funzione, in particolare i limiti, per  $x$  che tende a 0, di  $\sin(x)/x$ ,  $(e^x-1)/x$  e limiti ad essi riconducibili.
- Riconoscere le caratteristiche di continuità e derivabilità di una funzione e applicare i principali teoremi riguardanti la continuità e la derivabilità.
- Determinare la derivata di una funzione ed interpretarne geometricamente il significato.
- Applicare il calcolo differenziale a problemi di massimo e minimo.
- Analizzare le caratteristiche della funzione integrale di una funzione continua e applicare il teorema fondamentale del calcolo integrale.
- A partire dal grafico di una funzione, tracciare i grafici della sua derivata e di una sua funzione integrale.
- Interpretare geometricamente l'integrale definito e applicarlo al calcolo di aree.

- Determinare primitive di funzioni utilizzando integrali immediati, integrazione per sostituzione o per parti.
- Determinare la probabilità di un evento utilizzando i teoremi fondamentali della probabilità, il calcolo combinatorio, il calcolo integrale.
- Valutare la dipendenza o l'indipendenza di eventi casuali.
- Analizzare la distribuzione di una variabile casuale o di un insieme di dati e determinarne valori di sintesi, quali media, mediana, deviazione standard, varianza.

#### Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi

<b>Indicatore (correlato agli obiettivi della prova)</b>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
<b>Comprendere</b> Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati ed interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari.	<b>5</b>
<b>Individuare</b> Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive ed individuare la strategia più adatta.	<b>6</b>
<b>Sviluppare il processo risolutivo</b> Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari.	<b>5</b>
<b>Argomentare</b> Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati al contesto del problema.	<b>4</b>

## DISCIPLINA: FISICA

### Caratteristiche della prova d'esame

La prova consiste nella soluzione di un problema a scelta del candidato tra due proposte e nella risposta a quattro quesiti tra otto proposte.

Essa è finalizzata ad accertare l'acquisizione dei concetti e dei metodi della fisica con riferimento ai Nuclei Tematici fondamentali che connettono verticalmente gli argomenti trattati nel percorso di studio, in relazione ai contenuti previsti dalle vigenti Indicazioni Nazionali per il liceo scientifico.

In particolare, la prova mira a rilevare la comprensione e la padronanza del metodo scientifico e la capacità di argomentazione fisica attraverso l'uso di ipotesi, analogie e leggi fisiche. In riferimento ai vari nuclei tematici potrà essere richiesta, relativamente a fenomeni naturali o a esperimenti, la soluzione di problemi attraverso la costruzione e discussione di modelli, la formalizzazione matematica, l'argomentazione qualitativa, l'analisi critica di dati. La prova potrà contenere riferimenti a testi classici o momenti storici significativi della fisica.

Durata della prova: da quattro a sei ore

<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<b>MISURA E RAPPRESENTAZIONE DI GRANDEZZE FISICHE</b> Incertezza di misura Rappresentazioni di grandezze fisiche
<b>SPAZIO, TEMPO E MOTO</b> Grandezze cinematiche Sistemi di riferimento e trasformazioni Moto di un punto materiale e di un corpo rigido Cinematica classica e relativistica
<b>ENERGIA E MATERIA</b> Lavoro ed energia Conservazione dell'energia Trasformazione dell'energia Emissione, assorbimento e trasporto di energia
<b>ONDE E PARTICELLE</b> Onde armoniche sonore ed elettromagnetiche Fenomeni di interferenza Dualismo onda-particella
<b>FORZE E CAMPI</b> Rappresentazione di forze mediante il concetto di campo Campo gravitazionale Campo elettromagnetico Induzione elettromagnetica

### Obiettivi della prova

Con riferimento ai Nuclei Tematici fondamentali, la prova intende accertare che il candidato sia in grado di:

- Rappresentare, anche graficamente, il valore di una grandezza fisica e la sua incertezza nelle unità di misura appropriate. Rappresentare e interpretare, tramite un grafico, la relazione tra due grandezze fisiche.
- Valutare l'accordo tra i valori sperimentali di grandezze fisiche in relazione alle incertezze di misura al fine di descrivere correttamente il fenomeno osservato.
- Determinare e discutere il moto di punti materiali e corpi rigidi sotto l'azione di forze.
- Utilizzare il concetto di centro di massa nello studio del moto di due punti materiali o di un corpo rigido.
- Utilizzare le trasformazioni di Galileo o di Lorentz per esprimere i valori di grandezze cinematiche e dinamiche in diversi sistemi di riferimento.
- Determinare e discutere il moto relativistico di un punto materiale sotto l'azione di una forza costante o di una forza di Lorentz.
- Applicare le relazioni relativistiche sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e individuare in quali casi si applica il limite non relativistico.
- Determinare l'energia cinetica di un punto materiale in moto e l'energia potenziale di un punto materiale sottoposto a forze.
- Mettere in relazione la variazione di energia cinetica, di energia potenziale e di energia meccanica con il lavoro fatto dalle forze agenti.
- Utilizzare la conservazione dell'energia nello studio del moto di punti materiali e di corpi rigidi e nelle trasformazioni tra lavoro e calore.
- Determinare la densità di energia di campi elettrici e magnetici e applicare il concetto di trasporto di energia da parte di un'onda elettromagnetica.
- Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare.
- Interpretare lo spettro di emissione del corpo nero utilizzando la legge di distribuzione di Planck.
- Determinare le frequenze emesse per transizione tra i livelli energetici dell'atomo di Bohr.
- Determinare la lunghezza d'onda, la frequenza, il periodo, la fase e la velocità di un'onda armonica e le relazioni tra queste grandezze.
- Discutere fenomeni di interferenza con riferimento a onde armoniche sonore o elettromagnetiche emesse da due sorgenti coerenti.
- Discutere anche quantitativamente il dualismo onda-corpuscolo.
- Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie.
- Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico.
- Descrivere l'azione delle forze gravitazionali elettriche e magnetiche mediante il concetto di campo. Rappresentare un campo elettrico o magnetico utilizzando le linee di forza.
- Utilizzare il teorema di Gauss per determinare le caratteristiche di campi elettrici generati da distribuzioni simmetriche di cariche e per discutere il comportamento delle cariche elettriche nei metalli.
- Utilizzare il teorema di Ampère per determinare le caratteristiche di un campo magnetico generato da un filo percorso da corrente e da un solenoide ideale.
- Descrivere e interpretare fenomeni di induzione elettromagnetica e ricavare correnti e forze elettromotrici indotte.
- Determinare la forza agente su un filo di lunghezza infinita percorso da corrente in presenza di un campo magnetico, la forza tra due fili di lunghezza infinita paralleli percorsi da corrente e la forza che agisce su un ramo di un circuito in moto in un campo magnetico per effetto della corrente indotta. Determinare il

momento delle forze magnetiche agenti su una spira percorsa da corrente in presenza di un campo magnetico uniforme.

### Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi

<b>Indicatore</b> <i>(correlato agli obiettivi della prova)</i>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
<b>Analizzare</b> Esaminare la situazione fisica proposta formulando le ipotesi esplicative attraverso modelli o analogie o leggi.	<b>5</b>
<b>Sviluppare il processo risolutivo</b> Formalizzare situazioni problematiche e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.	<b>6</b>
<b>Interpretare criticamente i dati</b> Interpretare e/o elaborare i dati proposti e/o ricavati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto.	<b>5</b>
<b>Argomentare</b> Descrivere il processo risolutivo adottato e comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta.	<b>4</b>



## DISCIPLINA: SCIENZE NATURALI

### Caratteristiche della prova d'esame

La prova consiste nella soluzione di un problema a scelta del candidato tra tre proposte e nella risposta a quattro quesiti tra otto proposte. Nell'ambito del curriculum di Scienze Applicate la disciplina "Scienze naturali" risulta composta da tre aree disciplinari – Chimica, Biologia e Scienze della Terra – che nella loro specificità concorrono alla formazione di un unico sapere scientifico. La prova d'esame è finalizzata ad accertare l'acquisizione dei nuclei fondamentali di tale sapere, con riferimento alle suddette aree disciplinari, nel rispetto delle Indicazioni Nazionali.

Le abilità descritte negli obiettivi della prova presuppongono una prova in cui allo studente venga data da esaminare una situazione descritta da documenti, tabelle, grafici, mappe, formule o analogie e si chieda di analizzare la situazione, di formulare ipotesi esplicative, di argomentare le tesi a cui giunge ed infine formulare una generalizzazione del fenomeno osservato.

Durata della prova: da quattro a sei ore

### Nuclei tematici fondamentali

#### **CHIMICA**

Struttura e proprietà delle molecole

Termodinamica delle reazioni chimiche

Metabolismo energetico ed enzimatico

#### **BIOLOGIA**

Struttura e funzioni delle cellule procariote ed eucariote

Biologia molecolare e ingegneria genetica

#### **SCIENZE DELLA TERRA**

Dinamica dell'atmosfera e clima

Modelli della tettonica globale

## Obiettivi della prova

**Con riferimento ai Nuclei Tematici fondamentali, la prova intende accertare che il candidato sia in grado di:**

- Correlare la struttura e le proprietà delle molecole con i legami chimici che le costituiscono e con gli stati di ibridazione degli atomi.
- Riconoscere gli stati di equilibrio anche in soluzione acquosa.
- Riconoscere gli aspetti energetici di una reazione chimica.
- Correlare gruppi funzionali e reattività dei composti organici e utilizzare i concetti di elettrofilo e nucleofilo per interpretare le reazioni organiche.
- Mettere in relazione la cinetica chimica con i meccanismi di catalisi.
- Interpretare le trasformazioni energetiche che sono alla base della vita.
- Correlare la struttura cellulare con la funzione espletata.
- Utilizzare i modelli della genetica classica per interpretare l'ereditarietà dei caratteri.
- Correlare la struttura del DNA con la sua funzione di molecola alla base dell'ereditarietà.
- Individuare il ruolo delle modificazioni genetiche nelle malattie ereditarie e nei processi evolutivi.
- Mettere in relazione la struttura dinamica del DNA con i meccanismi di regolazione.
- Individuare e scegliere le tecniche di ingegneria genetica da utilizzare in una specifica applicazione.
- Costruire modelli meteorologici a partire da dati sperimentali.
- Leggere carte meteorologiche.
- Conoscere la differenza fra clima e tempo meteorologico.
- Individuare le aree attive del Pianeta caratterizzandole dal punto di vista sismico e vulcanico.
- Utilizzare la magnetizzazione delle rocce come strumento per ricostruire i movimenti delle placche nel tempo .
- Interpretare, alla luce della teoria della Tettonica globale, i fenomeni geologici ai margini di placca.

### Griglia di valutazione per l'attribuzione dei punteggi

<b>Indicatore</b> <i>(correlato agli obiettivi della prova)</i>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
<p style="text-align: center;"><b>Analizzare</b></p> <p>Analizzare le situazioni proposte, individuando gli aspetti significativi del fenomeno, analogie, connessioni e rapporti di causa ed effetto.</p>	<b>5</b>
<p style="text-align: center;"><b>Indagare</b></p> <p>Formulare ipotesi coerenti con l'analisi effettuata, costruendo e/o applicando modelli interpretativi adeguati. Utilizzare opportunamente procedure di calcolo, tabelle, schemi e grafici.</p>	<b>6</b>
<p style="text-align: center;"><b>Comunicare</b></p> <p>Organizzare e presentare i contenuti in maniera chiara ed efficace utilizzando i linguaggi specifici disciplinari e gli opportuni strumenti di comunicazione (grafici, tabelle, formule, schemi, mappe concettuali, disegni..).</p>	<b>5</b>
<p style="text-align: center;"><b>Applicare e trasferire</b></p> <p>Astrarre, generalizzare e trasferire le strategie in altri contesti o situazioni nuove. Valutare criticamente i processi attuati e i risultati ottenuti in relazione agli obiettivi prefissati.</p>	<b>4</b>

**GRIGLIA INTEGRATA (DA UTILIZZARE NEL CASO IN CUI LA PROVA COINVOLGA PIU' DISCIPLINE)**

Nel caso in cui la scelta del D.M. emanato annualmente ai sensi dell'art. 17, comma 7 del D. Lgs. 62/2017 ricada su una prova concernente più discipline, la traccia sarà predisposta, sia per la prima parte che per i quesiti, in modo da proporre temi, argomenti, situazioni problematiche che consentano, in modo integrato, di accertare le conoscenze, abilità e competenze attese dal PECUP dell'indirizzo e afferenti ai diversi ambiti disciplinari.

<b>Indicatore (correlato agli obiettivi della prova)</b>	<b>Punteggio max per ogni indicatore (totale 20)</b>
<b>Analizzare</b> Esaminare la situazione problematica proposta individuando gli aspetti significativi del fenomeno e formulando le ipotesi esplicative attraverso modelli, analogie o leggi.	<b>5</b>
<b>Sviluppare il processo risolutivo</b> Formalizzare situazioni problematiche e applicare i concetti e i metodi matematici e gli strumenti disciplinari rilevanti per la loro risoluzione, eseguendo i calcoli necessari.	<b>6</b>
<b>Interpretare, rappresentare, elaborare i dati</b> Interpretare e/o elaborare i dati proposti e/o ricavati, anche di natura sperimentale, verificandone la pertinenza al modello scelto. Rappresentare e collegare i dati adoperando i necessari codici grafico-simbolici.	<b>5</b>
<b>Argomentare</b> Descrivere il processo risolutivo adottato, la strategia risolutiva e i passaggi fondamentali. Comunicare i risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta e utilizzando i linguaggi specifici disciplinari.	<b>4</b>