



# ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE " ETTORE MAJORANA "

Protocollo numero: **1797 / 2022**

Data registrazione: **16/03/2022**

Tipo Protocollo: **USCITA**

Documento protocollato: **497\_Circ\_Quadri di riferimento Seconda Prova ESAME DI STATO.pdf**

IPA/AOO:

Oggetto: **497\_Circ\_Quadri di riferimento Seconda Prova ESAME DI STATO**

Destinatario:

**AI DOCENTI CLASSI V  
AGLI STUDENTI DELLE CLASSI V, AI LORO GENITORI  
AI PROFF GRECO E NOBILI  
ALLA DSGA  
AL SITO / AGLI ATTI**

Ufficio/Assegnatario:

**ANGILELLA VINCENZA (DIDATTICA )**

Protocollato in:

**5 - CIRCOLARI 2021/22**

Titolo: **1 - AMMINISTRAZIONE**

Classe: **4 - Archivio, accesso, privacy, trasparenza e relazioni con il pubblico**

Sottoclasse: - - -

**COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE**



**Circolare Interna N.497**

**Cesano Maderno, 16.03.2022**

**AI DOCENTI CLASSI V**

**AGLI STUDENTI CLASSI V**

**AI GENITORI DEGLI STUDENTI  
DELLE CLASSI V**

**AI PROFF. GRECO E NOBILI**

**ALLA DSGA**

**OGGETTO:** Seconda prova Stato di Stato secondo ciclo di istruzione per l'anno scolastico 2021/2022 - quadri di riferimento D.M. 769/2018.

Si allegano, per opportuna conoscenza ed attenta lettura, i quadri di riferimento in oggetto, richiamati nell'art. 20 dell'O.M. Esami di Stato n. 65 - già allegata nella Circolare 496 del 15.03.2022 - necessari per la definizione della seconda prova scritta.

1. Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'Esame di Stato ITEC;
2. Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'Esame di Stato ITET;
3. Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'Esame di Stato ITIA;
4. Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'Esame di Stato LIO3
5. Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'Esame di Stato LI10.

**IL DIRIGENTE SCOLASTICO**

Dott.ssa Alberta Liuzzo

Documento firmato digitalmente ai sensi del c.d. Codice dell'Amministrazione Digitale e norme ad esso connesse

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

**ISTITUTI TECNICI  
SETTORE TECNOLOGICO**

*CODICE ITEC*  
*INDIRIZZO: ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA*  
*ARTICOLAZIONE: ELETTRONICA*

**Caratteristiche della prova d'esame**

La prova fa riferimento a situazioni operative in ambito tecnologico-aziendale e richiede al candidato attività di analisi tecnologico-tecniche, di scelta, di decisione su processi produttivi, di ideazione, progettazione e dimensionamento di prodotti, di individuazione di soluzioni e problematiche organizzativi e gestionali.

La prova consiste in una delle seguenti tipologie:

- a) analisi di problemi tecnico-tecnologici con riferimento anche a prove di verifica e collaudo;
- b) ideazione, progettazione e sviluppo di soluzioni tecniche per l'implementazione di soluzioni a problemi tecnologici dei processi produttivi nel rispetto della normativa di settore;
- c) sviluppo di strumenti per l'implementazione di soluzioni a problemi organizzativi e gestionali di attività produttive anche in sistemi complessi, nel rispetto della normativa e tutela dell'ambiente.

La prova è costituita da una prima parte che tutti i candidati sono tenuti a svolgere e 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>TECNOLOGIA E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Strumentazione di settore, anche virtuale: procedure normalizzate e metodi di misura e collaudo.</li><li>• Sicurezza dei processi produttivi negli ambienti di lavoro: fattori di rischio, normativa, piano per la sicurezza.</li><li>• Impatto ambientale dei processi produttivi: scelte tecnologiche, normativa nazionale e comunitaria.</li><li>• Documentazione: relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</li><li>• Qualità: realizzazione di un manuale tecnico, documentazione degli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività secondo gli standard di qualità di settore.</li><li>• <i>Project management</i>: gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, Individuandone le fasi e le caratteristiche, anche mediante l'utilizzo di strumenti <i>software</i>, tenendo conto delle specifiche richieste.</li><li>• Progettazione: sistemi analogici e digitali, in logica cablata e/o programmabile, di interfacciamento con microcontrollori, di potenza, di acquisizione e trasmissione dati a distanza.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li><li>• 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.</li><li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li><li>• Gestire progetti.</li></ul>

## **ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

### **Nuclei tematici fondamentali**

- Strumentazione di settore, anche virtuale: procedure normalizzate e metodi di misura e collaudo.
- Documentazione: relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.
- Circuiti analogici a componenti passivi e attivi: generazione, conversione e condizionamento di segnali anche in relazione all'interfacciamento con sistemi a microcontrollore.
- Circuiti digitali: logica cablata e programmabile.
- Macchine elettriche: elementi fondamentali e principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.

### **Obiettivi della prova**

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
- Redigere relazioni tecniche e documentare le soluzioni adottate.
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
- Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.

## **SISTEMI AUTOMATICI**

### **Nuclei tematici fondamentali**

- Strumentazione di settore, anche virtuale: procedure normalizzate e metodiche di misura e collaudo.
- Linguaggi e tecniche di programmazione: *software* per la gestione, il monitoraggio ed il collaudo di sistemi elettronici.
- Struttura ed elementi costitutivi di un sistema automatico in logica cablata e programmabile: progettazione, modellizzazione, valutazione delle prestazioni, ottimizzazione e collaudo.
- Documentazione: produzione di relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore, anche con l'utilizzo di *software* dedicati.

### **Obiettivi della prova**

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
- Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.
- Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.
- Redigere relazioni tecniche e documentare le soluzioni adottate.

### 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>5</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 utilizzate nella loro risoluzione.	<b>8</b>
Completezza 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>3</b>

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

**ISTITUTI TECNICI  
SETTORE TECNOLOGICO**

***CODICE ITET  
INDIRIZZO: ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA  
ARTICOLAZIONE: ELETTROTECNICA***

**Caratteristiche della prova d'esame**

La prova fa riferimento a situazioni operative in ambito tecnologico-aziendale e richiede al candidato attività di analisi tecnologico-tecniche, di scelta, di decisione su processi produttivi, di ideazione, progettazione e dimensionamento di prodotti, di individuazione di soluzioni e problematiche organizzativi e gestionali.

La prova consiste in una delle seguenti tipologie:

- a) analisi di problemi tecnico-tecnologici con riferimento anche a prove di verifica e collaudo;
- b) ideazione, progettazione e sviluppo di soluzioni tecniche per l'implementazione di soluzioni a problemi tecnologici dei processi produttivi nel rispetto della normativa di settore;
- c) sviluppo di strumenti per l'implementazione di soluzioni a problemi organizzativi e gestionali di attività produttive anche in sistemi complessi, nel rispetto della normativa e tutela dell'ambiente.

La prova è costituita da una prima parte che tutti i candidati sono tenuti a svolgere e 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>TECNOLOGIA E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Strumentazione di settore, anche virtuale: procedure normalizzate e metodi di misura e collaudo.</li><li>• Sicurezza dei processi produttivi negli ambienti di lavoro: fattori di rischio, normativa, piano per la sicurezza.</li><li>• Impatto ambientale dei processi produttivi: scelte tecnologiche, normativa nazionale e comunitaria.</li><li>• Documentazione: relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</li><li>• Qualità: realizzazione di un manuale tecnico, documentazione degli aspetti tecnici, organizzativi ed economici delle attività secondo gli standard di qualità di settore.</li><li>• <i>Project management</i>: Gestire lo sviluppo e il controllo del progetto, Individuandone le fasi e le caratteristiche, anche mediante l'utilizzo di strumenti software, tenendo conto delle specifiche richieste.</li><li>• Progettazione: impianti elettrici civili e industriali anche ad alto grado di automazione (PLC - domotica) e a risparmio energetico, impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili, scelta degli azionamenti delle macchine.</li></ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li><li>• 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.</li><li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li><li>• Gestire progetti.</li></ul>

## **ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA**

### **Nuclei tematici fondamentali**

- Strumentazione di settore, anche virtuale: procedure normalizzate e metodi di misura e collaudo.
- Documentazione: relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.
- Circuiti e componenti: reti elettriche in c.c. e c.a. monofase e trifase, circuiti analogici a componenti passivi e attivi, conversione statica dell'energia, circuiti digitali in logica cablata e programmabile.
- Macchine: macchine elettriche, azionamenti e sistemi di conversione dell'energia.
- Produzione, trasporto, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica: aspetti tecnici ed economici.
- Sicurezza dei processi produttivi negli ambienti di lavoro: normativa, fattori di rischio, piano per la sicurezza e impatto ambientale.

### **Obiettivi della prova**

- Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
- Redigere relazioni tecniche e documentare le soluzioni adottate.
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
- Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione nella distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica anche con riferimento al risparmio energetico.
- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche in riferimento alla sicurezza nei luoghi di lavoro, alla tutela della persona e dell'ambiente.

<b>SISTEMI AUTOMATICI</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumentazione di settore, anche virtuale: procedure normalizzate e metodi di misura e collaudo.</li> <li>• Linguaggi e tecniche di programmazione: codifica di programmi per il controllo di sistemi automatici o domotici in ambiente civile e industriale.</li> <li>• Struttura ed elementi costitutivi di un sistema automatico in logica cablata e programmabile: impianti elettrici civili e industriali anche ad alto grado di automazione (PLC - domotica) e a risparmio energetico, impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili, scelta degli azionamenti delle macchine.</li> <li>• Documentazione: relazioni tecniche e documentazione di progetto secondo gli standard e la normativa di settore.</li> </ul>
<b>Obiettivi della prova</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.</li> <li>• Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.</li> <li>• Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.</li> <li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</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>5</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 utilizzate nella loro risoluzione.	<b>8</b>
Completezza 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>3</b>

**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

LICEO ARTISTICO  
INDIRIZZO GRAFICA  
CODICE LI10

### Caratteristiche della prova d'esame

La prova consiste nella elaborazione di un progetto, relativo allo specifico indirizzo del Liceo artistico, che tiene conto della dimensione ideativa e laboratoriale delle discipline coinvolte. Le modalità operative consistono in opzioni tecniche a scelta del candidato in relazione all'analisi del tema relativo allo specifico indirizzo.

Il progetto è sviluppato secondo le fasi di seguito indicate:

- a) schizzi preliminari e bozzetti;
- b) restituzione tecnico-grafica coerente con il progetto;
- c) realizzazione di modello o prototipo di una parte significativa del progetto;
- d) relazione illustrativa puntuale e motivata sulle scelte di progetto.

Ogni candidato ha facoltà di utilizzare le esperienze espressive acquisite, facendo emergere le attitudini personali nell'autonomia creativa.

La durata massima della prova è di tre giorni, per sei ore al giorno.

### Disciplina caratterizzante l'indirizzo oggetto della seconda prova scritta

<b>DISCIPLINE GRAFICHE</b>
<b>Nuclei tematici fondamentali</b>
<p><i>Processi progettuali della grafica</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ricerca e valutazione delle informazioni.</li><li>• Progettazione di artefatti grafici in risposta a obiettivi di comunicazione e <i>marketing</i>: marchio, immagine coordinata, editoria, stampati commerciali, pubblicità.</li><li>• Documentare, motivare e presentare progetti con disegni e modelli.</li></ul> <p><i>Fondamenti culturali e teorici della grafica e della comunicazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Principi e regole della comunicazione.</li><li>• Pianificazione di un progetto di comunicazione seguendo le indicazioni della committenza.</li><li>• Conoscenza e applicazione di principi e regole della composizione grafica e del <i>lettering</i>.</li></ul> <p><i>Fondamenti storico-stilistici e tecnici</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Storia della grafica e dei mass media.</li><li>• Sviluppo delle tecniche grafiche digitali e non digitali.</li></ul>

*Disegno e modellazione solida; tecniche di produzione*

- La conoscenza e l'utilizzazione di tecniche, materiali e strumenti.
- La realizzazione di immagini digitali, non digitali e fotografie.
- La composizione nel layout di immagini, grafica e testo per realizzare artefatti grafici.
- La realizzazione e l'impaginazione con i software appropriati di artefatti di varia natura per stampa, web e dispositivi.

**Obiettivi della prova**

- Utilizzare un metodo di lavoro per lo sviluppo del progetto organizzato con coerenza per fasi successive, proporzionato ai tempi, agli spazi, alle strumentazioni disponibili; leggere e interpretare gli obiettivi di comunicazione di un *brief*.
- Elaborare un progetto pertinente e coerente con i dati forniti dalla traccia; sviluppare un progetto grafico in risposta agli obiettivi di comunicazione del *brief*.
- Utilizzare strumenti, tecniche e materiali in relazione alle proprie finalità progettuali; dimostrare capacità di raffigurazione, disegno, configurazione e *finish layout*.
- Realizzare un esecutivo anche con strumenti digitali.
- Interpretare i dati di contesto e realizzare gli elaborati in modo autonomo e originale.
- Comunicare con efficacia il proprio pensiero concettuale e progettuale; esporre e motivare le scelte fatte.

**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>
Correttezza dell'iter progettuale	<b>4</b>
Pertinenza e coerenza con la traccia	<b>4</b>
Padronanza degli strumenti, delle tecniche e dei materiali	<b>4</b>
Autonomia e originalità della proposta progettuale e degli elaborati	<b>2</b>
Efficacia comunicativa	<b>6</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 artificiose.

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</b> <i>(correlato agli obiettivi della prova)</i>	<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>