



MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA  
ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE  
"ARTURO MALIGNANI"  
UDINE



**ESAMI DI STATO CONCLUSIVI DEL CORSO DI STUDI**  
(L. 425/97 - DPR 323/98 – D. Lgs 62/2017 - OM 10/2020)

**a.s. 2019-2020**

Consiglio della classe articolata 5AG5 MECCANICA - ELETTRONICA

corso serale

**DOCUMENTO DEL  
CONSIGLIO DI CLASSE**

Il Dirigente Scolastico  
dott. Andrea Carletti

Pubblicato sul sito internet  
dell'Istituto  
il 30 maggio 2020

---

## Sommario

<b>1. Elenco docenti componenti il consiglio di classe</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Presentazione del corso serale “ex PROGETTO SIRIO”</b> .....	<b>4</b>
2.1 Presentazione del corso e quadro orario.....	4
2.1.1 <i>Triennio di Elettronica ed Elettrotecnica – articolazione: Automazione</i> .....	4
2.1.2 <i>Triennio di Meccanica, Meccatronica ed Energia - articolazione: Meccanica e Meccatronica</i> ...	6
<b>3. Relazione generale sulla classe</b> .....	<b>8</b>
3.1 Composizione della classe .....	8
3.2 Andamento didattico e disciplinare del triennio (secondo biennio e quinto anno).....	8
3.3 Obiettivi educativi-formativi e cognitivi .....	9
3.3.1 <i>Obiettivi educativi-formativi</i> .....	9
3.3.2 <i>Obiettivi cognitivi</i> .....	9
3.4 Testi oggetto di studio nell'ambito dell'insegnamento di Italiano durante il quinto anno che saranno sottoposti ai candidati nel corso del colloquio orale .....	10
3.5 Metodologia e strategie didattiche.....	10
3.6 Attività integrative curriculari ed extra curriculari svolte: .....	11
3.7 Verifiche.....	11
3.8 Valutazione.....	11
3.9 Attività Didattica a Distanza: metodi, strumenti, criteri di valutazione .....	11
<b>4. Relazioni finali per disciplina</b> .....	<b>12</b>
4.1 LINGUA E LETTERATURA ITALIANA.....	13
4.2 STORIA .....	16
4.3 LINGUA INGLESE (Meccanica).....	19
4.4 LINGUA INGLESE (Automazione).....	21
4.5 MATEMATICA (Meccanica).....	23
4.6 MATEMATICA (Automazione) .....	25
4.7 TECNOLOGIE e PROGETTAZIONE di SISTEMI ELETTRICI ed ELETTR. (Automazione) .....	27
4.8 ELETTROROTECNICA ed ELETTRONICA (Automazione) .....	30
4.9 SISTEMI AUTOMATICI (Automazione) .....	32
4.10 TECNOLOGIE MECCANICHE di PROCESSO e di PRODOTTO (meccanica).....	34
4.11 MECCANICA MACCHINE ed ENERGIA (Meccanica) .....	36
4.12 DISEGNO, PROGETTAZIONE ed ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE (Meccanica) .....	38
4.13 SISTEMI ed AUTOMAZIONE (Meccanica) .....	40
<b>5. Simulazione delle prove d'esame svolte</b> .....	<b>42</b>
<b>6. Allegati</b> .....	<b>43</b>
6.1 Griglia di valutazione ministeriale per la valutazione del colloquio orale.....	44
6.2 Tabella di corrispondenza voti/giudizi .....	45
6.3 Tabella di partecipazione alla Didattica a Distanza (responsabilità, puntualità).....	46
6.4 Tabella per l'attribuzione del voto di condotta .....	47
6.5 Criteri di attribuzione dei crediti scolastici e formativi .....	48
6.6 Elenco dei libri di testo adottati nel quinto anno .....	53
<b>7. Firme dei docenti della classe</b> .....	<b>54</b>

**1. ELENCO DOCENTI COMPONENTI IL CONSIGLIO DI CLASSE**

Docente	Materia	Ore settimanali
GIUMANINI MICHELANGELO	LINGUA E LETTERATURA ITALIANA	3
GIUMANINI MICHELANGELO	STORIA	2
DE SABBATA FRANCESCO	LINGUA INGLESE	2
LUNAZZI ANDREA	MATEMATICA	3
D'ODORICO ENZO	TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI	4
CIMBARO LUIGI	ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA	4
ROMANIN MAURO	SISTEMI AUTOMATICI	4
DI GIORGIO ANGELO	SISTEMI AUTOMATICI	2
DI GIORGIO ANGELO	ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA	2
DI GIORGIO ANGELO	TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI	3
CAPPELLI ALESSANDRO	TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROC. E DI	4
CAPPELLI ALESSANDRO	MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	3
CAPPELLI ALESSANDRO	DISEGNO, PROGETTAZIONE ED ORG.	3
ROSSI DANIELE	SISTEMI E AUTOMAZIONE	2
LEVAN SANDRO	TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROC. E DI	3
LEVAN SANDRO	DISEGNO, PROGETTAZIONE ED ORG.	2
LEVAN SANDRO	SISTEMI E AUTOMAZIONE	2

## 2. PRESENTAZIONE DEL CORSO SERALE “EX PROGETTO SIRIO”

*Il corso serale si rivolge a tutti i lavoratori e a tutti coloro momentaneamente in cerca di occupazione, giovani e meno giovani, che per un qualsiasi motivo siano usciti prematuramente dal sistema dell'istruzione e che desiderino conseguire un titolo di studio adeguato alle loro aspettative professionali. Infatti, il principale obiettivo del corso è quello di consentire una riconversione professionale, ampliando le possibilità di migliorare la posizione lavorativa degli utenti. Ma un altro obiettivo di fondamentale importanza rimane quello di favorire l'opportunità di una crescita culturale e personale attraverso l'acquisizione di nuove conoscenze e abilità nonché attraverso un proficuo confronto tra più generazioni.*

*L'organizzazione didattica del nostro corso serale consente un percorso flessibile in grado di valorizzare le esperienze professionali e le conoscenze culturali già acquisite, senza incontrare gli ostacoli propri dei corsi serali tradizionali strutturati su metodologie che ricalcano quelle del diurno, grazie all'introduzione del PROGETTO SIRIO e successivamente (C.M. 03/03/2016) ai percorsi di **II livello dell'istruzione degli adulti**, grande innovazione in risposta alle direttive dell'Unione Europea.*

*In particolare, la C.M. 03/03/2016 ha fornito indicazioni sulla **valutazione degli studenti** frequentanti i percorsi di **II livello dell'istruzione degli adulti** (ex corsi serali) ed in particolare sulla: valutazione periodica e finale, valutazione intermedia, ammissione agli esami di stato, validità dell'anno scolastico.*

*Per valutazione periodica si intende quella effettuata **al termine di ciascun periodo didattico** (due o tre) in cui è stato suddiviso l'anno scolastico (prima e seconda, terza e quarta, quinto anno) con apposita delibera del collegio docenti*

*Per valutazione finale si intende quella effettuata **al termine di ciascun periodo** in cui sono suddivisi i percorsi di **II livello dell'istruzione degli adulti***

*Sono ammessi al periodo didattico successivo gli adulti iscritti e regolarmente frequentanti che in sede di scrutinio finale conseguono un **voto** di comportamento **non inferiore a sei decimi** e una votazione non inferiore a sei decimi in ciascuna disciplina o gruppo di discipline valutate con l'attribuzione di un unico voto secondo l'ordinamento vigente, comprese quelle per le quali è stato disposto, l'esonero dalla frequenza di tutte le unità di apprendimento ad esse riconducibili a seguito della procedura di riconoscimento dei crediti.*

*A tal proposito la CM 3/16 specifica che **la misura massima dei crediti riconoscibili non può di norma essere superiore al 50% del monte ore** complessivo del periodo didattico frequentato.*

*Poiché il primo e il secondo periodo didattico dei percorsi di istruzione degli adulti di secondo livello possono essere fruiti anche in due anni scolastici [(art. 5, comma 1, lettera d) DPR 263/12], al termine del primo anno è prevista la valutazione intermedia degli adulti che hanno richiesto di frequentare il periodo didattico in due anni.*

*Qualora in sede di scrutinio ad esito della valutazione intermedia venga accertato un livello insufficiente di acquisizione (inferiore a 6) delle suddette competenze, il consiglio di Classe comunica all'adulto e alla Commissione di cui all'articolo 5, comma 2 del DPR 263/12 le carenze individuate ai fini della revisione del patto formativo individuale e della relativa formalizzazione del percorso di studio personalizzato da frequentare nel secondo anno del periodo didattico di riferimento **a cui l'adulto può comunque avere accesso.***

### 2.1 Presentazione del corso e quadro orario

#### 2.1.1 Triennio di Elettronica ed Elettrotecnica – articolazione: Automazione

*L'indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica” propone una formazione polivalente che unisce i principi, le tecnologie e le pratiche di tutti i sistemi elettrici, rivolti sia alla produzione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica, sia alla generazione, alla trasmissione e alla elaborazione di segnali analogici e digitali, sia alla creazione di sistemi automatici.*

*Grazie a questa ampia conoscenza di tecnologie i diplomati dell'indirizzo “Elettronica ed Elettrotecnica” sono in grado di operare in molte e diverse situazioni: organizzazione dei servizi ed esercizio di sistemi elettrici; sviluppo e utilizzazione di sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici; utilizzazione di tecniche di controllo e interfaccia basati su software dedicati; automazione industriale e controllo dei processi produttivi, processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo; mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale. La padronanza tecnica è una parte fondamentale degli esiti di apprendimento. L'acquisizione dei fondamenti concettuali e delle tecniche di base dell'elettrotecnica, dell'elettronica, dell'automazione delle loro applicazioni si sviluppa principalmente nel primo biennio.*

*La progettazione, lo studio dei processi produttivi e il loro inquadramento nel sistema aziendale sono*

presenti in tutti e tre gli ultimi anni, ma specialmente nel quinto vengono condotte in modo sistematico su problemi e situazioni complesse.

L'attenzione per i problemi sociali e organizzativi accompagna costantemente l'acquisizione della padronanza tecnica. In particolare, sono studiati (anche con riferimento alle normative) i problemi della sicurezza sia ambientale sia lavorativa.

Tre articolazioni, Elettronica, Elettrotecnica, Automazione, sono dedicate ad approfondire le conoscenze e le pratiche di progettazione, realizzazione e gestione rispettivamente di sistemi e circuiti elettronici, impianti elettrici civili e industriali, sistemi di controllo

### **2.1.1.1 Sbocchi professionali e competenze**

Il Diplomato in "Elettronica ed Elettrotecnica":

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali e delle tecnologie costruttive dei sistemi elettrici, elettronici e delle macchine elettriche, della generazione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici ed elettronici, dei sistemi per la generazione, conversione e trasporto dell'energia elettrica e dei relativi impianti di distribuzione;
- nei contesti produttivi d'interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo di sistemi elettrici ed elettronici, di impianti elettrici e sistemi di automazione.

È grado di:

- operare nell'organizzazione dei servizi e nell'esercizio di sistemi elettrici ed elettronici complessi;
- sviluppare e utilizzare sistemi di acquisizione dati, dispositivi, circuiti, apparecchi e apparati elettronici;
- utilizzare le tecniche di controllo e interfaccia mediante software dedicato;
- integrare conoscenze di elettrotecnica, di elettronica e di informatica per intervenire nell'automazione industriale e nel controllo dei processi produttivi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione e all'adeguamento tecnologico delle imprese relativamente alle tipologie di produzione;
- intervenire nei processi di conversione dell'energia elettrica, anche di fonti alternative, e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico e adeguare gli impianti e i dispositivi alle normative sulla sicurezza;
- nell'ambito delle normative vigenti, collaborare al mantenimento della sicurezza sul lavoro e nella tutela ambientale, contribuendo al miglioramento della qualità dei prodotti e dell'organizzazione produttiva delle aziende.

Nell'indirizzo sono previste le articolazioni "Elettronica", "Elettrotecnica" e "Automazione", nelle quali il profilo viene orientato e declinato.

In particolare, sempre con riferimento a specifici settori di impiego e nel rispetto delle relative normative tecniche, viene approfondita nell'articolazione "Elettronica" la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi e circuiti elettronici;

nell'articolazione "Elettrotecnica" la progettazione, realizzazione e gestione di impianti elettrici civili e industriali e, nell'articolazione "Automazione", la progettazione, realizzazione e gestione di sistemi di controllo.

A conclusione del percorso quinquennale, il Diplomato nell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" consegue i risultati di apprendimento descritti nel punto 2.3 dell'Allegato A), di seguito specificati in termini di competenze.

1. Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e di apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
2. Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi.
3. Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.
4. Gestire progetti.
5. Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.
6. Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione.
7. Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici.

In relazione alle articolazioni: "Elettronica", "Elettrotecnica" ed "Automazione", le competenze di cui sopra sono differenzialmente sviluppate e opportunamente integrate in coerenza con la peculiarità del percorso di riferimento.

Le competenze del Perito industriale per l'indirizzo Elettronica ed Elettrotecnica lo pongono in grado di svolgere le seguenti attività professionali: tecnico dei controlli e dei sistemi elettronici, tecnico della sicurezza in azienda, progettista della comunicazione multimediale, tecnico di automazione industriale,

collaudatore di dispositivi e sistemi elettronici, analista e programmatore di calcolatori elettronici, operatore tecnico dei controlli di qualità, sistemista ed analista di sistemi, tecnico dell'EDP (Electronic Data Processing), tecnico della trasmissione dati, sistemista ed analista per l'ottimizzazione dei processi industriali, operatore nei laboratori scientifici e di ricerca, docente tecnico-pratico nelle scuole e negli istituti di istruzione tecnica e professionale

Il perito industriale si inserisce: nel mondo aziendale: come coordinatore dei reparti di lavorazione, come impiegato negli uffici tecnici nella libera professione, attraverso un esame di Stato: previo un biennio di tirocinio, certificato dal datore di lavoro e dall'Ordine dei Periti Industriali, oppure dopo un corso triennale di livello universitario (scuola diretta a fini speciali o laurea breve). Il titolo di Perito Industriale consente l'accesso senza limite a tutte le facoltà universitarie salvo eventuali numeri chiusi.

### 2.1.1.2 Quadro orario settimanale

Tabella delle ore settimanali di ciascuna disciplina del corso:

Il piano di studio dell'indirizzo "Elettronica ed Elettrotecnica" prevede attualmente fino a 23 ore di lezione settimanali, distribuite in 5 sere dal lunedì al venerdì, con orari che vanno dalle ore 18,00 alle ore 22,20.

<b>Elettronica ed Elettrotecnica articolazione: Automazione</b>						
Materia	Terza	Lab.	Quarta	Lab.	Quinta	Lab.
Religione o Attività alternative	1 (*)		-		1 (*)	
Italiano e Storia	5		5		5	
Inglese	2		2		2	
Matematica	3		3		3	
Sistemi	4	2	5	2	4	2
Elettronica ed Elettrotecnica	4	2	4	2	4	2
Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici	4	2	4	2	4	3
Ore Settimanali	22		23		22	

(\*) L'ora di Religione o di Attività alternative non viene computata nel calcolo delle ore settimanali

### 2.1.2 Triennio di Meccanica, Meccatronica ed Energia - articolazione: Meccanica e Meccatronica

L'indirizzo "Meccanica, meccatronica ed energia" ha lo scopo di far acquisire allo studente, a conclusione del percorso quinquennale, competenze specifiche nel campo dei materiali, nella loro scelta, nei loro trattamenti e lavorazioni; inoltre, competenze sulle macchine e sui dispositivi utilizzati nelle industrie manifatturiere, agrarie, dei trasporti e dei servizi nei diversi contesti economici.

Il diplomato, nelle attività produttive d'interesse, collabora nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti, nella realizzazione dei relativi processi produttivi e interviene nella manutenzione ordinaria e nell'esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi ed è in grado di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali.

L'identità dell'indirizzo si configura, in particolare nel secondo biennio e nel quinto anno, nella dimensione politecnica del profilo, che viene ulteriormente sviluppata rispetto al previgente ordinamento, attraverso nuove competenze professionali attinenti alla complessità dei sistemi, il controllo dei processi e la gestione dei progetti, con riferimenti alla cultura tecnica di base, tradizionalmente incentrata sulle macchine e sugli impianti.

Nel secondo biennio, per favorire l'imprenditorialità dei giovani e far loro conoscere dall'interno il sistema produttivo dell'azienda, viene introdotta e gradualmente sviluppata la competenza "gestire ed innovare processi" correlati a funzioni aziendali, con gli opportuni collegamenti alle normative che presidiano la produzione e il lavoro.

Nello sviluppo curricolare è posta particolare attenzione all'agire responsabile nel rispetto delle normative sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, sulla tutela ambientale e sull'uso razionale dell'energia.

L'indirizzo, per conservare la peculiarità della specializzazione e consentire l'acquisizione di competenze tecnologiche differenziate e spendibili, pur nel comune profilo, prevede due articolazioni distinte: "Meccanica e meccatronica" ed "Energia".

Nelle due articolazioni, che hanno analoghe discipline di insegnamento, anche se con diversi orari, le competenze comuni vengono esercitate in contesti tecnologici specializzati: nei processi produttivi (macchine e controlli) e negli impianti di generazione, conversione e trasmissione dell'energia. Nelle classi quinte, a conclusione dei percorsi, potranno essere inoltre organizzate fasi certificate di approfondimento tecnologico, congruenti con la specializzazione effettiva dell'indirizzo, tali da costituire crediti riconosciuti anche ai fini dell'accesso al lavoro, alle professioni e al prosieguo degli studi a livello

terziario o accademico.

### 2.1.2.1 Sbocchi professionali e competenze

- nel campo dei materiali, nella loro scelta, nei loro trattamenti e lavorazioni;
- sulle macchine e sui dispositivi utilizzati nelle industrie manifatturiere, agrarie, dei trasporti e dei servizi;
- nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti e nella realizzazione dei processi produttivi
- nella manutenzione preventiva e ordinaria nell'esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi; è in grado di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali;
- nel campo dei trasporti, può approfondirle e specializzarle in ordine alla costruzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, dei mezzi terrestri, navali e aerei.
- Integra le conoscenze di meccanica, di elettrotecnica, elettronica e dei sistemi informatici dedicati con le nozioni di base di fisica e chimica, economia e organizzazione; interviene nell'automazione industriale e nel controllo e conduzione dei processi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione, all'adeguamento tecnologico e organizzativo delle imprese, per il miglioramento della qualità ed economicità dei prodotti; elabora cicli di lavorazione, analizza e valuta i costi;
- Relativamente alle tipologie di produzione, interviene nei processi di conversione, gestione ed utilizzo dell'energia e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico nel rispetto delle normative sulla tutela dell'ambiente;
- È in grado di operare autonomamente, nell'ambito delle normative vigenti, ai fini della sicurezza sul lavoro e della tutela ambientale;
- È in grado di pianificare la produzione e la certificazione dei sistemi progettati, descrivendo e documentando il lavoro svolto, valutando i risultati conseguiti, redigendo istruzioni tecniche e manuali d'uso.

### 2.1.2.2 Quadro orario settimanale

Tabella delle ore settimanali di ciascuna disciplina del corso:

Il piano di studio dell'indirizzo "Meccanica" prevede attualmente fino a 23 ore di lezione settimanali, distribuite in 5 sere dal lunedì al venerdì, con orari che vanno dalle ore 18,00 alle ore 22,20.

<b>Meccanica, Meccatronica ed Energia articolazione: Meccanica e Meccatronica</b>						
Materia	Terza	Lab.	Quarta	Lab.	Quinta	Lab.
Religione o Attività alternative	1 (*)		-		1 (*)	
Italiano e Storia	5		5		5	
Inglese	2		2		2	
Matematica	3		3		3	
Meccanica Macchine ed Energia	3	2	3	2	3	
Tecnologie Meccaniche di Processo e di	3	2	4	2	4	3
Disegno, Progettazione e Organizzazione	3	2	3		3	2
Sistemi e Automazione	3		3	2	2	2
Ore Settimanali	22		23		22	

(\*) L' ora di Religione o di Attività alternative non viene computata nel calcolo delle ore settimanali

### 3. RELAZIONE GENERALE SULLA CLASSE

#### 3.1 Composizione della classe

La classe è composta da un gruppo di allievi che ha seguito il percorso serale dalla classe terza al quinto anno (alcuni provenienti da realtà scolastiche con percorsi didattici alquanto differenziati). Negli anni successivi si sono aggiunti allievi ripetenti provenienti dal diurno e dallo stesso corso serale (classi terza quarta e quinta).

La composizione della classe risulta pertanto eterogenea per età (varia dai 20 ai 53 anni), per conoscenze, per abilità di base (espositive, di rielaborazione personale, critiche), per impegno e metodo di lavoro.

Si evidenzia che gli studenti non nati in Italia utilizzano correttamente la lingua italiana.

I diversi percorsi scolastici degli allievi non hanno impedito una buona integrazione e anche il rapporto tra corsisti e docenti si è mantenuto in un contesto di reciproco rispetto, collaborazione e fiducia.

La classe risulta così composta nel corrente anno scolastico:

	5 ^ MEC	5^ AUT	5^ MEC + 5^ AUT
numero studenti totale	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>22</b>
femmine	0	0	0
maschi	17	5	22
provenienti dal corso diurno / altre suole	3	0	3
ritiri durante l'anno	1	0	1
non italofofoni	0	0	0

#### 3.2 Andamento didattico e disciplinare del triennio (secondo biennio e quinto anno)

L'attività didattica dei docenti, attraverso un percorso formativo di 22-23 ore settimanali di lezione, ha mirato sia a valorizzare l'esperienza di cui erano portatori gli alunni (quasi tutti hanno maturato esperienze lavorative) sia a curare l'integrazione di competenze culturali e professionali. Il corpo docente non è stato stabile nel corso del triennio, rendendo quindi impossibile la continuità didattica per diverse discipline tuttavia in quasi tutte le materie gli alunni, sia pure a livelli differenti, hanno registrato dei progressi rispetto al livello di partenza.

Il corso serale per la sua strutturazione comporta una non ottimale possibilità di consolidare le conoscenze acquisite attraverso una ponderata assimilazione domestica delle lezioni e la frequenza serale non è sempre compatibile con gli impegni lavorativi e in alcuni casi famigliari. Oltre a ciò, l'orario di lezione svolto alla fine di una giornata lavorativa porta ad un'attenzione in classe discontinua e quindi ad una oggettiva difficoltà di apprendimento e assimilazione dei contenuti.

La maggior parte degli allievi si è distinta per impegno, capacità e motivazione; solo un gruppo ristretto di alunni non ha dimostrato la stessa partecipazione riportando inoltre un discreto numero di assenze. Alcuni di questi ultimi hanno impostato l'attività focalizzando lo studio (e la presenza) in funzione delle verifiche raggiungendo però risultati non sempre sufficienti. Questa situazione non ha consentito ai singoli docenti di esprimere una valutazione del tutto positiva sul profitto di tali alunni e pertanto il consiglio si riserva di approfondire la valutazione in sede di scrutinio finale, anche ai fini di una corretta e congrua valutazione per l'ammissione agli esami di stato.

In particolare, saranno esaminate le dichiarazioni e le documentazioni presentate dagli allievi che hanno superato il monte ore di assenze consentito dalla normativa vigente, al fine dell'ammissione allo scrutinio finale.

Nel corso del triennio la maggior parte degli alunni ha sempre avuto comportamenti corretti nei confronti dei docenti ed i rapporti tra di loro sono stati spesso caratterizzati da frequente aiuto reciproco e collaborazione.

In generale è possibile affermare che un gruppo di alunni ha raggiunto un ottimo livello di preparazione mentre la maggioranza degli allievi, considerando il livello di partenza e le difficoltà già menzionate, hanno raggiunto un livello di preparazione discreto. Alcuni hanno invece raggiunto un livello appena sufficiente.

La continuità didattica relativa al passaggio dalla 3<sup>a</sup> alla 4<sup>a</sup> classe è stata interrotta per le seguenti discipline: Inglese, Matematica, Disegno.

Nel passaggio dalla 4<sup>a</sup> alla 5<sup>a</sup> classe la continuità è stata interrotta in: Italiano, Storia, Inglese, Elettronica ed Elettrotecnica, Disegno.



La mancanza di alcuni insegnanti ha ritardato di quasi un mese l'inizio regolare delle lezioni per le seguenti discipline: Elettronica ed Elettrotecnica, Inglese.

Per tutte le discipline lo svolgimento dei contenuti e le relative prove di verifica non risultano regolari a causa dell'emergenza nazionale.

Gli insegnanti di matematica ed inglese hanno segnalato una situazione di scarsa preparazione di base da parte di alcuni allievi. Questo fatto ha comportato una fase iniziale di recupero e consolidamento degli argomenti fondamentali delle discipline necessari per affrontare il programma del quinto anno.

Si prende atto che tre candidati esonerabili dalla frequenza di alcune materie a seguito del riconoscimento del credito per le stesse, potranno presentare specifica domanda, per essere esonerati dall'esame su tali materie nell'ambito del colloquio, così come previsto dal richiamo contenuto nell'art. 17, comma 6 del OM 10 del 16 maggio 2020 qui di seguito riportato:

**Nei percorsi di secondo livello dell'istruzione per adulti, il colloquio si svolge secondo le modalità sopra richiamate, con le seguenti precisazioni: a) i candidati, il cui percorso di studio personalizzato (PSP), definito nell'ambito del patto formativo individuale (PFI), prevede, nel terzo periodo didattico, l'esonero dalla frequenza di unità di apprendimento (UDA) riconducibili a intere discipline, possono – a richiesta – essere esonerati dall'esame su tali discipline nell'ambito del colloquio. ...**

Si ricorda la normativa riguardante l'attribuzione del credito relativo al secondo periodo didattico (classe terza e quarta) e dell'ultimo anno, contenuto nell'art.10, comma 8 del OM 10 del 16 maggio 2020 qui di seguito riportato.

**Per i candidati dei percorsi di istruzione per gli adulti di secondo livello, a) in sede di scrutinio finale il consiglio di classe attribuisce il punteggio per il credito scolastico maturato nel secondo e nel terzo periodo didattico. b) il credito maturato nel secondo periodo didattico è convertito sulla base delle fasce di credito relative alla classe quarta di cui alla tabella B dell'Allegato A della presente ordinanza. Il credito così ottenuto è moltiplicato per due e assegnato allo studente in misura comunque non superiore a 39 punti. c) il credito maturato nel terzo periodo didattico è attribuito sulla base della media dei voti assegnati, ai sensi della tabella C all'allegato A alla presente ordinanza, in misura non superiore a 21 punti;**

### **3.3 Obiettivi educativi-formativi e cognitivi**

#### **3.3.1 Obiettivi educativi-formativi**

In sede di programmazione collegiale dell'attività didattica per l'a.s. 2019/2020 il consiglio di classe ha elaborato i seguenti obiettivi educativo-formativi, articolati come di seguito riportati:

Trattandosi di persone adulte, si è trattato per quasi tutta la classe di un percorso di "potenziamento" per incoraggiare:

- a) la partecipazione attiva
- b) l'acquisizione di fiducia nelle proprie possibilità
- c) il rispetto delle capacità individuali del modo di apprendere.

Il percorso curricolare e l'organizzazione della didattica hanno seguito procedure tali da favorire:

- a) l'acquisizione delle conoscenze adoperando un linguaggio corretto
- b) lo sviluppo delle capacità di collegamento e confronto delle varie discipline
- c) il progresso delle capacità di rielaborazione e sistemazione delle conoscenze acquisite.

#### **3.3.2 Obiettivi cognitivi**

Gli obiettivi cognitivi formulati dal Consiglio di classe in sede di programmazione collegiale dell'attività didattica sono i seguenti:

Materia	Metodi							Mezzi e Strumenti							Spazi Utilizzati						
	Lezioni frontali	Gruppi di lavoro	Processi individuali	Ricerche	Lezioni interattive	Discussione	Altro	Laboratori multimediale	Laboratorio informatica	Multimedialità in classe	Lavagna luminosa	Proiettore /LIM	Sussidi audiovisivi	Conferenze	Seminari	Palestra	Campo sportivo	Biblioteca	Aule speciali	Aula didattica	Altre attività esterne
LINGUA E LETTERATURA ITALIANA	X	X	X	X		X			X		X	X					X		X		
STORIA	X		X	X		X			X		X	X									
LINGUA STRANIERA INGLESE	X	X				X			X	X	X	X									
MATEMATICA	X					X				X	X									X	
T.P.S.E.	X				X	X				X									X	X	
SISTEMI EL. AUTOMATICI	X	X				X			X	X	X	X							X	X	
ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA	X	X			X	X			X	X	X	X							X	X	
SISTEMI E AUTOMAZIONE	X	X			X	X		X		X	X										
TECNOLOGIA MECCANICA ED ESERCITAZIONE	X					X		X		X	X								X	X	
MECCANICA APPLICATA E MACCHINE A FLUIDO	X				X	X				X	X									X	
DISEGNO D.P.O.I.	X	X	X	X		X		X	X										X		X

### 3.4 Testi oggetto di studio nell'ambito dell'insegnamento di Italiano durante il quinto anno che saranno sottoposti ai candidati nel corso del colloquio orale

Si veda la relazione finale della disciplina di Italiano nel programma svolto.

### 3.5 Metodologia e strategie didattiche

Per gli allievi che hanno incontrato nel corso dell'anno scolastico difficoltà nell'assimilazione dei contenuti/ competenze sviluppati nelle diverse discipline si è provveduto ad attivare i seguenti interventi:

	LINGUA E LETTERATURA ITALIANE	STORIA	LINGUA STRANIERA	MATEMATICA	TECNOLOGIE TPSEE	ELETTRONICA ELETTROTECN	SISTEMI ELETTRONICI AUTOMATICI	SISTEMIE AUTOMAZIONE	TECNOLOGIA	MECCANICA	DISEGNO DPOI
Studio assistito (pausa didattica)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sportello Didattico	X	X		X		X	X				

### **3.6 Attività integrative curricolari ed extra curricolari svolte:**

Elaborazione tesine.

### **3.7 Verifiche**

Per quanto riguarda le verifiche i docenti hanno adottato le seguenti tipologie:

- a) Interrogazioni individuali.
- b) Compiti scritti in classe, programmati o concordati con gli allievi (min. due per quadrimestre).
- c) Prove strutturate e semi strutturate.
- d) Quesiti a risposta singola o multipla.
- e) Trattazione sintetica di argomenti.
- f) Problemi a soluzione rapida.
- g) Casi pratici e professionali
- h) Sviluppo di progetti.
- i) Analisi e commento di testi.
- j) Tema argomentativo, letterario, storico
- k) Articoli, interviste e lettere, saggio breve.
- l) Prove di laboratorio e relazioni

### **3.8 Valutazione**

I criteri generali per la valutazione sono quelli riportati nell'allegato desunto dal POF intitolato "Criteri di corrispondenza tra voti decimali e livelli tassonomici".

### **3.9 Attività Didattica a Distanza: metodi, strumenti, criteri di valutazione**

Ogni docente della classe, per quanto di propria competenza, ha provveduto alla rimodulazione in itinere della programmazione iniziale, ridefinendo gli obiettivi, semplificando le consegne e le modalità di verifica, e ciò è stato adeguatamente riportato nella documentazione finale del corrente anno scolastico. I docenti si sono impegnati a continuare il percorso di apprendimento cercando di coinvolgere e stimolare gli studenti con le seguenti attività significative: videolezioni in modalità sincrona, trasmissione di materiale didattico attraverso l'uso delle piattaforme digitali, uso di tutte le funzioni del Registro elettronico, attivazione delle Classi Virtuali, utilizzo di video, libri e test digitali, uso di Applicazioni dedicate, invio di materiale semplificato, mappe concettuali e appunti attraverso il registro elettronico alla voce DIDATTICA, uso della mail istituzionale per ricevere ed inviare correzione degli esercizi, etc.

I docenti pertanto, oltre alle lezioni erogate in modalità sincrona, hanno messo a disposizione degli alunni riassunti, schemi, mappe concettuali, files video e audio per il supporto anche in remoto (in modalità asincrona) degli stessi.

Il carico di lavoro da svolgere a casa è stato, all'occorrenza, alleggerito esonerando gli alunni dallo svolgimento prescrittivo di alcuni compiti o dal rispetto di rigide scadenze, prendendo sempre in considerazione le difficoltà di connessione a volte compromessa dall'assenza di Giga o dall'uso di device inopportuni rispetto al lavoro assegnato.

#### **4. RELAZIONI FINALI PER DISCIPLINA**

- Lingua e letteratura italiana
- Storia
- Lingua inglese (Meccanica, Automazione)
- Matematica (Meccanica, Automazione)
  
- Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici (Automazione)
- Elettrotecnica ed Elettronica (Automazione)
- Sistemi Automatici (Automazione)
  
- Tecnologie Meccaniche di Processo e di Prodotto (Meccanica)
- Meccanica Macchine ed Energia (Meccanica)
- Disegno, Progettazione ed Organizzazione Industriale (Meccanica)
- Sistemi ed Automazione (Meccanica)

## 4.1 LINGUA E LETTERATURA ITALIANA

Numero di ore settimanali di lezione	3
Numero di ore annuali previste	99

### Brevi note sul profitto

I risultati ottenuti sono conseguenti ai differenti livelli di interesse e di impegno profusi. Alcuni allievi, in particolare, grazie ad uno studio sistematico e organizzato, sono riusciti ad acquisire conoscenze complete e precise, altri dimostrano ancora lacune su alcuni argomenti e altri ancora non sono riusciti a conseguire risultati quantomeno sufficienti, vuoi anche per una scarsissima partecipazione. La classe ha evidenziato, in media, una sufficiente capacità di esposizione, ma quanto alla capacità di analisi e di sintesi solo alcuni hanno sviluppato una capacità di rielaborare gli argomenti proposti; altri studenti hanno bisogno di essere guidati, tendendo, nella migliore delle ipotesi, ad assimilare i contenuti in modo mnemonico.

### Brevi note sulla motivazione

Gli studenti hanno esibito diversi gradi di motivazione in relazione agli argomenti affrontati e alle sfide che li aspettano (vedi esame di stato). Tale gradazione è da mettere in corrispondenza sia con la partecipazione che con il profitto.

### Brevi note sulla partecipazione

Non tutti gli studenti hanno mostrato una buona apertura al dialogo educativo e lo studio è stato per alcuni costante e approfondito, mentre per altri è stato piuttosto superficiale e/o limitato all'attenzione in classe.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

In relazione alla programmazione curricolare sono stati conseguiti i seguenti obiettivi in termini di:

*Conoscenze:* gli alunni hanno generalmente conseguito una sufficiente conoscenza dei contenuti essenziali della disciplina, dimostrando di conoscere gli autori proposti durante le lezioni e di individuare i tratti fondamentali dei temi trattati in letteratura. Le conoscenze acquisite dagli allievi, relative alla struttura formativa riportata nel programma definito dal dipartimento di afferenza, sono legate al libro di testo.

*Competenze:* gli alunni sanno individuare e descrivere i concetti chiave della disciplina. La maggior parte degli alunni non applicano, però, con adeguata autonomia le competenze acquisite e tendono ad assimilare in modo meccanico e mnemonico, alcuni, invece, sanno operare autonomamente confronti e analisi fra gli argomenti trattati. Per quanto concerne le competenze espressive, alcuni allievi hanno difficoltà ad esprimersi in modo corretto ed appropriato; altri, invece, hanno sviluppato capacità di costruire un discorso organico, non contraddittorio e corretto lessicalmente. Le competenze richieste sono da riferirsi, oltre che ad una visione organica alle discipline in oggetto, ad un approccio pluridisciplinare in merito agli argomenti trattati. Si è data importanza anche all'apprendimento di un linguaggio specifico adeguato, oltre alla correttezza nella terminologia settoriale. Gli studenti sono stati formati nella TIC, in quanto alcune verifiche orali sono state accompagnate da presentazioni multimediali realizzate con l'ausilio di programmi di video scrittura o di presentazione.

*Capacità:* gli allievi sono stati abituati a fare confronti e collegamenti tra gli argomenti studiati e la realtà contingente, anche se non molti di loro sono in grado di farlo autonomamente.

Gli aspetti legati a Cittadinanza e Costituzione sono stati trattati all'interno del progetto "Giornale in classe". Gli studenti sono stati seguiti nella creazione di presentazioni multimediali finalizzate all'Esame di stato tradizionale (pre COVID19).

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

Riconoscere i caratteri stilistici e strutturali di testi letterari. Sostenere conversazioni e colloqui su tematiche predefinite. Raccogliere, selezionare ed utilizzare informazioni utili all'attività di ricerca di testi letterari, artistici. Produrre testi scritti di diversa tipologia e complessità. Riconoscere e identificare periodi e linee di sviluppo della cultura letteraria ed artistica italiana ed europea. Identificare gli autori e le opere fondamentali del patrimonio culturale italiano ed internazionale. Individuare i caratteri specifici di un testo letterario, storico, critico ed artistico. Contestualizzare testi e opere letterarie, artistiche e di

differenti epoche e realtà territoriali in rapporto alla tradizione culturale italiana e di altri popoli. Formulare un motivato giudizio critico su un testo letterario. Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali. Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

#### **4.7 Metodologie didattiche utilizzate**

Gli argomenti sono stati trattati applicando nelle varie unità di apprendimento diverse metodologie didattiche (Cooperative learning, Peer to peer, Flipper classroom, lezione frontale, lezione partecipativa e lezione dialogata). Durante il corso dell'a.s. sono state fatte attività di potenziamento, di recupero e di ripasso.

#### **Verifiche e valutazione**

Durante l'anno scolastico sono state effettuate:

- 3 verifiche orali con voto (gli studenti venivano continuamente sollecitati a esporre oralmente quanto fatto nella lezione precedente);
- 3 verifiche scritte (e sistematico controllo del quaderno)
- 2 verifiche pratiche

Nella valutazione si è verificato il livello di assimilazione dei contenuti, la conoscenza dei termini specifici, la capacità di analizzare i diversi autori, oltre a saper collegare gli argomenti della materia con altre discipline. Anche la partecipazione attiva e la capacità critica dimostrata in classe durante le discussioni è stata adeguatamente valutata. Sono state effettuate: Verifiche orali, prove scritte semi strutturate, strutturate e simulazioni delle prove degli Esami di Stato.

Sono stati utilizzati gli strumenti di valutazione indicati nel PTOF.

#### **Programma svolto – Lingua e Letteratura Italiana**

##### **(Programma svolto in classe)**

Storie e politica tra fine Ottocento e inizio Novecento

La situazione economica in Europa e in Italia

Politica e società in Europa e in Italia

La cultura e gli intellettuali

La modernità, Il progresso, la nuova arte

La nuova filosofia: Comte (*Corso di filosofia positiva*), Darwin (*L'origine della specie*) e Nietzsche (*Così parlò Zarathustra*)

I movimenti letterari di fine Ottocento

Il Realismo (Flaubert, *Madame Bovary*)

La nascita della poesia moderna

Charles Baudelaire (*I fiori del Male*)

La Scapigliatura

Il Naturalismo francese (Zola: *Il romanzo sperimentale* e *L'ammazzatoio*) e il Verismo italiano

(Giovanni Verga: *Storia di una capinera*, *Eva*, *Nedda*, *I Malavoglia*)

Simbolismo e Decadentismo

L'Italia e la questione della lingua

Pubblico e generi letterari

Giosuè Carducci (*Rime* e *Odi barbariche*)

Giovanni Pascoli (*Myricae* e *Canti di Castelvecchio*)

Gabriele D'Annunzio (*Laudi (Alcyone)* e *Il Piacere*)

Fra avanguardia e tradizione

Storia, politica e società nella prima metà del Novecento

La cultura delle avanguardie

La cultura durante il fascismo

Testo argomentativo, saggio breve, articolo di giornale, relazione

Il curriculum vitae

##### **(Contenuti veicolati in modalità DAD)**

Luigi Pirandello (*L'Umorismo*, *Il fu Mattia Pascal*, *Uno, nessuno, centomila*)

Giuseppe Ungaretti (*L'allegria*)

Umberto Saba (*Il canzoniere e Ernesto*)  
Italo Svevo (*Una vita, Senilità e La coscienza di Zeno*)

Fonti: PIETRO CATALDI, ELENA ANGIOLONI E SARA PANICHI, *La letteratura e i saperi. Dal secondo Ottocento ad oggi*, 3, G. B. Palumbo editore, 2012 e/o *Articoli, schemi, appunti predisposti dal docente ecc.*

## 4.2 STORIA

Numero di ore settimanali di lezione	2
Numero di ore annuali previste	66

### Brevi note sul profitto

I risultati ottenuti sono conseguenti ai differenti livelli di interesse e di impegno profusi. Alcuni allievi, in particolare, grazie ad uno studio sistematico e organizzato, sono riusciti ad acquisire conoscenze complete e precise, altri dimostrano ancora lacune su alcuni argomenti e altri ancora non sono riusciti a conseguire risultati quantomeno sufficienti, vuoi anche per una scarsissima partecipazione. La classe ha evidenziato, in media, una sufficiente capacità di esposizione, ma quanto alla capacità di analisi e di sintesi solo alcuni hanno sviluppato una capacità di rielaborare gli argomenti proposti; altri studenti hanno bisogno di essere guidati, tendendo, nella migliore delle ipotesi, ad assimilare i contenuti in modo mnemonico.

### Brevi note sulla motivazione

Gli studenti hanno esibito diversi gradi di motivazione in relazione agli argomenti affrontati e alle sfide che li aspettano (vedi esame di stato). Tale gradazione è da mettere in corrispondenza sia con la partecipazione che con il profitto.

### Brevi note sulla partecipazione

Non tutti gli studenti hanno mostrato una buona apertura al dialogo educativo e lo studio è stato per alcuni costante e approfondito, mentre per altri è stato piuttosto superficiale e/o limitato all'attenzione in classe.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

In relazione alla programmazione curricolare sono stati conseguiti i seguenti obiettivi in termini di:

*Conoscenze:* gli alunni hanno generalmente conseguito una sufficiente conoscenza dei contenuti essenziali della disciplina, dimostrando di conoscere gli autori proposti durante le lezioni e di individuare i tratti fondamentali dei temi trattati in letteratura. Le conoscenze acquisite dagli allievi, relative alla struttura formativa riportata nel programma definito dal dipartimento di afferenza, sono legate al libro di testo.

*Competenze:* gli alunni sanno individuare e descrivere i concetti chiave della disciplina. La maggior parte degli alunni non applicano, però, con adeguata autonomia le competenze acquisite e tendono ad assimilare in modo meccanico e mnemonico, alcuni, invece, sanno operare autonomamente confronti e analisi fra gli argomenti trattati. Per quanto concerne le competenze espressive, alcuni allievi hanno difficoltà ad esprimersi in modo corretto ed appropriato; altri, invece, hanno sviluppato capacità di costruire un discorso organico, non contraddittorio e corretto lessicalmente. Le competenze richieste sono da riferirsi, oltre che ad una visione organica alle discipline in oggetto, ad un approccio pluridisciplinare in merito agli argomenti trattati. Si è data importanza anche all'apprendimento di un linguaggio specifico adeguato, oltre alla correttezza nella terminologia settoriale. Gli studenti sono stati formati nella TIC, in quanto alcune verifiche orali sono state accompagnate da presentazioni multimediali realizzate con l'ausilio di programmi di video scrittura o di presentazione.

*Capacità:* gli allievi sono stati abituati a fare confronti e collegamenti tra gli argomenti studiati e la realtà contingente, anche se non molti di loro sono in grado di farlo autonomamente.

Gli aspetti legati a Cittadinanza e Costituzione sono stati trattati all'interno del progetto "Giornale in classe".

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo. Conoscere e collocare nel tempo le tappe fondamentali dello sviluppo storico, individuando continuità e discontinuità. Individuare i cambiamenti culturali, socio-economici e politico-istituzionali a livello nazionale ed internazionale e il loro intreccio con le variabili ambientali, demografiche, sociali. Analizzare correnti di pensiero, contesti, fattori e strumenti che hanno favorito le innovazioni scientifiche e tecnologiche. Individuare le relazioni tra storia generale, storie settoriali e



storia locale. Conoscere la metodologia della ricerca storica. Utilizzare diverse tipologie di fonti, apparati didattici, lessico specifico delle scienze storico-sociali. Utilizzare alcuni strumenti audiovisivi e multimediali per finalità di ricerca su specifici problemi.

#### **4.7 Metodologie didattiche utilizzate**

Gli argomenti sono stati trattati applicando nelle varie unità di apprendimento diverse metodologie didattiche (Cooperative learning, Peer to peer, Flipper classroom, lezione frontale, lezione partecipativa e lezione dialogata). Durante il corso dell'a.s. sono state fatte attività di potenziamento, di recupero e di ripasso.

#### **Verifiche e valutazione**

Durante l'anno scolastico sono state effettuate

- 3 verifiche orali con voto (gli studenti venivano continuamente sollecitati a esporre oralmente quanto fatto nella lezione precedente)
- 2 verifiche scritte (sistematico controllo del quaderno)
- 2 verifiche pratiche

Nella valutazione si è verificato il livello di assimilazione dei contenuti, la conoscenza dei termini specifici, la capacità di analizzare i diversi periodi storici e il saperli collegare tra loro e con altre discipline. Anche la partecipazione attiva e la capacità critica dimostrata in classe durante le discussioni è stata adeguatamente valutata. Sono state effettuate: Verifiche orali, prove scritte semi strutturate, strutturate e simulazioni delle prove degli Esami di Stato

Sono stati utilizzati gli strumenti di valutazione indicati nel PTOF.

#### **Programma svolto – Storia**

##### **(Programma svolto in classe)**

Gli scenari politici ed economici all'inizio del Novecento

- Sviluppo industriale e società di massa
- Le potenze europee tra Otto e Novecento
- L'età giolittiana in Italia

La Prima guerra mondiale

- L'Europa verso la catastrofe
- Le cause di un lungo periodo di guerra
- Una guerra di trincea
- L'Italia dalla neutralità all'intervento
- La svolta del 1917 e la fine della guerra
- L'eredità della guerra
- I trattati di pace e la situazione politica nel dopoguerra

Dalla rivoluzione russa alla dittatura di Stalin

- La Russia prima della guerra
- Dalla guerra alla rivoluzione
- I bolscevichi al potere e la guerra civile
- L'Unione delle repubbliche socialiste sovietiche
- La dittatura di Stalin e l'industrializzazione dell'Urss

Il regime fascista

- La crisi del dopoguerra e il Biennio rosso
- Il fascismo al potere
- Le leggi fasciste e l'inizio della dittatura
- Un regime totalitario
- La politica economica ed estera

La crisi del '29 e il New Deal

- Sviluppo e benessere degli Stati Uniti negli anni Venti
- La crisi economica del 1929
- La risposta alla crisi: New Deal

##### **(Contenuti veicolati in modalità DAD)**

Il regime nazista

- La Germania dalla sconfitta alla crisi

- Il nazismo al potere
- Il totalitarismo nazista
- La politica economica ed estera della Germania
- La Seconda guerra mondiale
  - Le premesse della guerra
  - La guerra, dall'Europa all'Oriente
  - La guerra si estende a tutto il mondo
  - L'Europa dominata da Hitler e la Shoah
  - La sconfitta del nazifascismo e la fine della guerra
  - 1943: l'Italia divisa
  - La resistenza e la liberazione

Fonti: GIORGIO GIOVANNETTI, *La nostra avventura. Società, economia, tecnologia*, 3, Mondadori, 2016  
e/o *Articoli, schemi, appunti predisposti dal docente ecc.*

### 4.3 LINGUA INGLESE (Meccanica)

Numero di ore settimanali di lezione	2
Numero di ore annuali previste	66

#### Brevi note sul profitto

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto discreto. In alcuni casi il profitto risulta sufficiente o insufficiente, dovuta a la scarsa frequenza o ad impegni di lavoro da parte alcuni studenti.

#### Brevi note sulla motivazione

Quasi tutti gli studenti hanno avuto per l'intero anno una motivazione buona/discreta, alcuni studenti non hanno avuto motivazioni rilevanti.

#### Brevi note sulla partecipazione

Una parte degli studenti ha frequentato le lezioni in modo quasi sempre regolare, invece altri studenti sono quasi sempre stati assenti. La partecipazione è stata attiva per quasi tutti gli studenti, che hanno sempre dimostrato attenzione ed interesse per gli argomenti proposti, intervenendo e richiedendo delucidazioni durante le lezioni.

#### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

I contenuti presentati durante l'anno scolastico sono stati modulati in relazione al patto formativo. Tutte le attività sono state sviluppate durante le ore curriculari, gli argomenti sono stati affrontati tramite lezioni frontali in classe, con ascolti multimediali e lo svolgimento di esercizi è avvenuto alla lavagna collettivamente. In considerazione della riduzione del 30 per cento delle ore curriculari rispetto al corso diurno le unità grammaticali non sono state approfondite.

#### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

*Quinto anno*

##### Theory:

- Historical note on Industrial Revolution
- Energy sources (power plants)
- Properties of materials

#### Verifiche valutazione

Durante l'anno si sono effettuate delle verifiche scritte e orali. Inoltre, durante le lezioni sono state poste domande dirette ai singoli alunni. Dopo ogni verifica scritta si è provveduto ad effettuare la correzione individuale e/o collettiva in classe.

#### Materiali Didattici

La classe ha adottato il libro di testo: **NEW MECHWAYS - English for Mechanics, Mechatronics and Energy** Testo in adozione nelle classi di indirizzo diurno.

#### Programma svolto – Lingua Inglese (Meccanica)

##### MODULE 1

##### Unit 1 – Some historical notes

- First step in metal working
- From iron to steel
- The Industrial Revolution
- The Second Industrial Revolution: how things evolved

##### Unit 2 – Energy sources

- Hydroelectric power plants
- Thermoelectric plants
- Nuclear power plants
- Alternative energies
- Distribution system
- Solar panels

- Generators and transformers
- The grid
- Nuclear Fission

## MODULE 2

### Unit 1 – Properties of materials

- Mechanical properties of materials
- Loads and stresses

### Unit 2 – Metals

- Metals: general characteristics
- Ferrous metals
- What is steel?
- What is steel used for?
- Thermal treatments on steel
- Softening thermic treatments
- Hardening terminal treatments
- Non-ferrous metals

#### 4.4 LINGUA INGLESE (Automazione)

Numero di ore settimanali di lezione	2
Numero di ore annuali previste	66

##### **Brevi note sul profitto**

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto discreto. In alcuni casi il profitto risulta sufficiente, per la frequenza non regolare dovuta ad impegni di lavoro da parte alcuni studenti.

##### **Brevi note sulla motivazione**

Quasi tutti gli studenti hanno avuto per l'intero anno una motivazione buona.

##### **Brevi note sulla partecipazione**

Una parte degli studenti ha frequentato le lezioni in modo non sempre regolare, alcuni studenti sono quasi sempre stati assenti. La partecipazione è stata attiva per quasi tutti gli studenti e hanno sempre dimostrato attenzione ed interesse per gli argomenti proposti, intervenendo e richiedendo delucidazioni durante le lezioni.

##### **Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze**

I contenuti presentati durante l'anno scolastico sono stati modulati in relazione al patto formativo. Tutte le attività sono state sviluppate durante le ore curricolari, gli argomenti sono stati affrontati tramite lezioni frontali in classe, con ascolti multimediali e lo svolgimento di esercizi è avvenuto alla lavagna collettivamente. In considerazione della riduzione del 30 per cento delle ore curricolari rispetto al corso diurno le unità grammaticali non sono state approfondite.

##### **Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina**

*Quinto anno*

Theory:

- Electric energy and electric circuits
- Generating Electricity - Energy sources (power plants)
- Electromagnetism and Motors

##### **Verifiche valutazione**

Durante l'anno si sono effettuate delle verifiche scritte e orali. Inoltre, durante le lezioni sono state poste domande dirette ai singoli alunni. Dopo ogni verifica scritta si è provveduto ad effettuare la correzione individuale e/o collettiva in classe.

##### **Materiali Didattici**

La classe ha adottato il libro di testo: **O'Malley, English for new technology. Electricity, Electronics, IT & Telecoms. Pearson.** Testo in adozione nelle classi di indirizzo diurno.

##### **Programma svolto – Lingua Inglese (Automazione)**

###### *Unit 1 Electric Energy*

- Atoms and electrons
- Conductors and insulators
- The battery
- How the battery was invented
- Types of batteries
- Future of technology: the fuel cell

###### *Unit 2 Electric Circuits*

- A simple circuit
- Types of circuit
- Current, voltage and resistance
- Tools
- Light bulbs

###### *Unit 3 Electromagnetism and Motors*

- Electricity and magnetism

- Simple applications of electromagnetism
- The electric motors
- Electric cars
- How hybrid car works

#### *Unit 4 Generating Electricity*

- Methods of generating electricity
- The generator
- Fossil fuel power station
- Nuclear reactor
- Renewable energy 1: water and wind
- Renewable energy 2: sun and earth
- Our energy future

## 4.5 MATEMATICA (Meccanica)

Numero di ore settimanali di lezione	3
Numero di ore annuali previste	99

### Brevi note sul profitto

Il livello di partenza, rilevato durante le prime lezioni, è risultato mediamente solo sufficiente. Il rendimento complessivo della classe in termini di profitto è da ritenersi discreto. La preparazione presenta differenziazioni per quanto riguarda la conoscenza e la capacità di rielaborazione dei contenuti che sono stati proposti. A conclusione delle attività didattiche 5 allievi hanno raggiunto un profitto buono, 4 profitto discreto, 5 profitto sufficiente, 1 non classificato perché non ha frequentato le lezioni del corso, 3 aventi credito non hanno frequentato il corso.

### Brevi note sulla motivazione

In merito all'apprendimento disciplinare gli studenti frequentanti hanno espresso una motivazione nel complesso discreta. 11 allievi hanno espresso una motivazione all'apprendimento buona, altri allievi sufficiente.

### Brevi note sulla partecipazione

Nella classe articolata (automazione e meccanica), gli studenti di meccanica sono 18 di cui 14 hanno frequentato le lezioni del corso. La frequenza è stata nel complesso buona. Nell'ambito delle attività svolte l'interesse e la partecipazione sono stati buoni. I rapporti di socializzazione, interpersonali, di collaborazione e dialogo all'interno del gruppo classe risultano buoni.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

La classe ha raggiunto un livello di acquisizione sufficiente degli obiettivi programmati. Rispetto agli obiettivi posti in sede di programmazione delle attività didattiche gli allievi hanno sostanzialmente raggiunto gli obiettivi prefissati. Conoscenze e competenze sono nella media sufficienti. Gli obiettivi fissati sono stati raggiunti in modo diverso, anche in relazione del percorso scolastico precedentemente seguito dai discenti, ma studiando e frequentando con continuità hanno assimilato i contenuti e si esprimono con sufficiente precisione. Alcuni studenti hanno colmato con fatica le lacune evidenziate durante l'anno e sono riusciti con difficoltà a raggiungere gli obiettivi minimi di competenza e capacità prefissati, conoscono i contenuti in modo meno approfondito.

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

Nuclei fondanti: il numero, lo spazio e le figure, le relazioni, i dati e le previsioni, argomentare e congetturare, misurare, risolvere e porsi problemi (trasversale).

Competenze secondo biennio e quinto anno asse matematico: utilizzare i linguaggi e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni, utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati, utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare, correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

### Metodologie didattiche adottate

Si è proceduto inizialmente ad un ripasso dei concetti fondamentali inerenti il programma. Il programma preventivo è stato svolto nelle sue parti essenziali per poter ottenere risultati didattici migliori per quanto riguarda l'acquisizione e l'elaborazione dei nuclei principali costituiti dai blocchi tematici riguardanti limiti, derivate e studio di funzione. Si è cercato di curare soprattutto la formazione di concetti e l'utilizzo consapevole degli strumenti di calcolo e del linguaggio specifico. Per mezzo di lezioni frontali e dialogate, allo scopo di suscitare interesse e coinvolgimento, si è cercato di consolidare il metodo di studio, evidenziando l'importanza di una partecipazione costruttiva al lavoro scolastico, premessa per una corretta rielaborazione personale degli argomenti trattati che non si riduce a un semplice esercizio di memorizzazione. Sono stati illustrati e svolti in classe, dall'insegnante, esercizi ed esempi pratici dell'uso di alcuni concetti della matematica trattati. Non sono mancati, nelle ore curricolari e quando è stato necessario, i momenti di ripasso e recupero dei contenuti e dei metodi risolutivi. Strumenti utilizzati: libri di testo, appunti e schede, lavagna interattiva, lezioni a distanza in presenza e condivisione di materiali diversi attraverso connessione web.

## **Verifiche e valutazione**

Per l'accertamento della preparazione si è fatto ricorso a: interrogazioni orali che abitano l'alunno all'esposizione corretta delle proprie conoscenze, esercitazioni scritte valide per l'orale proposte nelle modalità e con contenuti di un'interrogazione orale, verifiche scritte tradizionali con problemi formulati in base agli argomenti svolti.

Per la formulazione della valutazione complessiva sono stati utilizzati i seguenti criteri: raggiungimento degli obiettivi prefissati, situazione iniziale e finale di ciascun allievo, partecipazione attiva e impegno.

Per la corrispondenza fra voti decimali e livelli tassonomici sono stati utilizzati i criteri approvati dal Collegio Docenti e inseriti nel P.T.O.F..

## **Programma svolto – Matematica (Meccanica)**

### *Modulo 0 - Funzioni*

Funzioni goniometriche. Funzioni esponenziali e logaritmiche.  
Numeri reali.

### *Modulo 1 – Limiti e continuità*

Teoria dei limiti delle funzioni: concetto, teoremi fondamentali.  
Operazioni sui limiti. Calcolo del limite di una funzione. Limiti notevoli.  
Forme indeterminate e loro risoluzione. Infiniti e infinitesimi.  
Continuità di una funzione. Punti di discontinuità di una funzione.

### *Modulo 2 - Derivate*

Introduzione al concetto di derivata. Definizione di derivata di una funzione.  
Derivata delle funzioni elementari. Teoremi sulla derivazione di funzioni.  
Derivabilità e continuità di una funzione. Derivate di funzioni.  
Significato geometrico e applicazioni della derivata.

### *Modulo 3 - Studio di funzione*

Dominio di una funzione.  
Segno della funzione. Intersezioni con gli assi.  
Simmetrie e periodicità.  
Asintoti per il grafico di una funzione: verticali, orizzontali, obliqui.  
Segno della derivata prima e seconda correlato all'andamento della funzione.  
Massimi e minimi relativi e assoluti, concavità e convessità, flessi.  
Studio e rappresentazione grafica di alcune funzioni semplici.  
Semplici problemi di ottimizzazione.

### *Modulo 4 - Integrali indefiniti*

Concetto di differenziale di una funzione.  
Derivata come rapporto tra due differenziali.  
Definizione della primitiva di una funzione, ricerca della primitiva di semplici funzioni.  
Definizione di integrale indefinito di una funzione.  
Calcolo di integrali indefiniti immediati.  
Integrazione per scomposizione. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione.

### *Modulo 5 - Integrali definiti*

Definizione e proprietà dell'integrale definito.  
Calcolo dell'integrale definito.



## 4.6 MATEMATICA (Automazione)

Numero di ore settimanali di lezione	3
Numero di ore annuali previste	99

### Brevi note sul profitto

Il livello di partenza, rilevato durante le prime lezioni, è risultato mediamente buono. Il rendimento complessivo della classe in termini di profitto è da ritenersi buono. La preparazione presenta differenziazioni per quanto riguarda la conoscenza e la capacità di rielaborazione dei contenuti che sono stati proposti. A conclusione delle attività didattiche 1 allievo ha raggiunto un profitto buono, 3 profitto discreto, 1 non classificato perché non ha frequentato le lezioni del corso.

### Brevi note sulla motivazione

In merito all'apprendimento disciplinare tutti gli studenti frequentanti hanno espresso una motivazione elevata.

### Brevi note sulla partecipazione

Nella classe articolata (automazione e meccanica), gli studenti di automazione sono 5 di cui 4 hanno frequentato le lezioni del corso. La frequenza è stata nel complesso buona. Nell'ambito delle attività svolte l'interesse e la partecipazione sono stati buoni, il lavoro in classe è sempre stato svolto con attenzione e concentrazione, con la partecipazione attiva di tutta la classe. Un allievo non ha invece seguito le lezioni. I rapporti di socializzazione, interpersonali, di collaborazione e dialogo all'interno del gruppo classe risultano buoni.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

La classe ha raggiunto un livello di acquisizione buono degli obiettivi programmati. Rispetto agli obiettivi posti in sede di programmazione delle attività didattiche gli allievi hanno raggiunto gli obiettivi prefissati. Conoscenze e competenze sono nella media buoni. Gli obiettivi fissati sono stati raggiunti in modo diverso, anche in relazione del percorso scolastico precedentemente seguito dai discenti, ma studiando e frequentando con continuità hanno assimilato in modo approfondito i contenuti e si esprimono con sufficiente precisione.

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

Nuclei fondanti: il numero, lo spazio e le figure, le relazioni, i dati e le previsioni, argomentare e congetturare, misurare, risolvere e porsi problemi (trasversale).

Competenze secondo biennio e quinto anno asse matematico: utilizzare i linguaggi e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni, utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati, utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare, correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

### Metodologie didattiche adottate

Si è proceduto inizialmente ad un ripasso dei concetti fondamentali inerenti il programma. Il programma preventivo è stato svolto nelle sue parti essenziali per poter ottenere risultati didattici migliori per quanto riguarda l'acquisizione e l'elaborazione dei nuclei principali costituiti dai blocchi tematici riguardanti limiti, derivate e studio di funzione. Si è cercato di curare soprattutto la formazione di concetti e l'utilizzo consapevole degli strumenti di calcolo e del linguaggio specifico. Per mezzo di lezioni frontali e dialogate, allo scopo di suscitare interesse e coinvolgimento, si è cercato di consolidare il metodo di studio, evidenziando l'importanza di una partecipazione costruttiva al lavoro scolastico, premessa per una corretta rielaborazione personale degli argomenti trattati che non si riduce a un semplice esercizio di memorizzazione. Sono stati illustrati e svolti in classe, dall'insegnante, esercizi ed esempi pratici dell'uso di alcuni concetti della matematica trattati. Non son mancati, nelle ore curricolari e quando è stato necessario, i momenti di ripasso e recupero dei contenuti e dei metodi risolutivi. Strumenti utilizzati: libri di testo, appunti e schede, lavagna interattiva, lezioni a distanza in presenza e condivisione di materiali diversi attraverso connessione web.

## **Verifiche e valutazione**

Per l'accertamento della preparazione si è fatto ricorso a: interrogazioni orali che abitano l'alunno all'esposizione corretta delle proprie conoscenze, esercitazioni scritte valide per l'orale proposte nelle modalità e con contenuti di un'interrogazione orale, verifiche scritte tradizionali con problemi formulati in base agli argomenti svolti.

Per la formulazione della valutazione complessiva sono stati utilizzati i seguenti criteri: raggiungimento degli obiettivi prefissati, situazione iniziale e finale di ciascun allievo, partecipazione attiva e impegno. Per la corrispondenza fra voti decimali e livelli tassonomici sono stati utilizzati i criteri approvati dal Collegio Docenti e inseriti nel P.T.O.F..

## **Programma svolto – Matematica (Automazione)**

### *Modulo 0 - Funzioni*

Funzioni goniometriche. Funzioni esponenziali e logaritmiche.  
Numeri reali. Numeri complessi.

### *Modulo 1 – Limiti e continuità*

Teoria dei limiti delle funzioni: concetto, teoremi fondamentali.  
Operazioni sui limiti. Calcolo del limite di una funzione. Limiti notevoli.  
Forme indeterminate e loro risoluzione. Infiniti e infinitesimi.  
Continuità di una funzione. Punti di discontinuità di una funzione.

### *Modulo 2 - Derivate*

Introduzione al concetto di derivata. Definizione di derivata di una funzione.  
Derivata delle funzioni elementari. Teoremi sulla derivazione di funzioni.  
Derivabilità e continuità di una funzione. Derivate di funzioni.  
Significato geometrico e applicazioni della derivata.

### *Modulo 3 - Studio di funzione*

Dominio di una funzione.  
Segno della funzione. Intersezioni con gli assi.  
Simmetrie e periodicità.  
Asintoti per il grafico di una funzione: verticali, orizzontali, obliqui.  
Segno della derivata prima e seconda correlato all'andamento della funzione.  
Massimi e minimi relativi e assoluti, concavità e convessità, flessi.  
Studio e rappresentazione grafica di alcune funzioni semplici.  
Semplici problemi di ottimizzazione.

### *Modulo 4 - Integrali indefiniti*

Concetto di differenziale di una funzione.  
Derivata come rapporto tra due differenziali.  
Definizione della primitiva di una funzione, ricerca della primitiva di semplici funzioni.  
Definizione di integrale indefinito di una funzione.  
Calcolo di integrali indefiniti immediati.  
Integrazione per scomposizione. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione.

### *Modulo 5 - Integrali definiti*

Definizione e proprietà dell'integrale definito.  
Calcolo dell'integrale definito.

## 4.7 TECNOLOGIE e PROGETTAZIONE di SISTEMI ELETTRICI ed ELETTR. (Automazione)

Numero di ore settimanali di lezione	4
Numero di ore annuali previste	132

### Brevi note sul profitto

Per alcuni il profitto è stato ottimo per altri sufficiente.

### Brevi note sulla motivazione

La maggior parte degli allievi si è distinta per impegno, capacità e motivazione.

### Brevi note sulla partecipazione

Nel corso del triennio tutti gli alunni hanno sempre avuto comportamenti corretti nei confronti dei docenti. Una parte degli studenti ha frequentato in modo non sempre regolare le lezioni ma la partecipazione è sempre stata attiva per tutti. Un allievo ha frequentato pochissime ore di lezione.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

Gli obiettivi generali della formazione tecnica si prefiggono di sviluppare una figura professionale: versatile, autonoma, pronta al lavoro di equipe, con buona preparazione di base ed informata sulle nuove tecnologie. Il raggiungimento di questi obiettivi richiede:

- *l'accrescimento delle capacità di interpretazione;*
- *lo sviluppo della capacità di analisi ed approfondimento di un argomento proposto;*
- *una buona capacità di sintesi, comunicazione e organizzazione del lavoro ed in particolare delle fonti di informazione;*
- *saper analizzare e progettare piccoli sistemi o parte di essi mediante l'uso delle tecnologie conosciute e caratteristiche dell'indirizzo*
- *lo sviluppo di una mentalità progettuale con una buona sensibilità ai problemi della realizzazione di prototipi e della produzione in serie.*

In generale, è possibile affermare che gli alunni, considerando il livello di partenza, hanno raggiunto un livello di preparazione buono, fatta eccezione per alcuni che, invece, hanno raggiunto un livello ottimo. Le lezioni sono iniziate regolarmente all' avvio dell'anno scolastico.

### Metodologie didattiche

Si è adottata una metodologia di tipo induttivo con lezioni frontali accompagnate da frequenti domande da parte del docente per stimolare l'interesse e la partecipazione degli allievi, utilizzando i supporti informatici, le attrezzature e gli strumenti di laboratorio. Lo svolgimento di esercizi è avvenuto alla lavagna collettivamente. La consegna degli elaborati scritti e la correzione degli stessi è stata utilizzata come metodo formativo.

Gli argomenti sono stati svolti curando il più possibile il collegamento con le materie affini fornendo spunti agli allievi su legami ed utilizzo di conoscenze già acquisite o acquisibili in futuro in altri insegnamenti presenti nel loro curriculum di studi. Particolare attenzione è stata posta nel coordinare i temi didattici previsti con quelli degli altri.

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

Rappresentare schemi funzionali di componenti circuitali, reti e apparati.

Selezionare ed utilizzare componenti, sensori e attuatori in base alle caratteristiche tecniche e all'ottimizzazione funzionale del sistema di controllo. Risolvere problemi di interfacciamento.

Progettare circuiti per la trasformazione, il condizionamento e la trasmissione dei segnali.

Progettare sistemi di controllo automatico, analogici e digitali. Verificare la rispondenza del progetto alle specifiche assegnate.

Utilizzare i software dedicati per la progettazione, l'analisi e la simulazione.

Riconoscere i rischi dell'utilizzo dell'energia elettrica in diverse condizioni di lavoro ed applicare i metodi di protezione dalle tensioni contro i contatti diretti e indiretti.

### Verifiche e valutazione

Negli strumenti di verifica sono prevalsi test scritti a risposta aperta, prove scritte tradizionali, individuali, proponenti piccoli problemi di progettazione. Le verifiche orali si sono svolte prevalentemente durante la spiegazione degli argomenti del programma: frequenti domande dal posto attinenti gli argomenti

trattati durante la lezione. La valutazione, ispirata a criteri di equità, ha comportato l'elaborazione dei dati raccolti con le verifiche. Nel giudizio si è tenuto conto non solo del grado di apprendimento raggiunto dall'allievo ma anche della situazione iniziale e finale di ciascun allievo, della buona volontà dimostrata, dell'interesse dell'impegno profuso e della partecipazione, in modo da giungere ad una valutazione globale. Si considera che un ambiente sereno e un clima di reciproca fiducia producano immancabilmente risultati migliori.

I criteri generali per la valutazione sono quelli riportati nell'allegato desunto dal POF intitolato "Criteri di corrispondenza tra voti decimali e livelli tassonomici".

## **Programma svolto – TPSEE (Automazione)**

### *Amplificatori operazionali*

Circuiti integrati. Amplificatori operazionali – Caratteristiche reali e ideali degli amplificatori operazionali. Amplificatore operazionale ad anello aperto e ad anello chiuso, amplificatori lineari nelle configurazioni fondamentali: invertente, non invertente, inseguitore di tensione, amplificatore differenziale, da strumentazione, sommatori algebrici. Convertitori V/I I/V con carico a massa. Raddrizzatori di precisione. Comparatori semplici e a trigger di Schmitt.

Amplificatori: classificazione e parametri funzionali degli amplificatori di segnale, amplificatori multistadi; adattamento.

### *Condizionamento di segnali*

Definizione e scopo del condizionamento, conversione tensione-tensione (generalità, formule, casi pratici, tensione di riferimento), conversione corrente-tensione con operazionale, conversione resistenza tensione con l'operazionale.

### *Trasduttori*

Definizione di sensore, sensori analogici e digitali, classificazione dei sensori, sensori di temperatura, sensori di luminosità, sensori meccanici, parametri dei sensori.

Trasduttori passivi: Termoresistenze: curve caratteristiche, principio di funzionamento, relazione tra resistenza e temperatura. Caratteristiche statiche e dinamiche Trasduttori di spostamento e di posizione; Trasduttori potenziometrici Trasduttori induttivi; Trasformatori differenziali; Trasduttori ottici assoluti ed incrementali; Trasduttori di velocità; Trasduttori di forza e di pressione Estensimetri metallici e a semiconduttore; Trasduttori piezoelettrici, di Hall. Sensori di temperatura; Termistori PTC ed NTC; Sensori di temperatura a semiconduttore; Fotoristori; Fotodiodi e fototransistor. Trasduttore AD590, LM35.

Trasduttori integrati: Sensori in corrente, sensori in tensione, regolazione di offset.

### *Generatori di segnali*

Multivibratori astabile a duty cycle variabile, monostabile con porte CMOS, AO e con 555.

Generatore di segnali a dente di sega

Oscillatori e principio di funzionamento

### *Alimentatori stabilizzati*

Diodi di potenza: Struttura e caratteristiche statiche corrente/tensione, tensione di breakdown, comportamento in regime di commutazione.

Alimentatori passanti: Progetto di un alimentatore passante, configurazione Darlington, generatore di corrente regolazione della tensione di uscita, protezioni.

Alimentatori switching; rendimento, principio di funzionamento, modulatore PWM, convertitore DC/DC, step/up, step/down.

### *Controllo motori*

Motori in continua: Principio di funzionamento, controllo a velocità costante ed a coppia costante, controllo lineare ad anello aperto, controllo lineare ad anello chiuso, tecnica di controllo in PWM, regolazione in PWM ad anello aperto ed anello chiuso, circuiti di potenza a semiponte ad a ponte, circuiti di protezione. circuiti pratici di controllo.

### *Convertitori D/A e A/D*

Caratteristiche e modalità di impiego, quantizzazione di una grandezza analogica, quantizzazione non lineare, circuiti sample/hold ad anello aperto e chiuso (parametri caratteristici e spiegazione grafica

delle varie fasi), frequenza massima e tempo di conversione del ADC, rumore di quantizzazione, rapporto S/N, dinamica, parametri e scelta degli ADC. Convertitori D/A: a resistori pesati e con rete a scala R-2R, commutazione di capacità (cenni) parametri caratteristici dei DAC. Convertitori A/D: convertitori flash, a conteggio, ad approssimazioni successive, a doppia rampa (integrazione). Vantaggi, svantaggi e campi di utilizzo dei vari convertitori ADC DAC.

### *Elettronica di potenza*

Ambiti di applicazione dell'elettronica di potenza, diodi di potenza, transistor di potenza BJT, Darlington, MOSFET, IGBT, tiristori, SCR e TRIAC. Perdite in commutazione e in conduzione.

## 4.8 ELETTROROTECNICA ed ELETTRONICA (Automazione)

Numero di ore settimanali di lezione	4
Numero di ore annuali previste	132

### Brevi note sul profitto

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto molto buono. In un caso il profitto risulta non classificabile, per la scarsa frequenza dovuta ad impegni di lavoro da parte dello studente.

### Brevi note sulla motivazione

Tutti gli studenti hanno mantenuto per l'intero anno una buona motivazione.

### Brevi note sulla partecipazione

Una parte degli studenti ha frequentato in modo non sempre regolare le lezioni. La partecipazione è stata attiva per tutti gli studenti, che hanno sempre dimostrato attenzione ed interesse per gli argomenti proposti, intervenendo e richiedendo delucidazioni durante le lezioni.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

I contenuti presentati durante l'anno scolastico sono stati modulati in relazione al patto formativo dei CPIA. Tutte le attività sono state sviluppate durante le ore curricolari, gli argomenti sono stati affrontati tramite lezioni frontali in classe od in laboratorio, lo svolgimento di esercizi è avvenuto alla lavagna collettivamente.

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

#### *Secondo biennio*

Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche. Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Componenti resistivi e reattivi, reattanza ed impedenza. Il metodo simbolico. Bilancio energetico delle reti elettriche. Teoria dei quadripoli. Analisi armonica dei segnali. Filtri passivi. Rappresentazioni polari e logaritmiche. Tipi modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale. La strumentazione di base. Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.

#### *Quinto anno*

Elementi fondamentali delle macchine elettriche. Elementi fondamentali del funzionamento del trasformatore e dei motori. Componenti di potenza. Convertitori statici di potenza

### Metodologie didattiche utilizzate

Utilizzo dei laboratori per il consolidamento e la verifica delle nozioni teoriche.

Utilizzo di materiali di approfondimento on-line.

Utilizzo di software di simulazione per la verifica di circuiti da realizzare in laboratorio.

Studio di approfondimento mediante la proiezione di simulazioni con il software *multisim* su particolari argomenti teorici.

### Verifiche e valutazione

Durante l'anno si sono effettuate delle verifiche tramite interrogazioni orali o domande dirette ai singoli alunni durante le lezioni o i lavori di laboratorio e verifiche scritte consistenti nella risoluzione di esercizi relativi agli argomenti trattati in aula o in laboratorio. Dopo ogni verifica scritta si è provveduto ad effettuare la correzione individuale e collettiva in classe.

### Programma svolto – Elettrotecnica ed Elettronica (Automazione)

#### 1. SISTEMA MONOFASE

- Ripasso potenze
- Rendimento e rifasamento di linee monofase

#### 2. SISTEMA TRIFASE

- Sistema trifase con carico equilibrato e squilibrato (3 fili e 4 fili)
- Potenze, rendimento e rifasamento di linee trifase

#### 3. TRASFORMATORI

- Trasformatore monofase ideale monofase reale (circuito equivalente, funzionamento a vuoto ed a carico)
- Trasformatore trifase (cenni)

4. MOTORE A CORRENTE CONTINUA
  - Circuito equivalente, bilancio delle potenze, caratteristica meccanica
  - Funzione di trasferimento del motore in continua (singolo polo e doppio polo)
  - Regolazione della velocità
5. MOTORE ASINCRONO TRIFASE
  - Circuito equivalente, bilancio delle potenze, caratteristica meccanica
  - Regolazione della velocità (controllo V/F e vettoriale)
6. REGOLATORI DI TENSIONE
  - Regolatori di tensione a componenti discreti
  - Regolatori integrati di tensione
  - Alimentatori switching
7. COMPONENTI DI POTENZA – *[programma svolto in modalità DaD]*
  - Tiristori SCR
  - Triac
  - Tiristori GTO
  - Transistor MOSFET
  - Transistor IGBT
  - Perdite in commutazione e in conduzione
8. CONVERTITORI STATICI DI POTENZA – *[programma svolto parzialmente in modalità DaD]*
  - Raddrizzatori monofase a diodi a frequenza di rete (semionda ed onda intera)
  - Raddrizzatori trifase a diodi a frequenza di rete (semionda e ponte)
  - Raddrizzatori a frequenza di rete con controllo di fase (semionda e ponte semi-controllato)
  - Chopper abbassatore ed elevatore inverter monofase a ponte, inverter trifase a ponte

## 4.9 SISTEMI AUTOMATICI (Automazione)

Numero di ore settimanali di lezione	4
Numero di ore annuali previste	132

### Brevi note sul profitto

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto molto buono. In alcuni casi il profitto risulta sufficiente, per la frequenza non regolare dovuta ad impegni di lavoro da parte alcuni studenti.

### Brevi note sulla motivazione

Tutti gli studenti ha mantenuto per l'intero anno una buona motivazione.

### Brevi note sulla partecipazione

Una parte degli studenti ha frequentato in modo non sempre regolare le lezioni. La partecipazione è stata attiva per tutti gli studenti, che hanno sempre dimostrato attenzione ed interesse per gli argomenti proposti, intervenendo e richiedendo delucidazioni durante le lezioni.

### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

I contenuti presentati durante l'anno scolastico sono stati modulati in relazione al patto formativo dei CPIA. Tutte le attività sono state sviluppate durante le ore curricolari, gli argomenti sono stati affrontati tramite lezioni frontali in classe od in laboratorio, lo svolgimento di esercizi è avvenuto alla lavagna collettivamente.

Anche in considerazione della riduzione del 30 per cento delle ore curricolari rispetto al corso diurno, per l'interruzione di circa un mese delle attività didattiche a causa dell'emergenza Covid-19, ma in particolare per l'oggettiva inadeguatezza dei contenuti relativi alla teoria della trasformata di Laplace, questi non sono stati approfonditi.

### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

#### *Secondo biennio*

sistemi digitali: conoscere, saper analizzare e sintetizzare un circuito combinatorio; conoscere e saper analizzare un sistema dinamico a stati finiti.

programmazione: conoscere e saper usare i comandi base di un sistema operativo; conoscere un linguaggio di programmazione ad alto livello e saper analizzare una problematica individuando l'algoritmo per la risoluzione ed implementandone un programma.

controllori a logica programmabile: conoscere l'architettura dei controllori a logica programmabile (PLC), i linguaggi di programmazione e gli ambienti SCADA.

microcontrollori: conoscere l'architettura dei microprocessori e microcontrollori, le loro differenze ed i campi di impiego; conoscere e saper usare la programmazione in Assembler o linguaggi ad alto livello attraverso l'implementazione di semplici programmi su microcontrollori.

#### *Quinto anno*

teoria dei sistemi: conoscere la teoria dei sistemi di controllo con le relative problematiche sulla stabilità nei sistemi retroazionati.

sistemi di controllo: conoscere e saper scegliere i trasduttori di misura, conoscere e saper analizzare un sistema di controllo con microcontrollore o con PLC; saper progettare un sistema di acquisizione automatica di dati.

### Verifiche e valutazione

Durante il primo quadrimestre si sono effettuate delle verifiche tramite interrogazioni orali o domande dirette ai singoli alunni durante le lezioni o i lavori di laboratorio e verifiche scritte consistenti nella risoluzione di esercizi relativi agli argomenti trattati in aula o in laboratorio. Dopo ogni verifica scritta si è provveduto ad effettuare la correzione individuale e collettiva in classe.

Durante l'emergenza Covid-19 sono stati assegnati degli esercizi da svolgere in autonomia a distanza.



## **Programma svolto – Sistemi Automatici (Automazione)**

### *Sensori e trasduttori*

- generalità, caratteristiche ed esempi (trasduttori elettrici di temperatura);
- caratteristica, transcaratteristica e linearità;
- linearizzazione e misure a ponte;
- metodi di condizionamento del segnale;
- standard industriali: 0-10 V, 1-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA.

### *Sistemi di acquisizione dati ed elaborazione numerica*

- conversione D/A, il campionamento;
- catena di acquisizione dati;
- interfacciamento degli ADC;
- elaborazione dati con  $\mu\text{C}$ ;
- tecniche di interfacciamento dei  $\mu\text{C}$ .

### *Teoria dei sistemi (cenni) – [programma svolto parzialmente in modalità DaD]*

- trasformata di Laplace;
- funzione di trasferimento, sua rappresentazione, poli e zeri;
- sistemi del I e II ordine;
- algebra degli schemi a blocchi;
- retroazione negativa;
- cenni sulla stabilità dei sistemi di controllo.

### *Controlli automatici – [programma svolto in modalità DaD]*

- ripasso controllori a logica programmabile (PLC);
- ripasso sistemi a microcontrollore (Arduino);
- analisi ed implementazione di sistemi di controllo digitali ed analogici con PLC e microcontrollore;

#### 4.10 TECNOLOGIE MECCANICHE di PROCESSO e di PRODOTTO (meccanica)

Numero di ore settimanali di lezione	4
Numero di ore annuali previste	132

##### **Brevi note sul profitto**

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto molto buono. In alcuni casi il profitto risulta sufficiente, per la frequenza non regolare dovuta ad impegni di lavoro da parte alcuni studenti. Nel complesso il dialogo formativo ha avuto risultati positivi e il gruppo classe ha raggiunto risultati soddisfacenti.

##### **Brevi note sulla motivazione**

Il gruppo classe ha dimostrato un forte interesse all'apprendimento in particolare di tutte le metodologie di scelta dei materiali per le costruzioni meccaniche studiate nelle discipline correlate.

##### **Brevi note sulla partecipazione**

La classe ha partecipato in maniera sempre attenta e silenziosa durante le lezioni. La frequenza alle lezioni è stata più che soddisfacente, nonostante gli impegni professionali contingenti degli studenti talvolta abbiano costretto ad assenze o ritardi. Si segnala che alcuni studenti hanno totalizzato un elevato numero di assenze.

##### **Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze**

Il metodo didattico adottato ha privilegiato una trattazione basata prevalentemente sulla competenza piuttosto che sulla conoscenza: è stato proposto costantemente un approccio pratico volto alla progettazione dei componenti meccanici studiati con la finalità di realizzarli (rappresentarli) al termine del calcolo di dimensionamento. Di conseguenza, il programma della disciplina è stato completamente adattato in modo da perseguire tale obiettivo fondamentale. Inoltre, è stata proposta e fortemente incentivata la consultazione continua e costante del manuale di meccanica quale riferimento fondamentale per ogni procedura di dimensionamento, verifica e confronto. Pertanto, la consultazione consapevole di questa fonte di tipo manualistico tecnico deve essere considerata parte integrante e fondante del programma svolto e costituisce a tutti gli effetti una competenza fondamentale.

Sono stati continui i collegamenti interdisciplinari con le materie di Meccanica, macchine ed energia (in particolare nei dimensionamenti degli organi meccanici) e di Disegno, progettazione e organizzazione industriale (in particolare per la rappresentazione dei componenti progettati e per la scelta delle tolleranze applicabili).

Si segnala che a causa dell'emergenza sanitaria legata al Covid il programma ha subito una consistente contrazione.

##### **Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina**

Caratteristiche dei materiali della produzione meccanica.

Trattamenti termochimici dei metalli.

Cartellino di lavorazione.

Lavorazioni meccaniche e macchine utensili.

Robotica industriale.

##### **Verifiche e valutazione**

La modalità di verifica adottata durante tutto l'anno (fino alla sospensione dell'attività didattica) è stata quella in forma scritta. Le valutazioni hanno preso in considerazione prevalentemente le competenze, in quanto tutte le verifiche si sono basate sulla struttura della seconda prova d'esame di stato e hanno previsto sempre l'uso del manuale e della calcolatrice scientifica e la necessità di eseguire scelte e assunzioni con giustificato criterio.

## **Programma svolto – Tecnologie Meccaniche di Processo e di Prodotto (Meccanica)**

### *UA01 – Caratterizzazione dei materiali metallici*

Diagramma di equilibrio ferro-carbonio. Carboementazione. Nitruazione. Carbonitrurazione. Tempra superficiale. La prova di trazione: richiami, approfondimenti, collegamenti trasversali. Acciai: richiami di classificazione, nomenclatura, caratteristiche, tipologie di acciai.

### *UA02 – Usura dei materiali*

Tipi di usura. Usura negli utensili. Misura dell'usura. Criteri di scelta del materiale in funzione dell'usura. Usura negli utensili. Usura nei cuscinetti.

### *UA03 – Robotica industriale*

Automazione e robotica. Struttura meccanica dei robot: manipolatori e robot, prestazioni dei robot industriali, volume di lavoro, articolazioni e tipologie di robot, robot cartesiani, robot cilindrici, robot sferici/polari, robot articolati orizzontali (SCARA), robot articolati verticali o antropomorfi. Organi di presa: ad azionamento meccanico, a presa a vuoto, a presa magnetica.

Laboratorio di robotica: struttura di un manipolatore antropomorfo a 6 assi Comau, componenti principali del braccio, sistemi di riferimento e loro impostazione, JOG manuale del braccio, calibrazione del tool, calcolo del uframe. Cenni ai criteri di programmazione per il tracciamento di movimenti lineari e alle variabili di velocità.

### *UA04 – Cartellino di lavorazione*

La struttura di un cartellino di lavorazione. Il ciclo di lavorazione. Il foglio analisi lavorazione. Concetti di piccola, media e grande produzione. Considerazioni su tempi, finalità, utilizzo e importanza dei cartellini di lavorazione. Calcolo delle velocità di massima produzione e di minimo costo.

#### 4.11 MECCANICA MACCHINE ed ENERGIA (Meccanica)

Numero di ore settimanali di lezione	3
Numero di ore annuali previste	99

##### **Brevi note sul profitto**

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto molto buono. In alcuni casi il profitto risulta sufficiente, per la frequenza non regolare dovuta ad impegni di lavoro da parte alcuni studenti. Nel complesso il dialogo formativo ha avuto risultati positivi e il gruppo classe ha raggiunto risultati soddisfacenti.

##### **Brevi note sulla motivazione**

Il gruppo classe ha dimostrato un forte interesse all'apprendimento in particolare di tutte le procedure di dimensionamento degli organi delle macchine.

##### **Brevi note sulla partecipazione**

La classe ha partecipato in maniera sempre attenta e silenziosa durante le lezioni. La frequenza alle lezioni è stata più che soddisfacente, nonostante gli impegni professionali contingenti degli studenti talvolta abbiano costretto ad assenze o ritardi. Si segnala che alcuni studenti hanno totalizzato un elevato numero di assenze.

##### **Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze**

Il metodo didattico adottato ha privilegiato una trattazione basata prevalentemente sulla competenza piuttosto che sulla conoscenza: è stato proposto costantemente un approccio pratico volto alla progettazione dei componenti meccanici studiati con la finalità di realizzarli (rappresentarli) al termine del calcolo di dimensionamento. Al fine di garantire la partecipazione dell'intero gruppo classe è stato necessario tralasciare l'analisi teorica approfondita delle basi meccaniche fondamentali degli argomenti proprio della costruzione di macchine. Inoltre, è stata proposta e fortemente incentivata la consultazione continua e costante del manuale di meccanica quale riferimento fondamentale per ogni procedura di dimensionamento, verifica e confronto. Pertanto, la consultazione consapevole di questa fonte di tipo manualistico tecnico deve essere considerata parte integrante e fondante del programma svolto e costituisce a tutti gli effetti una competenza fondamentale.

Sono stati continui i collegamenti interdisciplinari con le materie di Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (in particolare per la scelta dei materiali e dei processi produttivi) e di Disegno, progettazione e organizzazione industriale (in particolare per la rappresentazione dei componenti progettati).

##### **Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina**

Resistenza dei materiali: determinazione delle reazioni vincolari di sistemi isostatici, determinazione delle caratteristiche di sollecitazione e rappresentazione dei relativi grafici, scelta del materiale e delle sue caratteristiche di resistenza meccanica e adozione di adeguati gradi di sicurezza per il calcolo delle tensioni ammissibili, determinazione dello stato tensionale e determinazione della dimensione caratteristica minima. Progettazione di organi meccanici semplici e complessi: criteri di dimensionamento e di verifica di alberi, cuscinetti radenti e volventi, sistemi di calettamento, trasmissioni con pulegge, trasmissioni con ruote dentate, frizioni, freni, molle, manovelle, bielle, volani, ganci. Meccanica dei fluidi: calcolo delle perdite di carico nei circuiti attraversati da liquidi, lettura di schede tecniche di componenti commerciali di impianto per valutare le caratteristiche di esercizio di portata/pressione (scambiatori di calore, filtri, pompe).

##### **Verifiche e valutazione**

La modalità di verifica adottata durante tutto l'anno (fino alla sospensione dell'attività didattica) è stata quella in forma scritta. Le valutazioni hanno preso in considerazione prevalentemente le competenze, in quanto tutte le verifiche si sono basate sulla struttura della seconda prova d'esame di stato e hanno previsto sempre l'uso del manuale e della calcolatrice scientifica e la necessità di eseguire scelte e assunzioni con giustificato criterio.

## **Programma svolto – Meccanica Macchine ed Energia (Meccanica)**

### *UA01 – Ripasso*

- Reazioni vincolari
- Sollecitazioni semplici
- Diagrammi delle sollecitazioni semplici
- Sollecitazioni composte
- Sistemi di calettamento: linguette, alberi scanalati
- Assi e alberi
- Perni intermedi e d'estremità
- Cuscinetti radenti e volventi
- Trasmissioni a cinghia trapezoidale
- Trasmissioni con ruote dentate
- Giunti rigidi a dischi e a flange
- Giunti elastici a pioli

### *UA02 – Resistenza dei materiali*

- Carico di punta e instabilità elastica
- Sollecitazioni di fatica

### *UA03 – Costruzione di macchine*

- Ruote dentate elicoidali
- Vite senza fine per riduttori
- Volani a disco pieno e a corona
- Frizioni: piane mono e multidisco, coniche
- Freni a ceppi, cenni ai freni a nastro e a disco
- Manovelle lente d'estremità
- Molle a elica di compressione
- Sistemi di sollevamento: generalità sui sistemi di sollevamento, ganci

### *UA04 – Progettazione di sistemi meccanici complessi*

- Progetto di trasmissioni a cinghia
- Progetto di riduttori/moltiplicatori con ruote dentate a denti dritti
- Progetto di riduttori/moltiplicatori con ruote dentate a denti elicoidali
- Progetto di riduttori a vite senza fine
- Progetto di massima di un impianto di lubrificazione e trattamento dell'olio per riduttori
- Progetto di cinematismi con manovelle d'estremità
- Progetto di sistemi dotati di volani
- Progetto di sistemi dotati di frizioni
- Progetto di sistemi dotati di freni a ceppi

### *UA05 – Termodinamica, macchine termiche, macchine idrauliche*

- Equazione di continuità, portata volumetrica e di massa per i liquidi
- Legge di Bernoulli
- Viscosità, viscosità dinamica e cinematica, significato fisico, valori tipici, dipendenza dalla temperatura, visione della scheda tecnica di un olio lubrificante per ingranaggi e valutazione dei valori di viscosità dichiarati dal produttore
- Il numero di Reynolds, moti laminare, di transizione e turbolento, il diagramma di Moody e suo utilizzo
- Calcolo delle perdite di carico nei condotti: perdite distribuite e concentrate
- Scambiatori di calore: classificazione degli scambiatori di calore per impianti di trattamento dell'olio lubrificante, visione di schede tecniche e criteri di scelta di uno scambiatore commerciale

#### 4.12 DISEGNO, PROGETTAZIONE ed ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE (Meccanica)

Numero di ore settimanali di lezione	3
Numero di ore annuali previste	99

##### **Brevi note sul profitto**

La maggior parte degli studenti ha raggiunto un profitto molto buono. In alcuni casi il profitto risulta sufficiente, per la frequenza non regolare dovuta ad impegni di lavoro da parte alcuni studenti. Sono altresì presenti casi di ottimo profitto. Nel complesso il dialogo formativo ha avuto risultati più che positivi e il gruppo classe ha raggiunto risultati distinti.

##### **Brevi note sulla motivazione**

Il gruppo classe ha dimostrato un forte interesse all'apprendimento in particolare di tutte le procedure di progettazione degli organi delle macchine e dell'uso dei software di progettazione commerciali proposti (Autodesk Autocad e Autodesk Inventor).

##### **Brevi note sulla partecipazione**

La classe ha partecipato in maniera sempre attenta e silenziosa durante le lezioni. La frequenza alle lezioni è stata più che soddisfacente, nonostante gli impegni professionali contingenti degli studenti talvolta abbiano costretto ad assenze o ritardi. Si segnala che alcuni studenti hanno totalizzato un elevato numero di assenze.

##### **Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze**

Il metodo didattico adottato ha privilegiato una trattazione basata prevalentemente sulla competenza piuttosto che sulla conoscenza: è stato proposto costantemente un approccio pratico volto alla progettazione dei componenti meccanici studiati con la finalità di realizzarli (rappresentarli) al termine del calcolo di dimensionamento. E' stato proposto il percorso formativo finalizzato all'ottenimento della certificazione Autodesk Certified User per il software Autodesk Inventor 2019. Inoltre, è stata proposta e fortemente incentivata la consultazione continua e costante del manuale di meccanica quale riferimento fondamentale per ogni procedura di dimensionamento, verifica e confronto. Pertanto, la consultazione consapevole di questa fonte di tipo manualistico tecnico deve essere considerata parte integrante e fondante del programma svolto e costituisce a tutti gli effetti una competenza fondamentale.

Sono stati continui i collegamenti interdisciplinari con le materie di Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (in particolare per la scelta dei materiali e dei processi produttivi) e di Meccanica, macchine ed energia (in particolare per il dimensionamento e la verifica dei componenti progettati).

##### **Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina**

Regole di rappresentazione del disegno meccanico. Criteri di progettazione di organi meccanici. Uso di manuali tecnici e di tabelle tratte dalle norme applicabili e relative a componenti meccanici standard. Progettazione meccanica al CAD 2D e 3D. Produzione di disegni di fabbricazione. Redazione di cicli di lavorazione. Cuscinetti e supporti, criteri di scelta, metodologie di assemblaggio e bloccaggio.

##### **Verifiche e valutazione**

La modalità di verifica adottata durante tutto l'anno (fino alla sospensione dell'attività didattica) è stata quella in forma scritta. Le valutazioni hanno preso in considerazione prevalentemente le competenze, in quanto tutte le verifiche si sono basate sulla struttura della seconda prova d'esame di stato e hanno previsto sempre l'uso del manuale e della calcolatrice scientifica e la necessità di eseguire scelte e assunzioni con giustificato criterio.

## **Programma svolto – DPOI (Meccanica)**

### *UA01 – Tolleranze e richiami fondamentali*

- Inclinazione e conicità, valori tipici, criteri di indicazione negli elaborati grafici
- Filettature metriche ISO, passo, angolo di inclinazione dell'elica, classe di resistenza per viti e per dadi, rappresentazione di elementi filettati, cenni alle filettature Whitworth, trapezoidale, dente di sega
- Sistema ISO di tolleranze e accoppiamenti
- Tolleranze micro geometriche, indicazione della rugosità negli elaborati grafici, correlazioni, tra le tolleranze dimensionali e la rugosità
- Tolleranze macro geometriche, indicazione delle tolleranze geometriche nelle tavole
- Criteri di scelta e di indicazione di tolleranze nei disegni

### *UA02 – Rappresentazione di singoli elementi e di complessivi meccanici al CAD 2D/3D con Autodesk Autocad e Autodesk Inventor*

- Assi e alberi
- Giunti rigidi
- Giunti elastici a pioli
- Pulegge per cinghie piatte
- Pulegge per cinghie trapezoidali
- Ruote dentate
- Assiemi

### *UA03 – Criteri di progettazione meccanica al CAD con l'uso di manuali tecnici e delle tabelle delle norme applicabili*

- Progettazione di assi e alberi
- Progetto e verifica di assiemi bullonati
- Progetto di giunti rigidi ed elastici a pioli
- Progetto di trasmissioni a cinghia piatta e a cinghia trapezoidale
- Progetto di trasmissione a ruote dentate

### *UA04 – Modellazione 3D con Autodesk Inventor 2019*

- Argomenti principali: uso del mouse come strumento di navigazione all'interno dell'ambiente di modellazione, schizzo mediante, linee, archi, cerchi, rettangoli e uso dei vincoli, modellazione 3D con estrusione, rivoluzione, foro, raccordo, smusso, sformo, filettatura, svuotamento, sweep, loft, decalcomania, sbalzo, geometrie di lavoro, serie circolare, serie rettangolare, specchio, messa in tavola, creazione di presentazioni.
- Esercitazioni di disegno al CAD 2D/3D (Autodesk Autocad e Autodesk Inventor): perni, alberi, pulegge, giunti, ruote dentate, assiemi, animazioni, impaginazione di un ciclo del ciclo di lavorazione di un perno con Autocad
- Preparazione all'esame Autodesk Certified User per il software Autodesk Inventor 2019 versione inglese (esame finale non svolto a causa dell'emergenza sanitaria correlata al Covid)

### *UA05 – Cuscinetti volventi*

- Ripasso della classificazione dei cuscinetti volventi
- Calcolo finalizzato alla scelta di cuscinetti volventi radiali
- Calcolo finalizzato alla scelta di cuscinetti volventi obliqui
- Approfondimento sulla durata del cuscinetto e sulle metodologie analitiche di scelta dei cuscinetti proposte dai produttori più noti
- Criteri di installazione e bloccaggio dei cuscinetti volventi radiali e obliqui
- Criteri di scelta delle tolleranze di accoppiamento tra perno e anello interno e tra supporto e anello esterno del cuscinetto
- Configurazioni di cuscinetti obliqui in tandem, a "O", a "X", caratteristiche e applicazioni di ciascuna configurazione
- Sistemi di spallamento per il vincolamento di cuscinetti: spallamenti realizzati su alberi e su telai, anelli tipo seeger, distanziali, sistemi a ghiera e rosetta dentata
- Sistemi di tenuta, guarnizioni e o-ring, applicazioni limitate ai cuscinetti, visione di tabelle
- Criteri di progettazione meccanica di sistemi di cuscinetti e relativi sistemi di bloccaggio

#### 4.13 SISTEMI ed AUTOMAZIONE (Meccanica)

Numero di ore settimanali di lezione	2
Numero di ore annuali previste	66

##### Brevi note sul profitto

Il profitto è più che positivo, anche tenendo conto degli impegni di lavoro degli studenti.

##### Brevi note sulla motivazione

Gli studenti sono in generale motivati, anche in considerazione dell'impegno richiesto per un corso di studi serale

##### Brevi note sulla partecipazione

Una parte degli studenti ha frequentato in modo non sempre regolare le lezioni. La partecipazione è stata attiva per tutti gli studenti, che hanno sempre dimostrato attenzione ed interesse per gli argomenti proposti, intervenendo e richiedendo delucidazioni durante le lezioni.

##### Obiettivi relativi ai contenuti, alle abilità e competenze

Gli obiettivi, rimodulati a seguito emergenza sanitaria covid-19, sono stati raggiunti da tutti gli studenti. Le attività sono state svolte parte durante le lezioni in aula e parte, dagli inizi di marzo 2020, in video conferenza o comunque con strumenti informatici per la formazione a distanza.

##### Metodologie didattiche

Lezioni frontali con collegamenti a situazioni pratiche derivanti dal lavoro svolto dagli studenti o da altre situazioni analoghe

Discussioni di gruppo sugli argomenti trattati (applicazioni pratiche di uso quotidiano, possibili applicazioni nel mondo del lavoro, ecc.).

Approfondimenti o esempi pratici tramite supporti informatici (Internet SW di simulazione, video, ecc.).

Laboratorio tramite SW di simulazione (SW didattico OMRON): cenni.

##### Nodi concettuali caratterizzanti la disciplina

###### *Secondo biennio*

Informatica: conoscere i principali componenti di un PC e le principali funzioni di ognuno di essi, utilizzare in maniera consapevole i più diffusi SW di elaborazione testi o di calcolo.

Elettrotecnica: conoscere le principali grandezze elettriche e le loro principali caratteristiche, sapere risolvere un semplice circuito elettrico i principali metodi a disposizione (serie, parallelo, sovrapposizione effetti, stella/triangolo, triangolo/stella, kirchhoff, maxwell), conoscere i principali concetti sui campi elettrici e magnetici e saper risolvere relativi semplici circuiti.

Pneumatica: conoscere gli elementi pneumatici fondamentali (compressori, serbatoi, valvole distributrici, valvole ausiliarie, attuatori pneumatici, ecc.), saper realizzare semplici circuiti di comando, conoscere la logica pneumatica ed i suoi principi base, saper realizzare semplici circuiti per realizzare sequenze pneumatiche automatiche e semiautomatiche, sapere individuare ed eliminare i segnali bloccanti.

###### *Quinto anno*

Sistemi di controllo: conoscere i componenti dei sistemi di controllo, le principali funzioni di ognuno di essi e le relazioni che ci sono tra questi, conoscere il concetto di retroazione, conoscere le funzioni di trasferimento e sapere effettuare le operazioni di semplificazione di uno schema a blocchi

controllori a logica programmabile: conoscere l'architettura dei controllori a logica programmabile (PLC) e il loro principio di funzionamento, conoscere i principali sistemi di programmazione di un PLC.

##### Verifiche e valutazione

Durante l'anno si sono effettuate prove scritte consistenti in domande con risposte aperte e chiuse e risoluzione di esercizi relativi agli argomenti trattati in classe. i risultati dei compiti sono stati corretti individualmente e le risposte/soluzioni discusse collettivamente.

per gli assenti sono stati previsti appositi recuperi.

##### Programma svolto – Sistemi ed Automazione (Meccanica)

Programma svolto nella versione rimodulata a seguito emergenza covid-19.



Il docente si riserva di segnalare alla commissione eventuali modifiche / integrazioni allo stesso avvenute in data successiva all'approvazione del presente documento

### **Sistemi di controllo**

Architettura dei sistemi di controllo automatico, concetti di base del controllo automatico, comando regolazione e controllo, principi di funzionamento e struttura dei controlli automatici, classificazione fondamentale dei controlli automatici, concetto di feed-back, sistemi di controllo ad anello aperto, sistemi di controllo ad anello chiuso, tipi di segnali, segnali analogici, segnali digitali, parametri caratteristici dei controlli automatici, schemi a blocchi funzionali, elementi caratteristici, algebra degli schemi a blocchi funzionali, sintesi di uno schema a blocchi.

### **Logica programmabile**

Definizione di PLC, evoluzione dei moderni PLC, vantaggi e svantaggi del PLC, vantaggi e limiti del PLC rispetto alla logica cablata, componenti di un PLC, schemi elettromeccanici, i contatti di input, le bobine di output, procedure operative, esempi applicativi.

### **Linguaggi di programmazione**

Caratteristiche dei linguaggi di programmazione dei PLC, linguaggi grafici, linguaggi letterali, diagramma ladder, schemi a contatti, fasi per la costruzione di uno schema ladder, immissione del programma nel PLC, cenni sul linguaggio ladder per PLC OMRON.

## **5. SIMULAZIONE DELLE PROVE D'ESAME SVOLTE**

A causa dell'emergenza Covid 19 e della relativa sospensione delle attività didattiche, non sono state svolte simulazioni di prove scritte né del colloquio orale.

## **6. ALLEGATI**

- Griglia di valutazione ministeriale per la valutazione del colloquio orale
- Tabella di corrispondenza voti/giudizi
- Tabella di partecipazione alla Didattica a Distanza (responsabilità, puntualità)
- Tabella per l'attribuzione del voto di condotta
- Criteri di attribuzione dei crediti scolastici e formativi
- Elenco dei libri di testo adottati nel quinto anno

## 6.1 Griglia di valutazione ministeriale per la valutazione del colloquio orale

### Allegato B Griglia di valutazione della prova orale O.M. 10 del 16.05.2020

La Commissione assegna fino ad un massimo di quaranta punti, tenendo a riferimento indicatori, livelli, descrittori e punteggi di seguito indicati.

Indicatori	Livelli	Descrittori	Punti	Punteggio
Acquisizione dei contenuti e dei metodi delle diverse discipline del curriculum, con particolare riferimento a quelle d'indirizzo	I	Non ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline, o li ha acquisiti in modo estremamente frammentario e lacunoso.	1-2	
	II	Ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline in modo parziale e incompleto, utilizzandoli in modo non sempre appropriato.	3-5	
	III	Ha acquisito i contenuti e utilizza i metodi delle diverse discipline in modo corretto e appropriato.	6-7	
	IV	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e utilizza in modo consapevole i loro metodi.	8-9	
	V	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e approfondita e utilizza con piena padronanza i loro metodi.	10	
Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite e di collegarle tra loro	I	Non è in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite o lo fa in modo del tutto inadeguato	1-2	
	II	È in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite con difficoltà e in modo stentato	3-5	
	III	È in grado di utilizzare correttamente le conoscenze acquisite, istituendo adeguati collegamenti tra le discipline	6-7	
	IV	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare articolata	8-9	
	V	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare ampia e approfondita	10	
Capacità di argomentare in maniera critica e personale, rielaborando i contenuti acquisiti	I	Non è in grado di argomentare in maniera critica e personale, o argomenta in modo superficiale e disorganico	1-2	
	II	È in grado di formulare argomentazioni critiche e personali solo a tratti e solo in relazione a specifici argomenti	3-5	
	III	È in grado di formulare semplici argomentazioni critiche e personali, con una corretta rielaborazione dei contenuti acquisiti	6-7	
	IV	È in grado di formulare articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando efficacemente i contenuti acquisiti	8-9	
	V	È in grado di formulare ampie e articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando con originalità i contenuti acquisiti	10	
Ricchezza e padronanza lessicale e semantica, con specifico riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore, anche in lingua straniera	I	Si esprime in modo scorretto o stentato, utilizzando un lessico inadeguato	1	
	II	Si esprime in modo non sempre corretto, utilizzando un lessico, anche di settore, parzialmente adeguato	2	
	III	Si esprime in modo corretto utilizzando un lessico adeguato, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	3	
	IV	Si esprime in modo preciso e accurato utilizzando un lessico, anche tecnico e settoriale, vario e articolato	4	
	V	Si esprime con ricchezza e piena padronanza lessicale e semantica, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	5	
Capacità di analisi e comprensione della realtà in chiave di cittadinanza attiva a partire dalla riflessione sulle esperienze personali	I	Non è in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze, o lo fa in modo inadeguato	1	
	II	È in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze con difficoltà e solo se guidato	2	
	III	È in grado di compiere un'analisi adeguata della realtà sulla base di una corretta riflessione sulle proprie esperienze personali	3	
	IV	È in grado di compiere un'analisi precisa della realtà sulla base di una attenta riflessione sulle proprie esperienze personali	4	
	V	È in grado di compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di una riflessione critica e consapevole sulle proprie esperienze personali	5	

## 6.2 Tabella di corrispondenza voti/giudizi

voto	conoscenze	abilità	competenze
1/2	Conoscenze disciplinari pressoché nulle rispetto agli obiettivi minimi (scena muta nell'interrogazione, elaborati scritti "in bianco")	Non comprende il senso delle domande o tergiversa nella risposta attendendo indicazioni dall'insegnante; l'articolazione delle risposte - se presenti - è frammentaria o sconnessa.	Mancanza di logica nell'affrontare un problema.
3	Conoscenze disciplinari molto frammentarie rispetto agli obiettivi minimi.	Articolazione verbale o produzione scritta presente ma inefficace rispetto al tema indicato, abbozzata, incoerente; incapacità di adottare strategie efficaci facendo riferimento alle proprie risorse.	Sotto la guida dell'insegnante reagisce comprendendo il senso delle domande, ma dimostra incapacità di applicare strumenti operativi, anche in situazioni note.
4	Conoscenze disciplinari frammentarie e non collegate tra loro rispetto agli obiettivi minimi	Applicazione meccanica, con errori sostanziali nei procedimenti; espressione scorretta e lacunosa.	Carenze basilari nelle competenze richieste.
5	Conoscenze disciplinari parziali rispetto agli obiettivi minimi.	Espressione incerta, lessico non adeguato; apprendimento di procedure di tipo mnemonico-ripetitivo.	Il raggiungimento delle competenze richieste risulta approssimativo; non vi è rielaborazione attiva dei contenuti.
5 ½	Conoscenze disciplinari presenti nella loro generalità, ma globalmente superficiali rispetto agli obiettivi minimi.	Applicazione corretta di conoscenze minime, ma con qualche errore; l'esposizione verbale presente dimostra incertezze, deve essere sollecitata.	Le competenze richieste sono raggiunte, ma con la guida determinante dell'insegnante.
6	Conseguimento degli obiettivi minimi individuati come fondamentali della materia e propedeutici per affrontare altri argomenti.	Apprendimento di tipo scolastico, compilativo, ma corretto; utilizzo di terminologia semplice ma con espressione chiara e sostanzialmente adeguata; applicazione di conoscenze minime in modo corretto nei diversi procedimenti.	Capacità di analisi e sintesi essenziali in situazioni già sperimentate, in maniera autonoma.
6 ½	Pienezza di conseguimento degli obiettivi minimi individuati come fondamentali della materia e propedeutici per affrontare altri argomenti.	Dimostra di eseguire analisi e sintesi adeguate nei procedimenti richiesti, anche se con qualche omissione o incertezza lieve; si esprime in maniera corretta ed appropriata, anche se essenziale, "asciutta".	Sa gestire semplici situazioni nuove.
7	Conoscenze disciplinari diffusamente presenti in aggiunta a quelle richieste per gli obiettivi minimi.	Avvio ad una rielaborazione autonoma dei contenuti; espressione sciolta e corretta, con risposte esaurienti e sicure; applica procedure e tecniche in maniera corretta.	Applica in maniera corretta le sue conoscenze, sorretto da discreta attitudine logica.
8	Conoscenze disciplinari complete e approfondite in aggiunta a quelle richieste per gli obiettivi minimi.	Sa effettuare in maniera autonoma collegamenti tra concetti; esposizione chiara e corretta, con linguaggio sempre pertinente ed adeguato.	Buone capacità di rielaborazione critica, pur senza particolare originalità.
9/10	Conoscenze disciplinari complete e approfondite integrate da conoscenze personali.	Ottime abilità di rielaborazione critica dei contenuti appresi, sostenute dalla piena padronanza espressiva; intuisce procedimenti lineari ed innovativi; ottime capacità di analisi, sintesi e di argomentazione.	Si applica autonomamente a problemi complessi; dimostra capacità organizzative nell'affrontare i problemi.

### 6.3 Tabella di partecipazione alla Didattica a Distanza (responsabilità, puntualità)

VOTO	INDICATORI
9/10	Partecipa in modo attivo, propositivo e responsabile alle lezioni Online; è puntuale nella consegna degli elaborati
8	Partecipa in modo responsabile alle lezioni online; è complessivamente puntuale nella consegna degli elaborati
7	Partecipa in modo costante alle lezioni online; non è sempre puntuale nella consegna degli elaborati
6	Partecipa in modo discontinuo alle attività online (solo se sollecitato); è poco puntuale nella consegna degli elaborati
4/5	Non partecipa alle lezioni online; generalmente non restituisce gli elaborati

## 6.4 Tabella per l'attribuzione del voto di condotta

Voto	Descrittori
Dieci	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interesse e partecipazione di stimolo costante alle lezioni;</li> <li>• Adempimento serio ed ineccepibile delle consegne scolastiche</li> <li>• Scrupoloso ed encomiabile rispetto delle norme del Regolamento di Istituto, degli altri e dell'istituzione scolastica, delle disposizioni organizzative e di sicurezza, con interventi di sensibilizzazione presso i compagni</li> <li>• Costante e propositiva collaborazione con docenti e compagni, con autonome iniziative organizzative.</li> </ul>
Nove	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipazione costante e attiva alle lezioni</li> <li>• Costante e preciso adempimento delle consegne scolastiche</li> <li>• Rispetto puntuale delle norme del Regolamento di Istituto, degli altri e dell'istituzione scolastica, delle disposizioni organizzative e di sicurezza</li> <li>• Ruolo positivo nel gruppo classe</li> </ul>
Otto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attenzione e partecipazione attiva alle attività scolastiche</li> <li>• Svolgimento regolare delle consegne scolastiche</li> <li>• Rispetto delle norme del Regolamento di Istituto, degli altri e dell'istituzione scolastica, delle disposizioni organizzative e di sicurezza</li> <li>• Partecipazione al gruppo classe</li> </ul>
Sette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipazione non sempre continua alle attività didattiche</li> <li>• Svolgimento non sempre puntuale delle consegne scolastiche</li> <li>• Rispetto complessivo delle norme del Regolamento di Istituto, degli altri e della istituzione scolastica con delle disposizioni di sicurezza</li> <li>• Comportamenti non sempre positivi ai fini della aggregazione del gruppo classe</li> </ul>
Sei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partecipazione passiva o disinteresse nei confronti della attività scolastiche</li> <li>• Mancato svolgimento o rifiuto a svolgere le consegne e a ottemperare agli impegni scolastici</li> <li>• Reiterate documentate violazioni del Regolamento di Istituto, di mancanza di rispetto degli altri e della istituzione scolastica o violazioni delle disposizioni di sicurezza, a cui eventualmente hanno</li> <li>• fatto seguito provvedimenti disciplinari. (descrittore indispensabile per l'attribuzione della fascia)</li> <li>• Comportamenti di ostacolo al funzionamento del gruppo classe</li> </ul>
Cinque - Uno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarso interesse per le attività didattiche</li> <li>• Svolgimento o rifiuto a svolgere le consegne scolastiche</li> <li>• Mancato rispetto di sé, degli altri e dell'istituzione scolastica con uno o più episodi di violenza, tali da modificare significativamente in senso negativo i rapporti all'interno della comunità scolastica (classe, Istituto) e da ingenerare allarme sociale e sanzioni e che hanno comportato l'allontanamento dalla comunità scolastica per periodi superiori a 15 giorni*(descrittore indispensabile e sufficiente per l'attribuzione della fascia)</li> <li>• Deliberata violazione delle norme, in particolare della sicurezza</li> <li>• Mancanza di apprezzabili e concreti cambiamenti nel comportamento tali da evidenziare un sufficiente livello di miglioramento nel suo percorso di crescita e di maturazione.</li> <li>• La rispondenza del 50% degli indicatori al profilo dello studente è il presupposto per l'individuazione della fascia in cui si colloca il comportamento dello studente.</li> <li>• La correlazione tra l'attribuzione del voto di condotta e le sanzioni disciplinari non è automatica anche se, in presenza di richiami verbali o sul registro di classe, non è possibile assegnare il voto massimo.</li> </ul>

## 6.5 Criteri di attribuzione dei crediti scolastici e formativi

### CRITERI E MODALITÀ DI ATTRIBUZIONE DEL CREDITO SCOLASTICO (CS) E CREDITO FORMATIVO (CF)

Approvato dal Collegio dei Docenti nella seduta del 21 maggio 2018

Le norme di riferimento per il Credito scolastico (CS) e del Credito formativo (CF) sono:

L.425 del 10 novembre 1997;  
D.P.R. 23 luglio 1998 n.323;  
D.M. n. 49 del 24 febbraio 2000;  
O.M. n. 43 dell'11 aprile 2002  
D.M. n. 42 del 22 maggio 2007;  
D.M. n. 99 16 dicembre 2009;  
D.Lgs. n. 62 del 13 aprile 2017

Il credito scolastico è stato introdotto per rendere gli Esami di Stato più obiettivi ed efficaci nel valutare l'andamento complessivo della carriera scolastica di ogni alunno; serve ad evitare episodi di valutazioni finali contraddittorie con l'andamento della carriera scolastica e con l'impegno dimostrato. Si tratta di un patrimonio di punti che ogni studente costruisce durante gli ultimi tre anni di corso e che contribuisce - per il quaranta per cento, secondo la recente legge relativa all'Esame di Stato (40 punti) - a determinare il punteggio finale complessivo dell'Esame di Stato.

*In considerazione dell'incidenza che hanno le votazioni assegnate per le singole discipline sul punteggio da attribuire quale credito scolastico e, di conseguenza, sul voto finale, i docenti, ai fini dell'attribuzione dei voti, sia in corso d'anno sia nello scrutinio finale, utilizzano l'intera scala decimale di valutazione (OM 257 del 4 maggio 2017, art 8).*

L'attribuzione del punteggio relativo al **Credito Scolastico (CS)** è compresa all'interno della fascia di oscillazione determinata dalla media dei voti dello scrutinio; viene attribuito in base alla media dei voti conseguita dallo studente alla fine del secondo quadrimestre e in base ai seguenti indicatori:

1. Assiduità della frequenza scolastica (compresi i percorsi di Alternanza Scuola Lavoro)
2. Interesse e impegno nella partecipazione al dialogo educativo
3. Partecipazione alle attività complementari e integrative promosse dall'istituto
4. Presenza di Crediti formativi

I Consigli di classe procedono alla valutazione del **Credito Formativo** sulla base dell'indicazione dei parametri di seguito individuati.

- Le esperienze devono essere coerenti con il corso di studi
- Devono essere svolte in ambiti della società civile legati alla formazione della persona e alla crescita umana, civile e culturale.
- La documentazione deve contenere elementi descrittivi dell'attività svolta, tra cui la durata.

Il Consiglio di classe privilegia le attività che:

- Richiedono un impegno temporale non saltuario;
- Comportano un coinvolgimento attivo degli alunni;
- Presentano una verifica finale (quando questa è prevista).

Per quanto riguarda le attività sportive il Consiglio prende in considerazione quelle svolte all'interno di Enti riconosciuti a livello nazionale o Federazioni affiliate al CONI.



## Criteria per assegnazione dei punti all'interno della fascia di oscillazione definita dalla media

Si attribuisce un punto se almeno due dei quattro indicatori relativi al Credito Scolastico/Formativo sono valutati positivamente

- Assiduità della frequenza scolastica;
- Interesse e impegno nella partecipazione al dialogo educativo;
- Partecipazione alle attività complementari e integrative promosse dall'istituto;
- Presenza di Crediti Formativi.

Per una uniforme applicazione dei crediti formativi e scolastici i consigli di classe devono attenersi ai seguenti indicatori:

### Credito Scolastico

Indicatori		Note
Assiduità della frequenza scolastica e ai percorsi di Alternanza Scuola Lavoro	Frequenza assidua, con eccezione dei periodi di assenza per forza maggiore, non finalizzata al conseguimento del voto, alle attività didattiche, di recupero, di approfondimento e ai percorsi di Alternanza scuola lavoro;	indicativamente percentuale di assenze inferiore al 5% (fatte salve le eccezioni documentate).
Interesse e impegno nella partecipazione al dialogo educativo	Interventi pertinenti durante le attività didattiche, attività di ricerca e approfondimento individuali o di gruppo, atteggiamento propositivo nei confronti dei compagni. Comportamenti o risultati particolarmente significativi durante i percorsi di ASL.	
Partecipazione alle attività complementari e integrative promosse dall'istituto (l'attestazione è emessa dal docente dell'Istituto responsabile dell'attività. Le attività devono essere svolte nel periodo 15 maggio dell'anno precedente al 14 maggio dell'anno in corso)	Partecipazione all'attività di scuola aperta, salone dell'orientamento, orientamento formativo in continuità con le scuole medie	Partecipazione ad almeno due iniziative
	Collaborazione all'organizzazione di attività extrascolastiche (assemblee, convegni, progetti della scuola quali cinema, teatro, ..., tornei e attività sportive, commissioni ecc.)	Per almeno tre ore in orario extrascolastico o almeno sei ore in orario scolastico
	Partecipazione a gare e concorsi cui la scuola ha aderito (olimpiadi della fisica, della matematica, della chimica ecc.)	Piazzamento ai primi tre posti a livello di sede o essersi piazzato fra i primi 10 posti a livello provinciale, regionale o nazionale.
	Partecipazione a corsi organizzati dalla scuola (es. Matematica di Base, corsi di lingue, scrittura creativa, ...)	Partecipazione ad almeno il 75% delle ore previste dal corso o superamento dell'esame ove previsto.
	Scambi con l'estero	Ospitalità o sostegno organizzativo.
	Partecipazione ad attività sportive in rappresentanza dell'Istituto	Impegno di almeno 10 ore in orario extrascolastico.

**Credito Formativo** (la certificazione è emessa da enti esterni alla scuola) le attività devono essere svolte nel periodo 15 maggio dell'anno precedente - 14 maggio dell'anno in corso

<b>Ambito</b>	<b>Attività</b>	<b>Note</b>
<b>Didattico</b>	ECDL	Aver superato livello base o full
	Certificazioni linguistiche	Superamento dell'esame finale dei livelli riconosciuti Quadro Comune Europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (CEFR)
	Certificazione CETOP	Superamento dell'esame finale
	Certificazione LMA	Superamento dei almeno due moduli
	Certificazione Casaclima	Superamento dell'esame finale
	Certificazione Cisco	Superamento dell'esame finale
	Corsi di arricchimento extracurricolo Corsi sulla diffusione della cultura della sicurezza (corsi antincendio, protezione civile, ...).	Superamento dell'esame finale (se l'esame finale verrà effettuato dopo il 15 maggio, il credito formativo sarà attribuito nel prossimo anno scolastico) o frequenza ad almeno il 75% delle lezioni programmate
	Altre certificazioni	Superamento dell'esame finale
<b>Lavorativo</b>	Esperienze lavorative diverse dall'Alternanza Scuola Lavoro	Devono avere una durata di almeno 15 giorni. È richiesta la documentazione degli adempimenti fiscali.
<b>Volontariato</b>	Esperienze di volontariato e di solidarietà (esempio Attività di animazione, Scout, Assistenza handicappati ed anziani)	Devono essere svolte in ambiti della società civile legati alla formazione della persona e alla crescita umana, civile e culturale e prevedere una durata di almeno 30 ore.
	Dono del sangue	Almeno due donazioni o una donazione ed iscrizione ad una associazione di Donatori di sangue.
	Dono del midollo osseo	Iscrizione all'ADMO ed essere stato sottoposto alle visite di idoneità
	Corso di Primo Soccorso, Corso antincendio	Superamento del test finale
	Adesione alla Protezione Civile	Partecipazione alle attività promosse per almeno 30 ore
	Attività a tutela dell'ambiente	Partecipazione a corsi, seminari o attività volte alla tutela dell'ambiente per una durata complessiva di almeno 20 ore.
<b>Artistico Culturale</b>	Partecipazione ad attività culturali, artistiche e ricreative	Superamento di esami al conservatorio Esperienze musicali e coreutiche per più di 20 ore/anno Attività teatrali con impegno di almeno 20 ore/anno Concorsi di poesia o narrativa a livello regionale o superiore Attività culturali certificate da enti esterni con impegno di almeno 20 ore Corsi e concorsi di Fotografia o Pittura on impegno di almeno 20 ore
<b>Sportivo</b>	Attività sportive	Devono essere svolte all'interno di Enti o Associazioni riconosciute a livello nazionale o Federazioni affiliate al CONI. Devono prevedere un impegno settimanale minimo di tre ore.

La documentazione relativa all'esperienza che dà luogo ai crediti formativi deve comprendere in ogni caso una attestazione proveniente dagli enti, associazioni, istituzioni presso i quali il candidato ha realizzato l'esperienza e contenente una sintetica descrizione dell'esperienza stessa. La descrizione sintetica deve consentire di valutare la rilevanza qualitativa dell'esperienza anche con riguardo a quelle relative alla formazione personale, civile e sociale dei candidati.

È ammessa l'autocertificazione, ai sensi e con le modalità di cui al D.P.R. n. 445/2000, nei casi di attività svolte presso pubbliche amministrazioni.

Le certificazioni dei crediti formativi acquisiti all'estero sono convalidate dall'autorità diplomatica o consolare italiana, fatti salvi i casi di esonero da tali adempimenti previsti dalle convenzioni o accordi internazionali vigenti in materia.

Le autocertificazioni degli allievi minori devono essere controfirmate da un genitore o da chi ne fa le veci.

### Modalità operative

#### Valutazione dei Crediti Scolastici e Formativi

- Entro il 15 maggio devono essere acquisite tutte le Certificazioni dei CF e delle attività interne all'istituto. Con apposita circolare verranno distribuiti agli studenti i moduli con le voci e i criteri utili all'assegnazione dei crediti. I rappresentanti di classe consegneranno la documentazione alla segreteria allievi entro le date stabilite nella circolare. Non verranno prese in considerazione dichiarazioni arrivate dopo i termini stabiliti.
- Il coordinatore di classe cura il lavoro preparatorio, raccoglie la documentazione; esamina e seleziona il materiale sulla base dei criteri adottati dal Collegio dei docenti, predispone la scheda sulla assiduità, partecipazione e impegno degli allievi. Propone, sempre in base ai criteri adottati dal Collegio, l'assegnazione o meno del punto aggiuntivo all'interno della banda di competenza. Indica quali CF meritano di essere trascritti sul verbale dello scrutinio finale e sul Certificato dell'Esame di Stato Conclusivo (mediante le apposite voci presenti nel registro elettronico).
- Il Consiglio di classe, in sede di scrutinio, determina, con la media, la fascia di oscillazione e assegna o meno il punto aggiuntivo sulla base di tutte le indicazioni acquisite dal lavoro preparatorio del coordinatore. Sul verbale deve essere anche riportato se l'assegnazione del punteggio è avvenuto a maggioranza o all'unanimità (Si ricorda che *“ai fini dell'attribuzione della lode, il credito scolastico annuale relativo al terzultimo, al penultimo e all'ultimo anno nonché il punteggio previsto per ogni prova d'esame devono essere stati attribuiti dal consiglio di classe o dalla commissione, secondo le rispettive competenze, **nella misura massima all'unanimità**”* **D.M. n. 99** 16 dicembre 2009 Art3 comma 3)

TABELLA A secondo il **D.Lgs. n. 62 13 aprile 2017 articolo 15 comma 2**

Tabella valida a partire dall'anno scolastico 2018/2019

Credito scolastico (Punti)			
Media dei voti	Classi III	Classi IV	Classi V
M < 6			7-8
M = 6	7-8	8-9	9-10
6 < M ≤ 7	8-9	9-10	10-11
7 < M ≤ 8	9-10	10-11	11-12
8 < M ≤ 9	10-11	11-12	13-14
9 < M ≤ 10	11-12	12-13	14-15

## Rivalutazione dei crediti scolastici ai sensi dell'O.M. n. 10 del 16/05/2020.

Art. 10 - Credito scolastico

1. Il credito scolastico è attribuito fino a un massimo di sessanta punti di cui diciotto per la classe terza, venti per la classe quarta e ventidue per la classe quinta.

[...]

8. Nei percorsi di istruzione degli adulti di secondo livello,

a) in sede di scrutinio finale il consiglio di classe attribuisce il punteggio per il credito scolastico maturato nel secondo e nel terzo periodo didattico.

b) il credito maturato nel secondo periodo didattico è convertito sulla base delle fasce di credito relative alla classe quarta di cui alla tabella B dell'Allegato A della presente ordinanza. Il credito così ottenuto è moltiplicato per due e assegnato allo studente in misura comunque non superiore a 39 punti.

c) il credito maturato nel terzo periodo didattico è attribuito sulla base della media dei voti assegnati, ai sensi della tabella C all'allegato A alla presente ordinanza, in misura non superiore a 21 punti;

Tabella A – Conversione del credito assegnato al termine della classe terza  
[allegato A del O.M. n. 10 del 16/05/2020]:

Credito conseguito	Nuovo credito attribuito per la classe quarta
3	11
4	12
5	14
6	15
7	17
8	20

Tabella B – Conversione del credito assegnato al termine della classe quarta  
[allegato A del O.M. n. 10 del 16/05/2020]:

Credito conseguito	Nuovo credito attribuito per la classe quarta
8	12
9	14
10	15
11	17
12	18
13	20

Tabella C – Attribuzione credito scolastico per la classe quinta in sede di ammissione all'Esame di Stato  
[allegato A del O.M. n. 10 del 16/05/2020]:

Media dei voti	Fasce di credito classe quinta
$M < 5$	9 – 10
$5 \leq M < 6$	11 – 12
$M = 6$	13 – 14
$6 < M \leq 7$	15 – 16
$7 < M \leq 8$	17 – 18
$8 < M \leq 9$	19 – 20
$9 < M \leq 10$	21 – 22

Per gli studenti che nell'a.s. 2018/19 hanno frequentato il corso serale CPIA, l'ex credito del II biennio CPIA è stato riconvertito nel credito relativo al IV anno, a cui è stata applicata la conversione della tabella B ed il risultato raddoppiato (per un massimo di 39 punti).

Per gli studenti che non hanno frequentato il II biennio del corso serale CPIA e provengono dai corsi diurni o da altri corsi non CPIA, il credito del III e IV anno è stato convertito secondo le tabelle A e B.

## 6.6 Elenco dei libri di testo adottati nel quinto anno

<b>Disciplina</b>	<b>Autori</b>	<b>Titolo</b>	<b>Editore</b>
Italiano Letteratura	Pietro Cataldi, Elena Angioloni e Sara Panichi	La letteratura e i saperi. Dal secondo Ottocento ad oggi (vol. 3)	Palumbo
Storia	Giovannetti	La nostra avventura. Società, economia, tecnologia (vol. 3)	Mondadori
Matematica	Bergamini, Trifone, Barozzi	Matematica verde (vol. 3, 4 e 5)	Zanichelli
Elettronica/Elettrotec.	Gaetano Conte, Danilo Tomassini	Elettronica ed Elettrotecnica (vol. 3)	Hoepli
TPSEE	Fausto Ferri	Tecnologie, Disegno, Progettazione (vol. 3)	Hoepli
Inglese (AUT)	O'Malley	English for new technology	Pearson
Inglese (MEC)	Faggiani M.L., Robba M.	New Mechways, English for Mec. Mechatr. and Energy	Edison
Meccanica	Autori vari	Manuale di Meccanica	Hoepli
Sistemi	Autori vari	Manuale di Elettronica ed Elettrotecnica	Hoepli
TMPP	Autori vari	Manuale di Meccanica	Hoepli
DPOI	Autori vari	Manuale di Meccanica	Hoepli

## 7. FIRME DEI DOCENTI DELLA CLASSE

Docente	Firma
Cappelli Alessandro	
Cimbaro Luigi	
De Sabbata Francesco	
D'Odorico Enzo	
Di Giorgio Angelo	
Giumanini Michelangelo	
Levan Sandro	
Lunazzi Andrea	
Romanin Mauro	
Rossi Daniele	

Udine, 28 maggio 2020

Il Coordinatore della classe  
Prof. Mauro Romanin

Il Segretario verbalizzante  
Prof. Angelo Di Giorgio

Il Dirigente scolastico  
Prof. Andrea Carletti