



**I.I.S. "TITO SARROCCHI" - SIENA**  
**Istituto Tecnico Tecnologico e Liceo Scientifico delle Scienze Applicate**  
Via Carlo Pisacane, 3 – 53100 Siena  
Tel. 0577 2183.1 – Fax. 0577 2183.40  
E-mail: sitf020002@istruzione.it – PEC: sitf020002@pec.istruzione.it  
www.sarrocchi.edu.it

---

## **ESAME DI STATO**

**ANNO SCOLASTICO 2021/2022**

### **DOCUMENTO DEL CONSIGLIO DI CLASSE**

**(ai sensi dell'Art.5 – 2° Comma – D.P.R. 23 Luglio 1998 n. 323)**

**Classe Quinta Sez. C**

**Specializzazione: CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE**

**Articolazione: CHIMICA E MATERIALI**

**Classe Quinta Sez. B**

**Specializzazione: MECCANICA**

**Articolazione: MECCATRONICA**

**Coordinatrice: Prof.ssa Christel Radica**

**DIRIGENTE**

**Ing. Stefano Pacini**

## Sommario

|  |    |
|--|----|
| <b>1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GENERALE</b> .....  | 4  |
| <b>1.1. Breve descrizione del contesto</b> .....   | 4  |
| <b>1.2. Presentazione dell'Istituto</b> .....  | 4  |
| <b>2. INFORMAZIONI SUL CURRICOLO</b> .....   | 4  |
| <b>2.1. Profilo in uscita (dal PTOF)</b> .....   | 5  |
| <b>2.2. Quadro orario settimanale dell'articolazione Chimica e Materiali</b> .....                       | 7  |
| <b>2.3. Quadro orario dell'articolazione Meccanica e Meccatronica</b> .....                              | 8  |
| <b>3. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE DELLA CLASSE</b> .....  | 9  |
| <b>3.1 Composizione del Consiglio di Classe</b> .....  | 9  |
| <b>3.2. Continuità docenti</b> .....   | 10 |
| <b>3.3. Composizione e storia della classe</b> .....   | 12 |
| <b>4. INDICAZIONI SU STRATEGIE E METODI DI INCLUSIONE</b> .....  | 13 |
| <b>5. INDICAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ DIDATTICA</b> .....   | 14 |
| <b>5.1 Metodologie e strategie didattiche</b> .....  | 14 |
| <b>5.2 CLIL: attività e modalità insegnamento</b> .....  | 15 |
| <b>5.3 Percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (ex ASL): attività nel triennio</b> ..... | 16 |
| <b>5.4 Ambienti di apprendimento: strumenti, mezzi e spazi del percorso formativo</b> .....              | 16 |
| <b>6. ATTIVITÀ E PROGETTI</b> .....  | 17 |
| <b>6.1 Attività di recupero e potenziamento</b> .....  | 17 |
| <b>6.2 Progettazione di Educazione Civica</b> .....  | 18 |
| <b>6.3 Altre attività di arricchimento dell'offerta formativa</b> .....                                  | 18 |
| <b>6.4 Percorsi interdisciplinari</b> .....  | 18 |
| <b>6.5 Eventuali attività specifiche di orientamento</b> .....   | 18 |
| <b>7. INDICAZIONI SULLE DISCIPLINE</b> .....   | 19 |
| <b>7. 1 LINGUA E LETTERATURA ITALIANA</b> .....  | 19 |
| <b>7. 2 STORIA</b> .....   | 22 |
| <b>7. 3 MATEMATICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA</b> .....   | 24 |
| <b>7. 4 SCIENZE MOTORIE</b> .....  | 26 |
| <b>7. 5 RELIGIONE</b> .....  | 29 |
| <b>7. 6 CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE</b> .....  | 32 |
| <b>7. 7 CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA</b> .....  | 35 |
| <b>7. 8 TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI</b> .....  | 41 |
| <b>7. 9 LINGUA E CIVILTÀ INGLESE</b> .....   | 46 |
| <b>7. 10 MECCANICA AUTO</b> .....  | 56 |
| <b>7. 11 TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO</b> .....                                       | 59 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>7. 12 DISEGNO PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE .....</b> | <b>63</b> |
| <b>7. 13 SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE.....</b>                  | <b>67</b> |
| <b>7. 14 SISTEMI ED AUTOMAZIONE.....</b>                              | <b>70</b> |
| <b>8. VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI.....</b>                        | <b>72</b> |
| <b>8.1 Strumenti di valutazione .....</b>                             | <b>72</b> |
| <b>8.2 Criteri di valutazione.....</b>                                | <b>72</b> |
| <b>8.3 Criteri di attribuzione dei crediti .....</b>                  | <b>73</b> |
| <b>9. ALLEGATI.....</b>   | <b>73</b> |

## **1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GENERALE**

### **1.1. Breve descrizione del contesto**

L'ITT "Sarrocchi" è l'Istituto di Istruzione Superiore senese che accoglie il maggior numero di studenti: essi provengono in parte dal comune di Siena e in parte dalla Provincia. A partire dall'anno scolastico 2009/10, la legge di riforma ha portato alcune novità alla struttura dell'offerta formativa del "Sarrocchi", senza modificarne l'essenza. In primo luogo, il "Sarrocchi" è diventato un Istituto di Istruzione Superiore, al cui interno coesistono due percorsi formativi diversi: l'Istituto Tecnico ad indirizzo Tecnologico (ex Istituto Tecnico Industriale) e il Liceo Scientifico delle Scienze Applicate (ex Liceo Scientifico Tecnologico). Dall'anno scolastico 2017-18, il Dirigente del "Sarrocchi" è l'Ing. Prof. Stefano Pacini, già docente di questo Istituto, a cui si deve – prima ancora del suo ruolo attuale – il logo della scuola: "Sarrocchi, tecnologia e cultura". Questo slogan corrisponde in modo efficace al suo radicato desiderio di coniugare cultura tecnico-scientifica e cultura umanistica, tanto nel Liceo quanto nell'Istituto Tecnico.

### **1.2. Presentazione dell'Istituto**

L'Istituto Tecnico ha la durata di cinque anni, divisi in un primo biennio, un secondo biennio e un ultimo anno. Al termine, si consegue il Diploma di Istruzione Tecnica che, oltre a fornire un solido bagaglio culturale, permette di iscriversi a qualunque facoltà universitaria, di inserirsi come tecnico intermedio nelle aziende, di accedere ai percorsi di istruzione tecnica superiore oppure di accedere alle carriere di concetto negli enti e nelle amministrazioni pubbliche. Gli studenti che si iscrivono all'Istituto Tecnico Tecnologico "Sarrocchi" possono scegliere fra diversi indirizzi che hanno al loro interno più articolazioni:

- "Chimica, materiali e biotecnologie", articolazione "Chimica e materiali";
- "Informatica e Telecomunicazioni", articolazione "Informatica";
- "Elettronica ed Elettrotecnica", articolazioni "Elettronica-Robotica" ed "Elettrotecnica";
- "Meccanica, mecatronica ed energia", articolazione "Meccanica e mecatronica" ed "Energia".

## **2. INFORMAZIONI SUL CURRICOLO**

Come già detto, l'Istituto Tecnico Tecnologico si divide in un primo biennio, un secondo biennio e un ultimo anno.

Il primo biennio si pone essenzialmente due finalità: l'accoglienza dei nuovi iscritti e l'orientamento verso la scelta dell'Indirizzo. Uno tra gli obiettivi principali è, infatti, fare in modo che gli studenti acquisiscano coscienza di sé in modo che la scelta dell'indirizzo e dell'eventuale articolazione sia consapevole. Nel secondo anno lo studente viene aiutato a scegliere l'indirizzo attraverso le attività previste nella disciplina Scienze e Tecnologie

Applicate, affidata a docenti del triennio che, attraverso un percorso didattico mirato, aiutano gli studenti a maturare la consapevolezza necessaria alla scelta.

Il secondo biennio dell'I.T.T. ha come obiettivo principale quello di fornire conoscenze teoriche e applicative spendibili in vari contesti di vita, di studio e di lavoro e, contemporaneamente, quello di sviluppare abilità cognitive idonee a risolvere problemi, per sapersi gestire autonomamente in ambiti caratterizzati da innovazioni continue.

Il quinto anno rappresenta la conclusione del percorso di studi e si configura come un ponte ideale verso l'università e/o il mondo del lavoro. Per questo, accanto alla normale attività svolta nelle classi, vengono attivati stage presso aziende in modo da fornire agli studenti un riscontro immediato del rapporto fra la loro formazione scolastica e ciò che il mondo del lavoro richiede, attraverso un'esperienza professionale che potrà anche concretizzarsi in un successivo rapporto di lavoro.

## **2.1. Profilo in uscita (dal PTOF)**

### **Competenze comuni a tutti i percorsi di Istruzione Tecnica:**

- utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.
- stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro.
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.
- utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.
- padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER).
- utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.
- identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

### **Competenze specifiche dell'indirizzo Chimica e Materiali:**

- Acquisire i dati ed esprimere qualitativamente e quantitativamente i risultati delle osservazioni di un fenomeno attraverso grandezze fondamentali e derivate.

- Individuare e gestire le informazioni per organizzare le attività sperimentali.
- Utilizzare i concetti, i principi e i modelli della chimica fisica per interpretare la struttura dei sistemi e le loro trasformazioni.
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie, nel contesto culturale e sociale in cui sono applicate.
- Intervenire nella pianificazione di attività e controllo della qualità del lavoro nei processi chimici e biotecnologici.
- Elaborare progetti chimici e biotecnologici e gestire attività di laboratorio.
- Controllare progetti e attività, applicando le normative sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.

Nell'articolazione "Chimica e materiali" vengono identificate, acquisite e approfondite, nelle attività di laboratorio, le competenze relative alle metodiche per la preparazione e per la caratterizzazione dei sistemi chimici, all'elaborazione, realizzazione e controllo di progetti chimici e biotecnologici e alla progettazione, gestione e controllo di impianti chimici.

#### **Competenze specifiche dell'indirizzo Meccanica e Meccatronica**

- Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.
- Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.
- Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.
- Documentare e seguire i processi di industrializzazione.
- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.
- Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.
- Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure.
- Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi.
- Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali.
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.

Nell'articolazione "Meccanica e meccatronica" sono approfondite, nei diversi contesti produttivi, le tematiche generali connesse alla progettazione, realizzazione e gestione di apparati e sistemi e alla relativa organizzazione del lavoro.

## 2.2. Quadro orario settimanale dell'articolazione Chimica e Materiali

| Discipline   | 2° biennio   |                | 5° anno        |
|--|--|----------------|----------------|
|  | Secondo biennio e quinto anno costituiscono un percorso formativo unitario |                |                |
|  | 3 <sup>a</sup>   | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> |
| Lingua e letteratura italiana                                | 4  | 4              | 4              |
| Lingua Inglese   | 3  | 3              | 3              |
| Storia   | 2  | 2              | 2              |
| Matematica e complementi di matematica                       | 4  | 4              | 3              |
| Scienze motorie e sportive                                   | 2  | 2              | 2              |
| Religione/Attività Alternative                               | 1  | 1              | 1              |
| Materie qualificanti   |  |                |                |
| Chimica analitica e strumentale                              | 7(6)   | 6(4)           | 8(5)           |
| Chimica organica e biochimica                                | 5(3)   | 5(3)           | 3(2)           |
| Tecnologie chimiche industriali e biotecnologie              | 4  | 5(1)           | 6(3)           |
| <b>Totale ore settimanali</b>                                | <b>32(9)</b>   | <b>32(8)</b>   | <b>32(10)</b>  |
| (*) le ore fra parentesi sono quelle dedicate al laboratorio |  |                |                |

## 2.3. Quadro orario dell'articolazione Meccanica e Meccatronica

| Discipline   | 2° biennio   |                | 5° anno        |
|--|--|----------------|----------------|
|  | Secondo biennio e quinto anno costituiscono un percorso formativo unitario |                |                |
|  | 3 <sup>^</sup>   | 4 <sup>^</sup> | 5 <sup>^</sup> |
| Lingua e letteratura italiana                                | 4  | 4              | 4              |
| Lingua Inglese   | 3  | 3              | 3              |
| Storia   | 2  | 2              | 2              |
| Matematica e complementi di matematica                       | 4  | 4              | 3              |
| Scienze motorie e sportive                                   | 2  | 2              | 2              |
| Religione/Attività Alternative                               | 1  | 1              | 1              |
| Materie Qualificanti   |  |                |                |
| Meccanica, macchine ed energia                               | 4 (2)  | 4 (2)          | 4 (2)          |
| Meccanica auto   | 2 (2)  | 2 (2)          | 2 (2)          |
| Sistemi e automazione  | 4 (2)  | 3 (2)          | 3 (2)          |
| Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto              | 3 (3)  | 3 (3)          | 3 (3)          |
| Disegno, progettazione e organizzazione industriale          | 3  | 4              | 5              |
| <b>Totale ore settimanali</b>                                | <b>32 (9)</b>  | <b>32 (9)</b>  | <b>32 (9)</b>  |
| (*) le ore fra parentesi sono quelle dedicate al laboratorio |  |                |                |



### 3. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE DELLA CLASSE

#### 3.1 Composizione del Consiglio di Classe

##### V C Chimica e Materiali

| COGNOME E NOME  | MATERIA DI INSEGNAMENTO                 |
|---|---|
| Radica Christel<br>(coordinatrice)                    | Lingua e letteratura italiana<br>Storia |
| Pirretti Luigi<br>(tutor)                             | Tecnologie Chimiche Industriali         |
| Nocci Stefano<br>(referente PCTO)                     | Chimica Analitica e Strumentale         |
| La Sala Stefania<br>(coordinatrice educazione civica) | Scienze Motorie e Sportive              |
| Baiocchi Loretta                                      | Chimica Analitica e Strumentale         |
| Baratta Anna Maria                                    | Lingua inglese                          |
| D'Ercole Mariangela                                   | Chimica organica e biochimica           |
| Maccianti Angela                                      | Religione                               |
| Madioni Benedetta                                     | Matematica e Complementi di Matematica  |
| Petrucci Salvatore                                    | Tecnologie Chimiche Industriali         |

##### V B Meccanica e Meccatronica

| COGNOME E NOME  | MATERIA DI INSEGNAMENTO   |
|---|---|
| Radica Christel<br>(coordinatrice)                    | Lingua e letteratura italiana<br>Storia                         |
| Orsi Sara<br>(tutor)                                  | Meccanica Auto/ Tecnologie<br>Meccaniche di Processo e Prodotto |
| Mascagni Paolo<br>(referente PCTO)                    | Disegno Progettazione e<br>Organizzazione Industriale           |
| La Sala Stefania<br>(coordinatrice educazione civica) | Scienze Motorie e Sportive                                      |

|  |  |
|--|--|
| Baratta Anna Maria   | Lingua Inglese                               |
| Francalacci Samuele  | Meccanica Macchine ed Energia                |
| Maccianti Angela   | Religione                                    |
| Madioni Benedetta  | Matematica e Complementi di Matematica       |
| Gambacorta Francesca Romana<br>Supplente: La Rocca Gaetano | Sostegno                                     |
| Neri Elisabetta  | Sostegno                                     |
| Paolini Marco  | Sistemi e Automazione / Meccanica Auto       |
| Priori Leonardo  | Tecnologie Meccaniche di Processo e Prodotto |
| Schettini Rosa   | Meccanica Macchine ed Energia                |
| Massari Riccardo   | Sistemi e Automazione                        |

### 3.2. Continuità docenti

Variazioni nel Consiglio di Classe indirizzo Chimica e Materiali

| Discipline                                    | Continuità didattica | Classe III<br>2019/2020 | Classe IV<br>2020/2021 | Classe V<br>2021/2022 |
|---|----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| Lingua e Letteratura italiana / Storia        | No                   | Resti Roberta           | Radica Christel        | Radica Christel       |
| Lingua Inglese                                | Sì                   | Baratta Anna Maria      | Baratta Anna Maria     | Baratta Anna Maria    |
| Matematica e Complementi di matematica        | No                   | Leotta Clelia           | Madioni Benedetta      | Madioni Benedetta     |
| Scienze motorie e sportive                    | No                   | Castagnini Matteo       | La Sala Stefania       | La Sala Stefania      |
| Religione                                     | No                   | Brasini Angela          | Maccianti Angela       | Maccianti Angela      |
| Chimica analitica e strumentale               | Sì                   | Baiocchi Loretta        | Baiocchi Loretta       | Baiocchi Loretta      |
| Chimica analitica e strumentale (laboratorio) | No                   | Pascuzzo Massimo        | Pascuzzo Massimo       | Nocci Stefano         |

|   |    |                     |                     |                     |
|---|----|---------------------|---------------------|---------------------|
| Chimica organica e biochimica                                 | Sì | D'Ercole Mariangela | D'Ercole Mariangela | D'Ercole Mariangela |
| Chimica organica e biochimica (laboratorio)                   | No | Petrucci Salvatore  | Petrucci Salvatore  | Nocci Stefano       |
| Tecnologie chimiche industriali e biotecnologie               | Sì | Pirretti Luigi      | Pirretti Luigi      | Pirretti Luigi      |
| Tecnologie chimiche industriali e biotecnologie (laboratorio) | Sì | -                   | Petrucci Salvatore  | Petrucci Salvatore  |

#### Variazioni del Consiglio di classe indirizzo Meccanica e Meccatronica

| Discipline                                   | Continuità didattica | Classe III 2019/2020                            | Classe IV 2020/2021 | Classe V 2021/2022  |
|--|----------------------|---|---------------------|---------------------|
| Lingua e Letteratura italiana / Storia       | No                   | Resti Roberta                                   | Radica Christel     | Radica Christel     |
| Lingua Inglese                               | No                   | Lucarella Caterina                              | Baratta Anna Maria  | Baratta Anna Maria  |
| Matematica e Complementi di matematica       | No                   | Leotta Clelia                                   | Madioni Benedetta   | Madioni Benedetta   |
| Scienze motorie e sportive                   | No                   | Castagnini Matteo                               | La Sala Stefania    | La Sala Stefania    |
| Religione                                    | No                   | Brasini Angela                                  | Maccianti Angela    | Maccianti Angela    |
| Meccanica, macchine ed energia               | No                   | Scibilia Roberto                                | Schettini Rosa      | Schettini Rosa      |
| Meccanica, macchine ed energia (laboratorio) | No                   | Caselli Manuel                                  | Caselli Manuel      | Francalacci Samuele |
| Meccanica auto                               | No                   | Cherubini Irene<br>Supplente: Contina D'ascenzo | Orsi Sara           | Orsi Sara           |
| Meccanica auto (laboratorio)                 | No                   | Orsini Vincenzo                                 | Paolini Marco       | Paolini Marco       |
| Sistemi e automazione                        | No                   | Leone Ferdinando                                | Massari Riccardo    | Massari Riccardo    |
| Sistemi e automazione (laboratorio)          | Sì                   | Paolini Marco                                   | Paolini Marco       | Paolini Marco       |

|   |    |  |   |  |
|---|----|--|---|--|
| Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto               | No | Cherubini Irene<br>Supplente: Contina D'ascenzo  | Orsi Sara   | Orsi Sara  |
| Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto (laboratorio) | No | Orsini Vincenzo  | Priori Leonardo   | Priori Leonardo  |
| Disegno, progettazione e organizzazione industriale           | No | Consortini Leonardo  | Mascagni Paolo  | Mascagni Paolo   |
| Sostegno  | No | Neri Elisabetta (area umanistica);<br>Mencarelli Marzia (area tecnica);<br>Nasta Annamaria (area scientifica e tecnica). | Neri Elisabetta (area umanistica);<br>Mencarelli Marzia (area tecnica e scientifica). | Neri Elisabetta (area umanistica);<br>Gambacorta Francesca Romana<br>Supplente: La Rocca Gaetano (area tecnica e scientifica). |

### **3.3. Composizione e storia della classe**

La V C chimica è composta da 13 studenti, di cui 7 ragazze e 6 ragazzi, mentre la V B meccanica è composta da 9 alunni, tutti ragazzi; in totale, la classe articolata consta di 22 discenti. Alcuni risiedono a Siena, ma molti sono pendolari e provengono da varie zone della provincia.

Circa metà degli studenti è stata costante nella presenza; l'altra metà registra numerose assenze. Inoltre, durante l'anno scolastico ci sono stati diversi ingressi in ritardo.

Nel corso degli anni un gruppo consistente di ragazzi ha mostrato un atteggiamento corretto e collaborativo sia nei confronti dei docenti sia nei riguardi dei compagni; un altro gruppo di studenti, invece, ha talvolta avuto comportamenti indolenti, di contrasto all'attività didattica; infine, alcuni studenti hanno perseverato nell'avere modi polemicamente e nell'adozione di strategie volte all'inosservanza degli impegni scolastici, specie le valutazioni.

Dal punto di vista del rendimento, si è evidenziato un gruppo di studenti e di studentesse con buone capacità i cui risultati sono più che buoni. La dedizione di questi alunni allo studio, sia scolastico sia domestico, è sempre stata assidua e regolare. Alcuni studenti, seppur meno costanti nello studio e nella presenza, hanno ottenuto risultati discreti perché capaci e supportati talvolta dai compagni. Ci sono, infine, dei ragazzi che hanno fatto il minimo indispensabile per ottenere la sufficienza e, di conseguenza, la loro preparazione risulta talvolta superficiale e frammentaria.

Nell'ultimo anno, soprattutto gli studenti della specializzazione di meccanica, meno interessati allo studio teorico, hanno mostrato insofferenza e disaffezione nei confronti della scuola; i ragazzi hanno lamentato il cambiamento di numerosi docenti dalla terza alla quarta nonché la prolungata didattica a distanza che li ha privati di numerose attività laboratoriali. Nonostante lo scarso entusiasmo, gli

alunni hanno sempre avuto un atteggiamento franco nei confronti dei docenti e, tra di loro, ci sono ragazzi dalle buone capacità.

Per concludere, a dispetto di alcuni limiti del percorso educativo della classe, possiamo affermare che ciascuno studente ha seguito, nel corso del triennio, un proprio percorso di crescita. All'interno della classe sono presenti 4 studenti con Bisogni educativi speciali, per i quali si rimanda alle relazioni personali riservate, e un alunno con sostegno, la cui relazione è stata redatta dai docenti di sostegno.

### **Flussi degli studenti della classe**

| <i>Classe</i> | <i>Iscritti</i>  | <i>Di cui da altra classe o ripetenti</i>                 | <i>Promossi</i>  | <i>Di cui promossi dopo giudizio sospeso</i> | <i>Respinti</i>                 |
|---------------|--|---|--|--|---------------------------------|
| III           | 27<br>Chimica: 15 (1 nel corso dell'anno scolastico)<br>Meccanica: 12  | 4<br>Chimica: 2<br>Meccanica: 2                           | 26<br>(anno del Lockdown nazionale)<br><br>Meccanica: uno studente si è ritirato al termine dell'anno scolastico | 0  | 0                               |
| IV            | 26<br>Chimica: 15<br>Meccanica: 11 (1 studente della III non si è riscritto)   | 1<br>Chimica: 0<br>Meccanica: 1                           | 23<br>Chimica: 14<br>Meccanica: 9  | 5<br>Chimica: 4<br>Meccanica: 1              | 3<br>Chimica: 1<br>Meccanica: 2 |
| V             | 24 (poi 22)<br>Chimica: 14 (poi 13: una studentessa si è ritirata nel primo trimestre)<br>Meccanica: 10 (poi 9: uno studente iscritto, ma mai presentato; si è ritirato) | 1<br>studente iscritto, ma mai presentato; si è ritirato. | //   | //   | //                              |

## **4. INDICAZIONI SU STRATEGIE E METODI DI INCLUSIONE**

Il principio cardine del "Sarrocchi" e quello di operare per una scuola capace di porre lo studente al centro del percorso di apprendimento e, in senso più ampio, del progetto educativo-formativo. In quest'ottica l'inclusione assume un'importanza fondamentale.

Per gli studenti con Bisogni Educativi Speciali (disabilità, Disturbi Specifici di Apprendimento – DSA – o altri disturbi, e stranieri di recente immigrazione), la scuola prevede percorsi di accoglienza e integrazione, soprattutto attraverso Piani Educativi Individualizzati (PEI), Piani Didattici Personalizzati (PDP) e Piani Educativi Personalizzati (PEP), con l'obiettivo di rendere lo studente protagonista del proprio processo di apprendimento/insegnamento, rispettandone i ritmi e gli stili di apprendimento.

Al fine di incrementare il livello dell'inclusività, il Gruppo di Lavoro per l'Inclusione dell'Istituto predispone ogni anno un Piano Annuale di Inclusività (il PAI) che comprende diversi progetti. Durante il triennio, in questa classe, tra i progetti per l'Inclusività, si sono attivati:

- **PROGETTO TUTOR:** tale progetto è finalizzato a fornire agli studenti che presentano difficoltà in una o più discipline un aiuto pomeridiano, da parte di alunni tutor. Le ore di affiancamento (pomeridiane e organizzate in autonomia dagli studenti e monitorate dai docenti referenti) hanno la finalità di promuovere l'autonomia di studio e l'organizzazione delle attività scolastiche. Gli studenti tutor acquisiscono crediti formativi e le ore di tutoraggio rientrano nel progetto PCTO (ex Alternanza scuola-lavoro). A ciascuna coppia di studenti è assegnato un docente referente cui fare riferimento per difficoltà organizzative o relazionali. Gli alunni hanno a disposizione un'aula nel pomeriggio su loro richiesta, secondo le diverse necessità.
- **STUDENTI STRANIERI: INTERCULTURA E ITALIANO L2:** da alcuni anni, ormai, la nostra scuola si avvale della collaborazione di tirocinanti di Italiano L2 dell'Università per Stranieri di Siena, che – grazie alle risorse finanziarie PEZ e ai fondi destinati alle aree a forte processo immigratorio – seguono singolarmente alcuni alunni affiancando l'insegnante curricolare.

## **5. INDICAZIONI GENERALI SULL'ATTIVITÀ DIDATTICA**

### ***5.1 Metodologie e strategie didattiche***

Tutta l'attività didattica è stata orientata a stimolare la motivazione e l'interesse degli studenti nei confronti dello studio delle varie discipline.

Nella pratica didattica, ciascun insegnante ha adottato varie tipologie d'intervento finalizzate a sollecitare la motivazione e gli interessi degli studenti. Quella odierna è, infatti, un'utenza sempre più caratterizzata da tempi di attenzione brevi e difficoltà nelle capacità espressive a livello scritto e orale.

Le principali tipologie di intervento utilizzate sono state:

- lezione frontale (anche con l'ausilio di mappe concettuali);
- lezione dialogata (brainstorming);
- discussione guidata;
- didattica individualizzata;
- analisi di una situazione problematica allo scopo di individuare e mettere in atto la soluzione migliore (*problem solving*);
- elaborazione singola e/ di gruppo del lavoro fatto sia in classe che con l'E-learning.
- Didattica digitale integrata e didattica a distanza in modalità E-learning (mediante la piattaforma Moodle dell'Istituto e Meet Google Classroom)

Per indicazioni più puntuali riguardo alle metodologie e alle strategie didattiche impiegate dai singoli insegnanti, si rimanda alle relazioni di cui al punto 7 ("Indicazioni sulle discipline").

## **5.2 CLIL: attività e modalità insegnamento**

**5^ C Chimica.** L'insegnamento con modalità CLIL si è svolto nell'ambito del Progetto "Controllo delle fermentazioni" sviluppato in collaborazione con il dott. G. Romagnoli esperto di Biotecnologie e operante per l'azienda GSK s.r.l. all'interno della programmazione della disciplina di Chimica delle fermentazioni ed è stato tenuto dal docente in possesso della certificazione B2. Le lezioni (4 ore) sono state prevalentemente frontali con particolare riferimento all'attività di laboratorio ma anche dialogiche, per favorire il confronto con la classe e lo scambio di opinioni. Come strumento di lavoro è stato utilizzato il manuale per l'uso del kit "secrets of the rainforest" dell'azienda Biorad dal quale è stato preso spunto per l'attività di laboratorio.

Finalità: l'attività didattica è stata finalizzata soprattutto all'acquisizione e al potenziamento del linguaggio specialistico delle discipline di indirizzo.

Obiettivi: migliorare le competenze di lingua inglese attraverso lo studio di contenuti disciplinari. Creare occasioni di uso "reale" della lingua inglese. Educare ad un approccio multiculturale e multidisciplinare del sapere. Stimolare una maggiore consapevolezza dei contenuti disciplinari attraverso l'apprendimento della lingua inglese.

Contenuti: attività sia laboratoriali che teoriche riguardanti lo sviluppo di una proteina ricombinante dotata di proprietà farmacologiche (gli studenti hanno simulato la crescita su piccola scala di microrganismi capaci di replicarsi per ottenere proteine di interesse).

Modalità e strumenti di valutazione: valutazione della produzione orale: è stata richiesta agli studenti l'esposizione orale in L2 dell'argomento trattato. Particolare risalto è stato dato alla comprensione dei contenuti e all'acquisizione della terminologia specifica che alla correttezza della grammatica e della pronuncia.

**5^B Meccanica.** L'insegnamento con modalità CLIL si è svolto nell'ambito della programmazione curricolare della disciplina di TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO ed è stato tenuto dalla docente in possesso della certificazione B1.

Le lezioni (4 ore) sono state prevalentemente di pratica frontale, ma anche dialogiche, per favorire il confronto e lo scambio di opinioni. Come strumento di lavoro sono stati utilizzati video e animazioni tradotte e commentate.

Finalità: l'attività didattica è stata finalizzata soprattutto all'acquisizione e al potenziamento del linguaggio specialistico delle discipline di indirizzo.

Obiettivi: migliorare le competenze di lingua inglese attraverso lo studio di contenuti disciplinari; creare occasioni di uso "reale" della lingua inglese; educare ad un approccio multiculturale e multidisciplinare del sapere; stimolare una maggiore consapevolezza dei contenuti disciplinari attraverso l'apprendimento della lingua inglese.

Contenuti: creazione della "Galleria del Vento" seguendo un manuale in lingua inglese del MIT; visione di video sulla turbolenza "What is turbulence? A pilot explains how it happens, even in clear

skies| WSJ”; “Understanding Laminar and Turbolent Flow”; “Difference between Laminar and Turbolent Flow”

Modalità e strumenti di valutazione: particolare risalto è stato dato alla comprensione dei contenuti e all’acquisizione della terminologia scientifica specifica.

### ***5.3 Percorsi per le competenze trasversali e l’orientamento (ex ASL): attività nel triennio***

Nella sezione riservata del presente documento sono allegate le tabelle riepilogative delle ore di PCTO complessivamente svolte nell’arco di tre anni dai singoli studenti della classe, insieme ai nominativi delle eventuali ditte/aziende coinvolte e al riassunto delle mansioni svolte.

### ***5.4 Ambienti di apprendimento: strumenti, mezzi e spazi del percorso formativo***

Nell’indirizzo di Chimica e Materiali sono presenti ampi laboratori di Chimica Analitica Strumentale e di Chimica Organica e delle Fermentazioni, utilizzati soprattutto per le materie di indirizzo. È presente anche un’aula computer utilizzata, soprattutto, per eseguire il disegno di impianti chimici industriali tramite programma CAD, ma anche per la rielaborazione dati, su programma Excel, a seguito di analisi chimico strumentali. I laboratori di Chimica Analitica strumentale sono forniti di attrezzature e strumentazioni varie, tra cui: pH-metri, conduttimetri, due spettrofotometri UV-visibile, uno spettrofotometro IR, uno spettrofotometro HPLC (in adsorbimento), uno spettrofotometro in assorbimento atomico e un gascromatografo. I materiali a disposizione per la disciplina Chimica Organica e delle Fermentazioni sono: una cappa a flusso laminare, un armadio con lampade UV per la conservazione di utensili e reattivi per la preparazione dei terreni di coltura batterici, una stufa, un’autoclave per effettuare cicli di sterilizzazione e materiale sterile per allestire analisi e preparazioni del settore microbiologico ponendo attenzione al biocontenimento. Sono disponibili in una stanza adiacente una serie di microscopi ottici per la caratterizzazione di campioni biologici. Non mancano, inoltre, strumentazioni analogiche e digitali, personal computer, software applicativi, videoproiettori muniti di schermo, casse acustiche, ecc.

L’indirizzo di Meccanica e Meccatronica può vantare ampi laboratori, ben organizzati e forniti di attrezzature di vario tipo tra cui: computer completi di software di disegno in 2D e di modellazione solida, stampanti 3D, macchina utensile CNC a 2,5 assi, computer e software dedicato per la programmazione di macchine utensili a controllo numerico (solid cam), macchine utensili tradizionali, impianto idraulico completo di pompe e turbine per la parte del programma di meccanica che riguarda le macchine a fluido, banco prova motore endotermico, centrale di controllo computerizzato motori endotermici, pannelli pneumatici e oleodinamici, PLC, computer e software dedicato.

La scuola possiede anche un laboratorio linguistico ben attrezzato e altri locali multifunzionali (come l’aula 3.0) che sono a disposizione delle classi e dei docenti che ne facciano richiesta.



Altri strumenti utilizzati nello svolgimento delle attività didattiche sono poi i cataloghi delle ditte costruttrici e, ovviamente, libri di testo, altri manuali alternativi a quelli in adozione, testi di approfondimento, dizionari, appunti e dispense, strumenti multimediali, sussidi audiovisivi e digitali, ecc.

## 6. ATTIVITÀ E PROGETTI

Le attività programmate e realizzate dal Consiglio di Classe, nel corso dell'anno scolastico 2021/'22, sono state:

| <b>Progetto</b>                        | <b>Studenti coinvolti</b>           | <b>Periodo</b>    |
|--|-------------------------------------|-------------------|
| BLSO                                   | Tutta la classe                     | Maggio            |
| PET                                    | Studenti interessati                | Dicembre - aprile |
| Certificazione linguistica FIRST       | Studenti interessati                | Dicembre – aprile |
| Centro sportivo scolastico             | Studenti interessati                | Annuale           |
| Progetto AIDO                          | Tutta la classe                     | Febbraio          |
| Lo sport è per tutti                   | Tutta la classe                     | Aprile            |
| Ready2Go (sicurezza stradale)          | Tutta la classe                     | Febbraio          |
| Raccolta differenziata a scuola        | Tutta la classe                     | Annuale           |
| Controllo delle fermentazioni          | Tutta la classe (Chimica)           | Febbraio – maggio |
| Giochi della chimica                   | Studenti interessati (Chimica)      | Febbraio-maggio   |
| ICDL- CAD 3D                           | Studenti interessati<br>(Meccanica) | Aprile – maggio   |
| Il patentino per i materiali compositi | Studenti interessati<br>(Meccanica) | Aprile – maggio   |

### 6.1 Attività di recupero e potenziamento

Per quanto attiene il recupero, sono state svolte le attività previste dal Consiglio di Classe, a seconda della materia e delle difficoltà incontrate dagli studenti (recupero in itinere / studio individuale). Gli studenti hanno avuto la possibilità di recuperare le carenze del trimestre fino al 30 aprile.

## **6.2 Progettazione di Educazione Civica**

Per quanto attiene le attività di Educazione Civica, si fa riferimento alle Progettazioni del Consiglio di Classe (una per la classe 5BMeccanica e una per la classe 5CChimica), allegate al presente verbale, e alle singole relazioni di ogni docente coinvolto.

Le attività si sono svolte regolarmente, grazie alla partecipazione e al contributo di tutti i docenti del Consiglio di classe. I risultati sono stati abbastanza soddisfacenti.

## **6.3 Altre attività di arricchimento dell'offerta formativa**

Durante il corso della classe III gli studenti dell'indirizzo di Meccanica sono stati portati in visita guidata presso aziende del territorio, ma anche all'E.I.C.M.A. di Milano e alla Ducati – Lamborghini a Bologna. Purtroppo, nel corso degli anni successivi l'emergenza epidemiologia non ha consentito di svolgere ulteriori visite guidate. Per la fine dell'anno scolastico è prevista una visita guidata presso la fiera SPS a Parma. L'emergenza sanitaria, inoltre, non ha permesso di svolgere nessun viaggio di istruzione né per i meccanici né per i chimici. Ciononostante, la scuola ha cercato di ampliare l'offerta formativa garantendo, anche durante i periodi di DAD, la partecipazione a varie attività (es. lezioni tenute da docenti universitari).

## **6.4 Percorsi interdisciplinari**

Letteratura e lavoro: *Il sistema periodico* e *La chiave a stella* di Primo Levi. Gli studenti di Chimica hanno letto integralmente *Il sistema periodico*, mentre gli studenti di meccanica *La chiave a stella*. La docente di italiano ha seguito i ragazzi durante la lettura attraverso la periodica correzione di risposte a domande guida fornite dall'insegnante stessa. A partire dai romanzi si è cercato di riflettere su alcuni temi, come il valore del lavoro, anche con riferimento alla Costituzione italiana, e l'organizzazione del lavoro. Gli studenti hanno affrontato gli stessi temi anche con alcuni colleghi delle materie di indirizzo. Le discipline coinvolte sono state: Lingua e letteratura italiana / storia / Tecnologie Chimiche Industriali / Disegno, progettazione e organizzazione industriale / Educazione civica.

## **6.5 Eventuali attività specifiche di orientamento**

Sono state organizzate, dall'Istituto, varie attività di orientamento post-diploma, finalizzate sia ad orientare i ragazzi nella prosecuzione del loro percorso di studi (Università, ITS e IFTS) che ad aiutarli nel loro ingresso nel mondo del lavoro.

## 7. INDICAZIONI SULLE DISCIPLINE

Schede informative sulle singole discipline:

### 7. 1. LINGUA E LETTERATURA ITALIANA

*Prof.ssa Christel Radica*

|  |  |
|--|--|
| <b><u>PRESENTAZIONE DELLA CLASSE</u></b>                                 | <p>Si fa riferimento alla presentazione della classe elaborata dal Consiglio (cfr. punto 3.3 Composizione e storia della classe).</p> <p>Inoltre, si fa presente che l'attività didattica ha subito numerose interruzioni (Erasmus, attività PCTO, svolte dalle due specializzazioni in tempi diversi, quarantene varie, festività e altre attività che per più settimane hanno coinvolto le prime due ore di italiano e storia del lunedì); alla riduzione dei tempi a disposizione ha contribuito anche l'aver sempre con la classe la prima ora (ritardi, tempo per fare l'appello, ecc.), fatta eccezione per il martedì. Tutto ciò ha costretto ad un taglio drastico della programmazione iniziale ed ha inevitabilmente danneggiato gli studenti più fragili.</p>   |
| <b><u>COMPETENZE RAGGIUNTE alla fine dell'anno per la disciplina</u></b> | <p>Gli studenti, seppure a livelli molto differenziati dovuti ai loro diversi percorsi formativi e al maggiore o minore impegno dedicato allo studio individuale, hanno conseguito le seguenti competenze:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• leggere, comprendere e riassumere testi argomentativi, informativi e letterari;</li><li>• produrre testi argomentativi ed informativi;</li><li>• analizzare con spirito relativamente critico opere letterarie;</li><li>• esporre con relativa proprietà di linguaggio concetti afferenti argomenti studiati nel corso dell'anno.</li></ul>   |
| <b><u>CONOSCENZE O CONTENUTI TRATTATI</u></b>                            | <p><b>Modulo 1. <u>Leopardi e la poesia moderna</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il dibattito tra classicisti e romantici.</li><li>- La vita, il pensiero e le opere di Leopardi.</li><li>- Testi:<br/>«Dialogo della natura e di un islandese» dalle <i>Operette morali</i>.<br/>«L'Infinito», «Alla luna», «Il sabato del villaggio», «A se stesso» dai <i>Canti</i>.</li></ul> <p><b>Modulo 2. <u>Positivismo, Naturalismo e Verismo: Giovanni Verga.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Il contesto: società e cultura.</li><li>- Il Positivismo (Comte, Darwin, Lombroso).</li><li>- Il Naturalismo e Zola.</li><li>- Testo: Émile Zola, L'inizio dell'<i>Ammazzatoio</i> da <i>L'ammazzatoio</i>, cap. I.</li><li>- Naturalismo e Verismo a confronto.</li><li>- Giovanni Verga: la vita, il pensiero, le opere.</li><li>- Testi:<br/>«Rosso Malpelo» da <i>Vita dei campi</i>.<br/>I «vinti» e la «fiumana del progresso» da <i>I Malavoglia</i>, Prefazione.<br/>Il mondo arcaico e l'irruzione della storia da <i>I Malavoglia</i>, cap. I.</li></ul> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>La conclusione del romanzo: l'addio al mondo pre-moderno da <i>Malavoglia</i>, cap. XV.</p> <p><b>Modulo 3. <u>Il Decadentismo: Pascoli e D'Annunzio.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il contesto: società e cultura.</li> <li>- Il Decadentismo: poetica e temi.</li> <li>- Baudelaire e i poeti simbolisti.</li> <li>- Testi: Baudelaire, «Corrispondenze» e «L'albatro» da <i>I fiori del male</i>.</li> <li>- Giovanni Pascoli: vita, poetica ed opere (<i>Myricae</i>, <i>Canti di Castelvecchio</i>).</li> <li>- Testi:<br/>Una poetica decadente da <i>Il fanciullino</i>.<br/>«X agosto», «Temporale» e «Lavandare» da <i>Myricae</i>.<br/>«Il gelsomino notturno» e «Nebbia» dai <i>Canti di Castelvecchio</i>.</li> <li>- Gabriele d'Annunzio: vita, poetica ed opere (<i>Le Laudi: Alcyone; Il piacere</i>).</li> <li>- Testi:<br/>«La pioggia nel pineto» da <i>Alcyone</i>.<br/>Il conte Andrea Sperelli, da <i>Il piacere</i>, libro I, cap. II.<br/>Un ritratto allo specchio: Andrea Sperelli ed Elena Muti, da <i>Il piacere</i>, libro III, cap. II.<br/>Il 'fanciullino' e il 'superuomo' a confronto.</li> </ul> <p><b>Modulo 4. <u>Il Primo Novecento e Il 'Modernismo': Pirandello, Svevo e Ungaretti.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La categoria di 'Modernismo'.</li> <li>- Italo Svevo: la vita, la poetica e le opere.</li> <li>- Testi:<br/><i>La coscienza di Zeno: Il fumo</i> (cap. III).</li> <li>- Luigi Pirandello: la vita, la poetica e le opere (<i>Il fu Mattia Pascal</i> e <i>Uno, nessuno e centomila</i>).</li> <li>- Testi:<br/>La costruzione della nuova identità e la sua crisi da <i>Il fu Mattia Pascal</i>.</li> <li>- Ungaretti: la vita, la poetica e L'allegria.</li> <li>- Testi:<br/>«Il porto sepolto», «Veglia» e «I fiumi», da <i>L'allegria</i>.</li> </ul> <p><b>Modulo 5. <u>Letteratura e lavoro.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lettura integrale de <i>Il sistema periodico</i> (Chimici) e de <i>La chiave a stella</i> (Meccanici) di Primo Levi.</li> </ul> <p><b>Modulo 6. <u>Laboratorio di scrittura.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisi, comprensione e interpretazione di testi letterari e testi d'uso.</li> <li>- Analisi e produzione di testi argomentativi.</li> </ul> |
|--|--|

|                |  |
|----------------|--|
| <b>ABILITÀ</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostenere conversazioni e colloqui su tematiche predefinite;</li> <li>• Produrre testi scritti di diversa tipologia e complessità;</li> <li>• Riconoscere e identificare, in modo generale, periodi e linee di sviluppo della cultura letteraria italiana;</li> </ul> |
|----------------|--|

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare gli autori e le opere fondamentali del patrimonio culturale italiano ed internazionale dall'Unità nazionale al secondo dopoguerra.</li> </ul>  |
| <b>METODOLOGIE</b>            | <p>Lezioni frontali per introdurre autori e movimenti.<br/>         Lezione partecipata per analizzare le opere realizzate dagli autori studiati.<br/>         Studio su fotocopie fornite dalla docente e/o caricate sulla piattaforma classroom.<br/>         Domande- guida per la lettura integrale del romanzo di Primo Levi.</p> |
| <b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b> | Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio dei Docenti e inseriti nel PTOF   |

|   |  |
|---|--|
| <b>TESTI E MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI</b> | <p><b>Testi:</b><br/>         AA.VV., <i>La letteratura ieri, oggi, domani</i>, Edizione in volume unico, Edizione nuovo esame di Stato, Vol. 3, Ed. Paravia.<br/>         Lettura integrale del romanzo <i>Il sistema periodico</i> (Chimici) e de <i>La chiave a stella</i> (Meccanici) di Primo Levi.</p> <p><b>Materiali e strumenti:</b><br/>         fotocopie; mappe concettuali; dispense; appunti; presentazioni di Power Point; piattaforma classroom.</p> |
|---|--|

## LINGUA E LETTERATURA ITALIANA – EDUCAZIONE CIVICA

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPETENZE RAGGIUNTE</b><br>alla fine dell'anno per la disciplina: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere consapevoli del valore e delle regole della vita democratica anche attraverso l'approfondimento degli elementi fondamentali del diritto che la regolano, con particolare riferimento al diritto del lavoro.</li> <li>• Partecipare al dibattito culturale.</li> <li>• Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate.</li> </ul> |
| <b>CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo sfruttamento del lavoro minorile (in collegamento con Rosso Malpelo)</li> <li>• Letteratura e lavoro: <i>Il sistema periodico</i> e <i>La chiave a stella</i> di Primo Levi</li> </ul>   |
| <b>METODOLOGIE</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lezione frontale;</li> <li>• Lezione dialogata;</li> <li>• Attività laboratoriali;</li> <li>• Visione di film.</li> </ul>   |
| <b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione orale</li> </ul>  |
| <b>TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro di testo; romanzi di Primo Levi; video.</li> </ul>  |

## 7. 2. STORIA

Prof.ssa Christel Radica

|  |  |
|--|--|
| <b><u>PRESENTAZIONE DELLA CLASSE</u></b>                                 | <p>Si fa riferimento alla presentazione della classe elaborata dal Consiglio (cfr. punto 3.3 Composizione e storia della classe).</p> <p>Inoltre, si fa presente che l'attività didattica ha subito numerose interruzioni (Erasmus, attività PCTO, svolte dalle due specializzazioni in tempi diversi, quarantene varie, festività e altre attività che per più settimane hanno coinvolto le prime due ore di italiano e storia del lunedì); alla riduzione dei tempi a disposizione ha contribuito anche l'aver sempre con la classe la prima ora (ritardi, tempo per fare l'appello, ecc.), fatta eccezione per il martedì. Tutto ciò ha costretto ad un taglio drastico della programmazione iniziale ed ha inevitabilmente danneggiato gli studenti più fragili.</p> |
| <b><u>COMPETENZE RAGGIUNTE alla fine dell'anno per la disciplina</u></b> | <p>Gli studenti, seppure a livelli molto differenziati dovuti ai loro diversi percorsi formativi e al maggiore o minore impegno dedicato allo studio individuale, hanno conseguito le seguenti competenze:<br/>individuare le relazioni tra i fenomeni economici, sociali, politici e culturali che hanno caratterizzato il periodo storico preso in esame; individuare collegamenti tra fatti del passato e fenomeni del presente.</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <b><u>CONOSCENZE O CONTENUTI TRATTATI</u></b> | <p><b><u>Modulo 1. L'età del capitale e della mondializzazione.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La guerra civile negli Stati Uniti.</li><li>- Le origini della 'questione sociale' e la nascita dei sindacati.</li><li>- La 'grande depressione', la Seconda rivoluzione industriale e la belle époque.</li><li>- L'Imperialismo (accenni alla storia della Cina e del Giappone).</li></ul> <p><b><u>Modulo 2. Gli stati europei alla fine del 'lungo Ottocento'</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La Germania di Bismarck.</li><li>- La Francia: il Secondo impero e la Terza repubblica.</li><li>- L'Italia liberale.</li></ul> <p><b><u>Modulo 3. «La Guerra dei trent'anni del Novecento»</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La Prima guerra mondiale: cause, fasi, conseguenze, trattati di pace.</li><li>- La crisi del '29 e il <i>New Deal</i>.</li><li>- I Totalitarismi: la Rivoluzione russa e Stalin, Fascismo e Nazismo.</li><li>- Il prologo del conflitto mondiale: la guerra di Spagna.</li><li>- La Seconda guerra mondiale: cause, fasi ed immediato dopoguerra.</li></ul> |
| <b><u>ABILITÀ</u></b>                         | <p>Analizzare problematiche significative del periodo considerato.<br/>Saper leggere e analizzare documenti storici, cartine, tabelle, diagrammi.<br/>Rielaborare in maniera autonoma e relativamente circostanziata le conoscenze acquisite, dando una personale valutazione degli eventi e dei processi studiati.<br/>Problematizzare, formulare domande, inserire in una scala diacronica le conoscenze acquisite.</p>   |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b><u>METODOLOGIE</u></b>            | <p>Lezione dialogata.</p> <p>Studio su fotocopie fornite dalla docente e/o caricate sulla piattaforma classroom.</p> <p>Utilizzo delle carte storiche e studio per parole-chiave, lessico specifico della storia (es. nazione / stato, nazionalismo, liberalismo, liberismo, protezionismo, totalitarismo, stato sociale...).</p> |
| <b><u>CRITERI DI VALUTAZIONE</u></b> | Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio dei Docenti e inseriti nel PTOF.   |

|   |   |
|---|---|
| <b><u>TESTI e MATERIALI/<br/>STRUMENTI ADOTTATI</u></b> | <p><b>Testi:</b><br/>Giovanni Codovini, <i>Le conseguenze della storia</i>, Vol. 3, Ed. G. D'Anna<br/>Come già accaduto negli scorsi anni scolastici, un problema rilevante si è presentato per quanto riguarda la capacità degli studenti di riuscire ad affrontare con profitto lo studio del manuale di storia in adozione. Si è ritenuto, quindi, opportuno fornire agli studenti apposite dispense predisposte dall'insegnante.</p> <p><b>Materiali e strumenti:</b><br/>dispense; appunti; fotocopie; mappe concettuali; cartine storiche; piattaforma classroom.</p> |
|---|---|

## STORIA – EDUCAZIONE CIVICA

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPETENZE RAGGIUNTE</b> alla fine dell'anno per la disciplina: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i valori che ispirano la nostra Costituzione.</li> <li>• Essere consapevoli del valore e delle regole della vita democratica anche attraverso l'approfondimento degli elementi fondamentali del diritto che la regolano, con particolare riferimento al diritto del lavoro.</li> <li>• Partecipare al dibattito culturale.</li> <li>• Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate.</li> </ul> |
| <b>CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La nascita dei sindacati.</li> <li>• La nascita della Costituzione.</li> </ul>   |
| <b>METODOLOGIE</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lezione frontale;</li> <li>• Lezione dialogata.</li> </ul>   |
| <b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione orale</li> </ul>   |
| <b>TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro di testo; dispense consegnate dalla docente.</li> </ul>  |

## 7.3 MATEMATICA E COMPLEMENTI DI MATEMATICA

*Prof.ssa Benedetta Madioni*

Relativamente agli obiettivi prefissati, la classe non si presenta omogenea: un gruppo di circa sei alunni ha raggiunto ottimi risultati e ha dimostrato capacità nella disciplina e metodo di studio adeguato, gli altri studenti hanno ottenuto una preparazione sufficiente o più che sufficiente. Inoltre, 5 allievi, pur manifestando impegno e buona volontà, sono ai limiti della sufficienza con alcune criticità in certi argomenti, tra questi è da segnalare uno studente DSA e bes socio economico che presenta lacune e difficoltà più evidenti del resto della classe e ha superato con fatica il recupero del trimestre. Infine, un ragazzo, che non ha quasi mai frequentato in presenza a causa della pandemia, è protetto dalla legge 104 e segue un programma totalmente differenziato nella disciplina di matematica, in base a quanto stabilito dal PEI.

In generale si nota come gli studenti dell'indirizzo di meccanica abbiano più difficoltà nell'esposizione orale e meno nella parte grafica e di calcolo, rispetto alla maggior parte degli alunni del corso di chimica. Quasi tutti gli allievi sono in grado di risolvere esercizi elementari e sanno riferire le loro conoscenze, anche se non sempre con un linguaggio appropriato, mentre solo una decina di studenti è in grado di affrontare esercizi di media difficoltà, mostrando buone capacità rielaborative.

Gli argomenti svolti sono stati rivisti rispetto alla programmazione iniziale sia per un periodo di recupero ad inizio anno scolastico su alcuni concetti acquisiti in modo frammentario, trattati nelle lezioni in didattica a distanza degli anni precedenti, sia per la necessità di un recupero costante in itinere dei contenuti della disciplina in cui gli alunni si dimostravano più deboli durante le verifiche.

### CONTENUTI DISCIPLINARI

#### **Studio di funzione (parte di ripasso classe quarta):**

Proprietà e caratteristiche principali delle funzioni elementari, dominio e codominio, intersezioni con gli assi cartesiani e studio del segno. Continuità di una funzione e casi di discontinuità. Limiti e asintoti. Grafico probabile di una funzione.

#### **La derivata**

Il problema della definizione della retta tangente al grafico di una funzione ed il problema della "ripidità" di una curva. Costruzione e definizione del concetto di derivata di una funzione in un punto. Interpretazione geometrica della derivata di una funzione in un punto.

La funzione derivata e l'algebra delle derivate. Punti di non derivabilità. I teoremi del calcolo differenziale. Il teorema di Lagrange: enunciato e suo significato geometrico. Il teorema di Rolle: enunciato e suo significato geometrico. Il Teorema di De l'Hôpital e applicazione alle forme indeterminate. Studio della crescita/decrecenza di una funzione. Massimi, minimi (relativi ed assoluti) e flessi. Concavità di una curva. Grafico di una funzione, studio di semplici funzioni razionali e irrazionali.



## **Integrale indefinito**

Le primitive di una funzione: definizione e proprietà. L'integrale indefinito e le sue proprietà. Gli integrali indefiniti immediati. Regole di integrazione: per decomposizione, per sostituzione e per parti. Integrazione delle funzioni razionali fratte (casi:  $\Delta > 0$  e  $\Delta = 0$ ).

## **Integrale definito**

Area del trapezoide. L'integrale definito di una funzione continua: definizione e proprietà. Teorema della media e sua interpretazione geometrica; ricerca del valore medio di una funzione. La funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Il calcolo dell'integrale definito. Applicazioni del calcolo integrale: calcolo di aree di superfici piane e di volumi di solidi di rotazione intorno all'asse delle ascisse.

## **Metodologia**

Lezione frontale, scoperta guidata, lezione partecipata, discussione, attività di recupero.

## **Materiale didattico**

Libri di testo: Matematica.verde seconda edizione, vol. 4A e 4B , Bergamini, Trifone e Barozzi. Casa editrice: Zanichelli

## **Valutazione**

Tipologia delle prove: verifiche orali, verifiche scritte: esercizi di calcolo, risoluzione di problemi, domande a risposta chiusa e a risposta aperta.

## **Criteri di valutazione**

*Orale*: uso corretto del linguaggio, procedimenti logici adeguati, uso corretto degli strumenti di calcolo, comprensione e rielaborazione dei vari concetti.

*Scritto*: organicità e sequenzialità nello sviluppo degli esercizi, uso corretto degli strumenti di calcolo, precisione formale.

- 2 rifiuto della verifica;
- 3 non conoscenza delle definizioni, delle regole o dei procedimenti;
- 4 conoscenza insufficiente delle definizioni, delle regole o dei procedimenti;
- 5 conoscenza frammentaria;
- 6 conoscenza ed applicazione minima;
- 7 conoscenza ed applicazione adeguata;
- 8 conoscenza, comprensione, applicazione ed elaborazione personale;
- 9-10 elaborazione personale, analisi, sintesi.

La valutazione finale tiene conto anche del percorso di crescita effettuato dagli studenti in cinque anni di scuola superiore, dell'impegno dimostrato, delle capacità di recupero e dell'interesse verso questa disciplina.

## 7. 4 SCIENZE MOTORIE

*Prof.ssa Stefania La Sala*

**LIVELLI MISURATI:** la classe, che ho avuto modo di seguire nel quarto e quinto anno del triennio, la classe è suddivisa in due specializzazioni, CHIMICA (composta da tredici alunni, sei maschi e sette femmine) e MECCANICA (costituita da 9 maschi, di cui uno segue una programmazione differenziata e dall'anno scolastico 2020/2021 ha frequentato le lezioni esclusivamente a distanza) in totale quindi la classe risulta composta da 22 studenti . La maggior parte degli alunni ha ottenuto, in termini di abilità motorie. Per quanto riguarda il profilo psico-motorio gli alunni hanno acquistato una buona tecnica nell'esecuzione dei movimenti, affinato la coordinazione e la propriocettività. Le qualità condizionali nel complesso sono più che buone. Ottima la partecipazione e l'interesse; quasi tutti gli alunni hanno dimostrato una particolare attitudine per la disciplina. In relazione alla programmazione curricolare sono stati conseguiti i seguenti:

### **OBIETTIVI**

#### **Area cognitiva**

**Conoscenze:** gli alunni hanno raggiunto una migliore conoscenza del proprio corpo e sanno muoversi ed orientarsi nello spazio localizzando i movimenti in base agli assi e ai piani del corpo. Controllano la propria forza. Hanno compreso il concetto di riscaldamento, conoscono i piccoli e i grandi attrezzi. Hanno inoltre conseguito o migliorato il linguaggio tecnico. Nella teoria hanno dimostrato una buona conoscenza dell'anatomia e della fisiologia del sistema muscolare, e cardiorespiratorio, BLS-D, principi e fasi dell'allenamento, alimentazione e sport e storia dello sport.

**Abilità:** quasi tutti gli alunni sono in grado di correre in regime aerobico con una sufficiente tecnica. Nel complesso sono rapidi nei movimenti e ne hanno migliorato l'automatismo. Tutti hanno raggiunto un buon livello di apprendimento motorio nelle discipline sportive e sono in grado di adattare e trasformare il movimento in base alle situazioni; quasi tutti utilizzano in modo adeguato le capacità di combinazione motoria e differenziazione spazio-temporale, sia a corpo libero che con gli attrezzi; più che sufficiente la capacità di equilibrio e di controllo del corpo nella fase di volo e nella capacità di orientamento; buona nel complesso la fantasia motoria.

**Competenze:** Gli alunni riescono a comprendere ed eseguire qualsiasi tipo di lavoro proposto utilizzando movimenti specifici ed economici, finalizzano gli esercizi a corpo libero e i fondamentali dei giochi sportivi partendo da situazioni semplici per arrivare a quelle più complesse.

Comprendono le modificazioni del corpo umano in movimento, sono in grado di esprimere - mediante gli atteggiamenti significativi del corpo - il movimento-gesto. Hanno appreso quasi tutti la corretta postura negli esercizi.

#### **Area socio-affettiva**

Nonostante le difficoltà dell'ultimo anno legate all'emergenza sanitaria (limitazioni nello svolgimento delle lezioni pratiche) gli alunni hanno maturato un buon atteggiamento di collaborazione apportando il proprio contributo in sapere e competenza alla vita della classe e alle attività motorie e sportive affrontate. Hanno migliorato il senso civico ponendosi in modo più maturo e interessato alle problematiche sociali.

## **Metodologie**

Dal semplice al complesso, dal globale all'analitico: presentazione di situazioni problematiche nelle attività sportive con ricerca di soluzioni ottimali. Spiegazioni frontali nella parte teorica.

## **Strumenti**

Tecnologia multimediale, piccoli e grandi attrezzi. Libro di testo: "PIÙ MOVIMENTO" G. Fiorini, S. Bocchi, S. Coretti, E. Chiesa. App per il tracciamento della corsa, piattaforme multimediali e contenuti digitali.

## **Verifica e valutazione**

Le verifiche sono state sia pratiche che teoriche per constatare la conoscenza degli obiettivi didattici tramite test, verifiche orali e approfondimenti scritti.

Criteri di valutazione

- qualità psico-fisiche degli alunni rilevate dai test motori
- capacità di analisi del movimento e autovalutazione
- conoscenza e comprensione degli obiettivi programmati (avvenuta acquisizione del gesto motorio richiesto)
- maturazione delle capacità comportamentali in relazione alla crescita dell'alunno e alla partecipazione alla vita della classe.

## **CONTENUTI**

Test motori-potenziamento fisiologico delle capacità condizionali e coordinative:

Resistenza - Velocità – Forza -Destrezza - Coordinazione globale - Equilibrio Statico e dinamico  
Consolidamento delle qualità psicomotorie con circuiti a più stazioni.

Approfondimento e miglioramento dei fondamentali individuali. Approfondimento del linguaggio del corpo attraverso progressioni ginniche.

Teoria:

- Capacità condizionali: forza, velocità, resistenza, flessibilità
- Apparati e sistemi cardiaco e respiratorio
- Sana alimentazione, fabbisogno energetico, composizione corporea, dieta equilibrata, alimentazione e sport.

- Storia dello sport
- Sport e i suoi principi: paralimpiadi
- Progetto: DAE, BLS-D
- Progetto AIDO

## **SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE - EDUCAZIONE CIVICA**

|  |   |
|--|---|
| <p><b><u>COMPETENZE RAGGIUNTE alla fine dell'anno per la disciplina:</u></b></p> | <p>In relazione alla programmazione curricolare sono stati conseguiti i seguenti obiettivi in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• salute e benessere</li> <li>• parità di genere</li> <li>• sensibilizzare alla cultura della donazione di organi, tessuti e cellule</li> <li>• primo soccorso: rianimazione cardio-polmonare RCP ed altre manovre a supporto delle funzioni vitali.</li> <li>• tutela del diritto allo sport per le persone disabili</li> </ul> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
| <p><b><u>CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI</u></b></p> | <p>AIDO<br/>BLSD<br/>“LO SPORT È DI TUTTI”</p>   |
| <p><b><u>METODOLOGIE</u></b></p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lezioni frontali</li> <li>• Incontri con esperti</li> <li>• Utilizzo piattaforma classroom</li> <li>• Film e documentari</li> </ul> |
| <p><b><u>CRITERI DI VALUTAZIONE</u></b></p>          | <p>Presentazioni orali<br/>Lavori di gruppo</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p><b><u>TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI</u></b></p> | <p>Libro di testo<br/>Materiale web</p> |
|---|---|

## **7.5 RELIGIONE**

*Prof.ssa Angela Maccianti*

### **Presentazione della classe**

La classe è composta da 13 alunni della 5 C Chimica e 9 alunni della 5 B Meccanica.

Gli alunni che si avvalgono dell'IRC sono 5, di cui 2 femmine e 3 maschi: 4 appartengono alla 5° C Chimica e 1 alla 5° B Meccanica.

La classe ha seguito il corso di IRC con la sottoscritta, negli ultimi due anni, mentre il primo anno del triennio ha avuto un'altra insegnante.

Il gruppo dei 5 alunni, è rimasto invariato dalla classe 4° alla classe 5° mantenendo nel corso degli ultimi due anni un atteggiamento positivo nelle dinamiche di socializzazione e generalmente un impegno costante nell'attività didattica.

L'andamento disciplinare è stato sempre corretto ed improntato al rispetto reciproco, tra di loro e verso la docente, partecipando positivamente e costruttivamente al dialogo educativo.

Gli alunni hanno mostrato interesse verso la materia, gli argomenti e le attività proposte. La frequenza alle lezioni è stata regolare. Gli studenti hanno dato buoni contributi al confronto in classe, e hanno fatto buon uso dei saperi appresi nelle diverse discipline e delle esperienze personali maturate anche fuori dall'ambiente scolastico. Si è sviluppato all'interno del gruppo classe un clima sereno e di collaborazione, che ha permesso una partecipata costruzione del percorso culturale e formativo.

### **Obiettivi realizzati**

(in termini di conoscenze, competenze, capacità)

#### **Rispetto alle conoscenze:**

si è conseguito l'obiettivo di migliorare le conoscenze e le capacità dei problemi di natura religiosa, sociale ed etica mediante l'approccio ad argomenti e testi colti da diversi punti di vista;

si è ampliato l'orizzonte culturale con riferimento ai temi affrontati;

si è arricchita l'esperienza individuale mediante la proposta di documenti con lettura e confronto in classe.

#### **Rispetto alle competenze:**

Gli studenti hanno acquisito capacità di ascolto, espressione, collaborazione, confronto con i valori del cristianesimo e con la visione dell'uomo e della società; capacità di riconoscere gli orientamenti della Chiesa con riferimento ad aspetti di bioetica, lavoro, dottrina sociale, questione ecologica e sviluppo sostenibile. Hanno sviluppato un personale pensiero e un senso critico di fronte alla realtà, riflettendo sulla propria identità, confrontandosi con il messaggio cristiano nel rispetto dei valori fondamentali della giustizia, della solidarietà e della pace.

#### **Rispetto alle capacità:**

si è consolidata la capacità di rielaborazione sollecitando gli alunni ad una ricerca personale e critica dei contenuti trattati.

### **Programma svolto**

Etica e morale in senso cristiano.

Etica della vita e problematiche connesse.

Una società fondata sui valori cristiani: la solidarietà, la sussidiarietà, il bene comune, libertà, coscienza.

Etica della pace. La giustizia e la pace. La pace secondo il Magistero della Chiesa.

La dottrina sociale della Chiesa attraverso i documenti e le encicliche dalla Rerum Novarum alla Centesimus Annus.

La Chiesa in dialogo con il mondo. Il Concilio Vaticano II.

Il dialogo tra le religioni. Il dialogo dei cristiani con le altre religioni.

I cristiani e la questione ecologica: salvaguardia dell'ambiente e dovere morale dell'uomo. Rapporto uomo-natura nella Bibbia. Riflessioni del Magistero.

Argomenti di attualità.

### **Metodologie**

L'impostazione dell'insegnamento ha assunto la prospettiva antropologico-esperienziale, sviluppandosi secondo una metodologia della ricerca che, a partire dalla valorizzazione dell'esperienza dell'alunno, lo ha condotto ad un confronto con la proposta religiosa. È stata sottolineata l'importanza del dialogo con l'insegnante e tra gli stessi alunni, affinché ogni soggetto coinvolto nel processo educativo potesse acquisire sempre più capacità di ascolto e di accoglienza, nonché di rielaborazione critica, rispetto alle idee e alla persona dell'altro. L'attività didattica è stata condotta con lezioni frontali, dibattiti a tema, proiezione di documenti cinematografici, incentivando una ricerca individuale e di gruppo, da attivare in classe ma anche a casa.

### **Strumenti di valutazione**

Per la valutazione si è utilizzato il dialogo individuale, il confronto e la partecipazione attiva alla discussione, l'interesse, tenendo conto dei contenuti trattati, del comportamento e delle dinamiche relazionali.

### **Criteri di valutazione**

La valutazione è stata modulata secondo la griglia seguente:

INSUFFICIENTE: risposte inadeguate rispetto a quanto richiesto, scarsa partecipazione all'iter disciplinare.

SUFFICIENTE: conseguimento degli obiettivi minimi prefissati, pur in presenza di partecipazione non sempre attiva e di interesse discontinuo.

BUONO: risposta buona e completa, pur con alcune imprecisioni, partecipazione attiva, discreto interesse per la disciplina.

DISTINTO: risposte buone e complete che rivelano una conoscenza completa di quanto esposto, partecipazione attiva e costante.

OTTIMO: risposte originali e complete, che rivelano la capacità di riflettere ed argomentare a livello personale, partecipazione ed interesse attivo e costante.

ECCELLENTE: oltre alle caratteristiche precedenti, capacità di analisi e di rielaborazione critica dei contenuti proposti.

### **Testi e Materiali/Strumenti adottati**

È stato utilizzato il libro di testo " Incontro all'altro" / Bocchini Sergio /EDB Scuola Ediz. Dehoniane /Bologna; Bibbia e documenti del Magistero della Chiesa, fotocopie; mappe concettuali; presentazioni di Power Point, video.

## **RELIGIONE - EDUCAZIONE CIVICA**

### **Presentazione della classe**

Durante il corso dell'anno ho svolto 5 h (4 h nel Trimestre e 1 h nel Pentamestre) relative alla materia di Educazione Civica, alle quali ha partecipato l'intera classe della 5° C Chimica (13 alunni) e 5° B Meccanica (9 alunni). L'interesse mostrato nei confronti della materia è stato costante e la partecipazione alle lezioni, attiva quasi per tutti gli alunni.

### **Traguardi di competenza**

Interagire in modo efficace in diverse situazioni comunicative, attraverso modalità dialogiche sempre rispettose delle idee degli altri, maturando la consapevolezza che il dialogo, oltre a essere uno strumento comunicativo, ha anche un grande valore civile e utilizzandolo per apprendere informazioni ed elaborare opinioni su problemi riguardanti vari ambiti culturali e sociali. Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, sociali, e formula risposte personali argomentate.

### **Programma svolto**

- La cultura dello scarto.
- Il rispetto dei diritti fondamentali della persona.
- Il ruolo della donna oggi.

### **Strumenti di valutazione**

Per la valutazione si è utilizzato il dialogo individuale, il confronto, la partecipazione attiva alla discussione, il linguaggio corretto, la rielaborazione dei concetti, tenendo conto dei contenuti trattati, del comportamento e delle dinamiche relazionali.

### **Testi e Materiali/Strumenti adottati**

Fotocopie; mappe concettuali; presentazioni di Power Point, video.

## **7.6 CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE**

*Prof.ssa Loretta Baiocchi e ITP Stefano Nocci*

8 ore settimanali di cui 5 di laboratorio

### **PRESENTAZIONE**

Nell'affrontare l'analisi dei vari aspetti del percorso della classe non si può prescindere da una valutazione di quanto accaduto in seguito all'emergenza creata dalla pandemia da Coronavirus nel corso del triennio, che ha di fatto costretto a svolgere in modalità frammentaria il corso normale di studi. Durante i periodi di Didattica Digitale Integrata (DDI), gli studenti hanno seguito le lezioni di Chimica Analitica mostrando, soprattutto alcuni, tendenza a disperdersi e demotivarsi perdendo il ritmo della lezione svolta a distanza. Nel corso del Triennio questa intermittenza nella didattica in presenza, la perdita del contatto quotidiano con la vita della classe e del confronto diretto con l'insegnante, hanno condizionato la motivazione allo studio di una parte dei ragazzi che hanno optato per una scelta di scuola: Istituto Tecnico, in cui è stretto il legame tra teoria e pratica di laboratorio. Gli effetti del percorso scolastico anomalo hanno richiesto, in quinta, maggior tempo per rientrare nei ritmi di una normale didattica in presenza, soprattutto per gli alunni più deboli che evidenziavano lacune pregresse. Il gruppo classe, infatti, risulta eterogeneo dal punto di vista scolastico in termini di motivazione, capacità, applicazione allo studio e rielaborazione dei contenuti.

Nel complesso, il percorso di Chimica Analitica Strumentale è stato comunque portato a termine in modo pressoché completo per ciò che riguarda l'acquisizione delle competenze.

### **UNITA' DIDATTICHE SVOLTE**

- Fenomeni ottici ed interazione radiazione-materia (argomento già iniziato lo scorso anno)
- Spettrofotometria UV- Visibile
- Trattamento statistico dei dati
- Spettrofotometria di assorbimento atomico
- Introduzione ai metodi cromatografici: grandezze e parametri
- Cromatografia su strato sottile e su carta
- Cromatografia su colonna a bassa pressione e HPLC, cromatografia di scambio ionico
- Gas cromatografia

Attività di laboratorio: correlata all'applicazione delle principali tecniche analitiche

- Analisi di matrici reali: acque, vino, olio

### **ABILITA' E COMPETENZE**

- Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica
- Organizzare ed elaborare le informazioni.
- Interpretare i dati e correlare gli esiti sperimentali con i modelli teorici di riferimento.
- Elaborare i risultati delle indagini sperimentali, anche con l'utilizzo di software dedicati.
- Individuare e selezionare le informazioni relative a sistemi, tecniche e processi chimici.
- Applicare con consapevolezza le norme sulla protezione ambientale e sulla sicurezza.
- Documentare le attività individuali e di gruppo nonché le norme e le procedure di sicurezza e di prevenzione degli infortuni.



- Presentare i risultati di un'analisi.
- Riconoscere i principi fisici e chimico-fisici su cui si fondano i metodi di analisi chimica
- Individuare strumenti e metodi per organizzare e gestire le attività di laboratorio.
- Definire e applicare la sequenza operativa del metodo analitico previsto.
- Verificare e ottimizzare le prestazioni delle apparecchiature.

## **METODOLOGIE**

I contenuti disciplinari sono stati presentati utilizzando la lezione frontale partecipata (quando l'attività si è svolta in presenza) svolta con il supporto di schemi, presentazioni prodotte dal docente, mappe concettuali, libro di testo e risorse multimediali. Di volta in volta sono stati puntualizzati i nodi concettuali dei diversi argomenti cercando, mediante attività di *problem solving* e di applicazione pratica in un contesto reale di tipo laboratoriale, di favorire una reale comprensione dei vari argomenti, spesso accompagnandoli con l'esecuzione di esercizi applicativi, evitando un apprendimento meccanico, limitato solo alla descrizione del fenomeno.

## **STRUMENTI**

Libri di testo in adozione:

- "Elementi di analisi chimica strumentale" seconda edizione- Cozzi R., Protti P., Ruaro T- Tecniche di analisi con estensione digitale per Chimica e materiali-Scienze Zanichelli.

Dispense, riviste scientifiche, testi monografici, presentazioni in Power Point elaborate e prodotte dalla docente. Collegamenti su Google Classroom per le videolezioni, per le interrogazioni e per la consegna di elaborati.

## **VERIFICHE**

La verifica e la valutazione dei livelli di apprendimento e di competenza raggiunti dagli alunni nelle singole discipline, sono emerse a seguito di colloqui individuali e prove scritte semistrutturate con domande aperte ed esercizi di calcolo. Per la parte di laboratorio è stata valutata la capacità di progettare e realizzare un'analisi, sono state svolte prove scritte riferibili a situazioni reali. Le verifiche orali, intese anche come momenti collettivi d'approfondimento, hanno privilegiato l'aspetto descrittivo, in modo da poter meglio valutare la padronanza dei fondamenti del linguaggio scientifico, le capacità espressive e di orientamento degli alunni nell'ambito della disciplina.

## **CRITERI DI VALUTAZIONE**

Per la valutazione finale si è tenuto conto ovviamente dei risultati delle verifiche, con riferimento alla griglia allegata nel documento del Consiglio di Classe.

La valutazione è stata fatta misurando mediamente per ciascun alunno il livello di conoscenze, competenze ed abilità nell'ambito della disciplina. La valutazione di un alunno non può essere effettuata in termini assoluti, ma deve tener conto anche del differenziale tra il livello di partenza e quello d'arrivo. Si è ritenuto opportuno considerare, tra gli elementi che hanno concorso alla valutazione: il livello di conoscenze e competenze acquisito, il comportamento, la partecipazione all'attività didattica. Inoltre, essendo il percorso di studi fortemente tecnico- pratico, un importante elemento che ha concorso alla valutazione finale è stata la capacità dello studente di sapersi destreggiare nell'esecuzione di una metodica analitica individuando peculiarità ed aspetti salienti di una particolare procedura, mettendo a frutto le proprie conoscenze teoriche in ambito pratico.

## **RISULTATI RAGGIUNTI**

Il percorso didattico con gli studenti di quinta C è iniziato in terza e ciò ha permesso di seguirne l'evoluzione sia sul piano dell'apprendimento che della crescita personale. Il gruppo classe ha sempre mostrato un sufficiente interesse nei confronti delle varie attività, sicuramente influenzato dal tipo di ambiente di apprendimento: lezione in classe o attività pratica di laboratorio, quest'ultima altamente motivante.

Complessivamente l'impegno nello studio è stato altalenante per molti studenti, mediamente sufficiente, con alcune situazioni discrete ed altre di livello ottimo. Per alcuni ragazzi si è confermata la permanenza di incertezze e la difficoltà ad orientarsi tra i vari argomenti della chimica analitica, causata da una certa demotivazione allo studio, problematiche familiari e limitata applicazione nello studio. Con tempi e modi diversi hanno comunque cercato tutti di non perdere il contatto con il percorso didattico della disciplina, raggiungendo livelli di conoscenze e di competenze eterogenei. Una parte della classe ha invece seguito con interesse ed impegno tutto il percorso scolastico raggiungendo risultati di livello discreto, per alcuni anche ottimo.

## **CHIMICA ANALITICA E STRUMENTALE – EDUCAZIONE CIVICA**

### **CONTENUTI**

- Descrizione e principali analisi degli alimenti: acqua, vino, olio
- Adulterazione e sofisticazione del vino e dell'olio: pratiche illecite (ANALISI CORRELATE)

### **ABILITA' E COMPETENZE**

- Formare responsabilmente gli studenti allo sviluppo sostenibile, all'educazione ambientale, alla conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio

### **METODOLOGIE**

- I contenuti disciplinari sono stati presentati utilizzando la lezione frontale partecipata, i ragazzi hanno contribuito attivamente alla messa a punto dell'argomento facendo ricerche personali in tale ambito.

### **STRUMENTI**

- Libri di testo in adozione:
- Dispense, elaborate e prodotte dalla docente.

### **VERIFICHE**

- Tramite verifiche scritte.

## 7. 7 CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA

Prof.ssa Mariangela D'ercole

|   |   |
|---|---|
| <b><u>PRESENTAZIONE DELLA CLASSE</u></b>                                  | Si fa riferimento alla presentazione della classe elaborata dal Consiglio (cfr. punto X.X Composizione e storia della classe).  |
| <b><u>COMPETENZE RAGGIUNTE alla fine dell'anno per la disciplina:</u></b> | La classe, nel suo complesso, ha acquisito competenze adeguate nell'esposizione orale dei diversi argomenti trattati, alcuni alunni evidenziano ottime capacità di analisi, sintesi e confronto tra i diversi argomenti affrontati; mentre un piccolo gruppo conserva difficoltà nella rielaborazione dei concetti appresi. |

|  |  |
|--|--|
| <b><u>CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI</u></b><br><b><u>(anche attraverso UDA o moduli)</u></b> | <p><i>Prerequisiti</i></p> <p>Concetti fondamentali della chimica organica: principali meccanismi di reazione, numeri di ossidazione e reazioni redox, ibridazioni del carbonio, isomeria. Termodinamica dei sistemi biologici: entalpia ed entropia, secondo principio della termodinamica, energia libera di Gibbs e criteri di spontaneità di una reazione chimica.</p> <p>1. AMMINOACIDI E PROTEINE</p> <p>Gli amminoacidi: struttura degli L-amminoacidi. Classificazione degli amminoacidi in base alla struttura dei radicali. Proprietà acido-base degli amminoacidi ed equilibri in soluzione. Il punto isoelettrico. Struttura e proprietà delle proteine. Struttura del legame peptidico. Classificazione delle proteine. Principali funzioni delle proteine. Struttura primaria e sua importanza. Struttura secondaria: proteine fibrose e globulari; <math>\alpha</math>-elica, foglietto <math>\beta</math>, ripiegamenti <math>\beta</math>. Struttura terziaria: forze</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>intramolecolari e formazione della struttura nativa delle proteine globulari. Struttura quaternaria delle proteine. Proteine coniugate: generalità; il gruppo prostetico. L'emoglobina. Denaturazione delle proteine, tipi di denaturazione e principali agenti chimici e fisici.</p> <p><b>2. GLI ENZIMI</b></p> <p>Struttura chimica, classificazione, nomenclatura. La catalisi enzimatica, il sito attivo, specificità, modello <i>chiave – serratura</i> e ad <i>adattamento indotto</i>. Oloenzima, apoenzima e cofattori, ruolo dei coenzimi. Siti allosterici e loro funzione (cenni). Fattori che modificano l'attività enzimatica: effetto della concentrazione del substrato (equazione di Michaelis –Menten, significato della Km e di Vmax), effetto della concentrazione dell'enzima, della temperatura e del pH.</p>         |
|  | <p><b>3. GLI ACIDI NUCLEICI</b></p> <p>Generalità sulle funzioni degli acidi nucleici. Nucleosidi. Le molecole di base dei nucleosidi: D-ribosio e 2-desossi-D-ribosio, basi puriniche e basi pirimidiniche. Nucleotidi: nucleosidi monofosfato, difosfato e trifosfato. Polarità dei due filamenti. Fattori di stabilizzazione della doppia elica. Struttura terziaria del DNA e formazione della cromatina negli eucarioti: istoni. Duplicazione del DNA e caratteristiche del processo di duplicazione (cenni). Gli RNA: classificazione, struttura e ruolo funzionale di mRNA, tRNA e rRNA.</p> <p><b>4. MICROBIOLOGIA</b></p> <p>Struttura della cellula eucariote e procariote. Struttura della parete batterica e del peptidoglicano. Le esigenze dei microrganismi: principi nutrizionali e fonti di approvvigionamento; parametri</p> |

chimico/fisici importanti per la crescita microbica. Classificazione dei terreni di coltura e principali componenti. Profili delle curve di crescita e morte microbica. Controllo in ambito biotecnologico: sterilizzazione chimica e fisica. Concetto ideale di sterilità e curva di sterilizzazione, D-value.

#### 5. BIOENERGETICA E METABOLISMO

Molecole ad alto contenuto energetico. Struttura dell'ATP. Trasferimento di gruppi fosforici e ruolo dell'ATP. I coenzimi trasportatori di elettroni. Metabolismo: concetti generali, anabolismo e catabolismo. Generalità sui principali processi di metabolismo energetico: respirazione aerobica ed anaerobica.

#### SINTESI PROTEICA

Dogma della biologia molecolare. Il codice genetico. Gli stadi centrali della sintesi proteica: formazione del complesso d'inizio, allungamento della catena peptidica, termine della sintesi. Trascrizione e traduzione. Enzimi coinvolti e cenni sulla regolazione.

#### METABOLISMO DEI GLUCIDI

Glicolisi: reazioni e struttura dei principali composti coinvolti, fosforilazione a livello del substrato. Bilancio energetico della glicolisi. Destini del piruvato in condizioni anaerobiche: fermentazione alcolica e lattica e loro funzione. Destino del piruvato in condizioni aerobiche: correlare i passaggi della glicolisi con riferimento a formule di struttura dei metaboliti e l'attività degli enzimi coinvolti. Il ciclo di Krebs: reazioni e struttura dei principali composti coinvolti.

CONVERSIONE DELL'ENERGIA:  
FOSFORILAZIONE OSSIDATIVA E

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <p><b>FOTOFOSFORILAZIONE</b></p> <p>Struttura del mitocondrio. Principali componenti della catena respiratoria e loro funzioni nel trasporto di elettroni e protoni; la formazione del gradiente elettrochimico; il complesso dell'ATP-sintasi e l'utilizzo del gradiente protonico. Bilancio energetico finale del catabolismo aerobico dei carboidrati.</p>  |
| <p><b><u>ABILITÀ</u></b></p> | <p>Applicare le normative di sicurezza e prevenzione per la tutela della salute e dell'ambiente.</p> <p>-Saper scrivere le formule aperte e chiuse dei monosaccaridi.</p> <p>-Saper riconoscere zuccheri riducenti da zuccheri non riducenti.</p> <p>-Stabilire la configurazione assoluta di un amminoacido, saper completare le reazioni di alcuni amminoacidi con sostanze organiche o inorganiche, comprendere i meccanismi di inibizione degli enzimi. Valutare i parametri che incidono sulla cinetica.</p> <p>-Selezionare e saper esporre le principali informazioni su enzimi, gruppi microbici e virus.</p> <p>-Utilizzare le tecniche di sterilizzazione e di laboratorio di microbiologia (microscopia, conta microbica, colorazione e coltivazione di microrganismi).</p> <p>-Riconoscere per i principali microrganismi, le condizioni per il loro sviluppo e l'utilizzo a livello produttivo.</p> <p>-Individuare i principali componenti dei terreni colturali e le relative funzioni.</p> <p>-Scegliere a livello produttivo il metodo più adatto per sterilizzare un utensile o un terreno</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>di coltura.</p> <p>-Spiegare le principali vie metaboliche.</p>   |
| <b><u>METODOLOGIE</u></b>                                   | <p>L'azione didattica è stata condotta sfruttando il metodo euristico partecipativo, la combinazione di lezione frontale e partecipata con continui collegamenti a temi di attualità che hanno offerto in più occasione spunti di riflessione. La didattica laboratoriale è stata fortemente penalizzata dallo scenario pandemico; tuttavia, sono state selezionate esperienze che hanno avuto comunque un effetto positivo e acculturante. Le esperienze sono state adattate al programma e al tempo a disposizione con uno sguardo alle singole attitudini degli alunni, con lo scopo di aumentare la partecipazione e l'efficacia degli incontri laboratoriali in presenza.</p> |
| <b><u>CRITERI DI VALUTAZIONE</u></b>                        | <p>Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio dei Docenti e inseriti nel PTOF.</p> <p>Strumenti di valutazione:</p> <p>interrogazioni tradizionali, compiti in classe, test scritti a risposta sintetica, prove pratiche di laboratorio con dimostrazione e coerenza del dato analitico con la procedura applicata, dimostrazione di capacità applicative ed ordine esecutivo delle procedure di laboratorio esecuzione di esercizi estratti dal testo adottato o dettati dall'insegnante da svolgere a casa.</p>  |
| <b><u>PROGETTO <i>Controllo delle fermentazioni</i></u></b> | <p>Nel pentamestre dell'anno in corso, in collaborazione con il dott. G. Romagnoli esperto di Biotecnologie e operante per l'azienda GSK s.r.l. , la classe ha assistito ad alcune attività sia laboratoriali che teoriche riguardanti lo sviluppo di una proteina</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>ricombinante dotata di proprietà farmacologiche. Grazie ai materiali disponibili con un kit dell'azienda Biorad, gli studenti hanno simulato la crescita su piccola scala di microrganismi capaci di replicarsi per ottenere proteine di interesse. Alcune metodiche relative alle operazioni da svolgere sono state fornite in inglese (modulo CLIL).</p> |
|--|---|

## CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA – EDUCAZIONE CIVICA

|   |
|---|
| <p>Per la parte riguardante l'insegnamento dell'Educazione civica sono stati effettuati i seguenti interventi didattici:</p> <p>Tecniche di produzione dei vaccini.</p> |
|---|

|   |  |
|---|--|
| <p><b><u>TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI</u></b></p> | <p>Libro di testo in adozione:</p> <p><i>Microbiologia e chimica delle fermentazioni</i> seconda edizione - Fornari G., Gando M., Evangelisti V. - Zanichelli.</p> <p>A supporto del testo in adozione sono state messe a disposizione presentazioni e dispense per ogni argomento svolto, adattate ai temi di attualità e ai progressi compiuti in ambito scientifico.</p> <p>La piattaforma <i>Google Classroom</i> contiene tutti i materiali in formato digitale e una lavagna virtuale che continuamente è stata aggiornata con tutti le lezioni in ordine cronologico. Tale sistema è servito per organizzare il materiale in vista dell'esame e consentire lo studio e il ripasso più efficaci tenuto conto della modalità mista (DDI) utilizzata per alcuni alunni con lo scopo di garantire continuità durante il periodo di emergenza sanitaria.</p> |
|---|--|



## **7. 8 TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI**

*Prof. Luigi Pirretti e ITP Salvatore Petrucci*

### **PRESENTAZIONE DELLA CLASSE**

Ho insegnato la presente disciplina in tutto il triennio d'indirizzo e conosco la classe fin dal terzo anno. Attualmente la classe è composta da tredici alunni e la composizione del gruppo è rimasta praticamente inalterata durante il triennio, fatta eccezione per due studenti che hanno cambiato il percorso di studio tra la fine del quarto anno e l'inizio del quinto. Nel gruppo classe sono presenti due alunni aventi un disturbo specifico dell'apprendimento, per i quali sono stati compilati i relativi piani didattici personalizzati. Fin dall'inizio, ho cercato di costruire un rapporto di fiducia e collaborazione con gli alunni che mi ha consentito di conoscerli bene, sia dal punto di vista didattico sia da quello umano e caratteriale. Gli alunni si sono rapportati sempre in modo rispettoso nei riguardi dell'insegnante e hanno dimostrato di aver compreso le basi fondamentali della disciplina, che risulta tradizionalmente più ostica rispetto alle altre materie di indirizzo sia per le tematiche trattate sia per la terminologia usata, di tipo settoriale.

L'attività didattica svolta nell'arco di un triennio ha risentito della situazione emergenziale dovuta alla pandemia, dapprima impedendo lo svolgimento e la conclusione di progetti che erano cominciati nel corso del terzo anno, quindi rallentando l'avanzamento del programma. I problemi sono emersi soprattutto lo scorso anno, quando la maggior parte delle attività didattiche sono state svolte a distanza, con inevitabili ripercussioni sugli argomenti svolti e sulla valutazione oggettiva del rendimento degli studenti. Lo svolgimento delle attività di didattica digitale integrata (DDI) ha obbligato il sottoscritto a rimodulare le tempistiche e le modalità di accertamento delle competenze. Le lezioni a distanza si sono svolte prevalentemente in modalità sincrona, pur con una lieve riduzione rispetto al normale orario curriculare per non pesare ulteriormente sulla già difficile situazione vissuta dai ragazzi. Meno usata è stata la modalità asincrona che è stata svolta fornendo agli alunni il materiale didattico ritenuto necessario tramite la piattaforma Classroom usata per la DDI.

Finalmente, nel corso dell'attuale anno scolastico, è stato possibile riprendere il corso regolare delle lezioni. Tuttavia, anche in questo ultimo periodo, il programma svolto è risultato ridotto e semplificato, sia per la difficoltà di alcuni alunni nel seguire con regolarità e costanza gli argomenti proposti, sia perché tutti gli studenti, con una sola eccezione, hanno partecipato, tra il mese di settembre e quello di novembre, al progetto Erasmus Plus, che ha consentito loro di vivere un'esperienza lavorativa di un mese presso una località all'estero. Esperienza sicuramente formativa, che però ha determinato un ulteriore rallentamento dell'attività didattica. Anche in quest'anno conclusivo del percorso scolastico, si è iniziato proponendo lezioni asincrone seguite da lezioni in presenza mirate ovviamente al conseguimento delle abilità e alla maturazione delle competenze richieste per il superamento dell'Esame di Stato.

La partecipazione al dialogo educativo da parte degli alunni, considerate le difficoltà attraversate e gli ostacoli frapposti durante il percorso, è stata regolare. La classe ha seguito il programma affrontato, anche se per alcuni non sempre in modo facile. Quasi tutti gli alunni conoscono ora i contenuti in modo sufficiente; l'applicazione negli esercizi e nei problemi crea in alcuni di loro ancora difficoltà, dovuta soprattutto a processi di tipo logico, a collegamenti con gli argomenti degli anni precedenti e alla memorizzazione di formule. D'altro canto, diversi studenti

hanno sempre ottenuto risultati positivi e finanche brillanti durante tutto il triennio, grazie soprattutto a un impegno serio e regolare ma anche a doti personali. In taluni casi, si è riscontrata una scarsa maturità personale che si è tradotta in uno studio incostante, realizzato solo a ridosso della verifica orale o scritta e in una mancanza di responsabilità nel seguire con attenzione le lezioni a distanza, soprattutto negli anni passati.

## **OBIETTIVI**

Lo svolgimento della programmazione ha permesso di raggiungere i seguenti obiettivi curriculari che si collegano alle indicazioni nazionali recepite dal PTOF dell'istituto:

- Concetti di base riguardanti le operazioni fondamentali che si realizzano negli impianti chimici.
- La distillazione di rettifica continua, con particolare riferimento all'applicazione del metodo di McCabe e Thiele per la determinazione degli stadi di equilibrio.
- Lo stripping e l'assorbimento, con riferimento al dimensionamento delle colonne e alla determinazione del numero di stadi di equilibrio.
- L'estrazione liquido – liquido e l'estrazione solido – liquido, evidenziando le differenze fra le due operazioni, la loro importanza a livello industriale e le apparecchiature utilizzate per realizzarle.
- Descrizione di alcuni processi biotecnologici di importanza industriale.

## **COMPETENZE**

Le competenze di base che gli alunni hanno raggiunto in relazione agli obiettivi curriculari sono le seguenti:

- Saper schematizzare un'operazione di separazione, fra quelle studiate, che avviene in un impianto chimico.
- Saper caratterizzare un processo di separazione attraverso equazioni di bilancio di materia ed energia.
- Comprendere e descrivere quali sono le cause dei processi di separazione fisica che avvengono negli impianti chimici.
- Saper risolvere gli esercizi scritto-grafici di dimensionamento delle operazioni di separazione studiate.
- Saper disegnare semplici schemi di processo delle apparecchiature studiate.
- Saper disegnare i principali sistemi di controllo automatico nei processi studiati.

## **METODOLOGIA**

Sono state svolte principalmente lezioni frontali e dialogate, ricorrendo spesso alla presentazione tramite videoschermo degli argomenti tratti dal libro di testo. Solo all'inizio dell'anno scolastico si è fatto ricorso alla modalità asincrona rendendo disponibili, per i motivi già indicati, materiali didattici appositamente preparati per gli studenti, perché tali materiali potessero fare da *trait d'union* tra le varie tematiche presentate, anche al fine di sottolineare le analogie fra le varie operazioni studiate. Nella risoluzione di problemi ed esercizi e nelle attività laboratoriali di disegno degli schemi di processo, si sono discusse strategie risolutive con il gruppo classe e sono stati fatti esercizi di rinforzo per approfondire determinati argomenti.

## MATERIALI DIDATTICI

È stato ampiamente usato, soprattutto in forma digitale, il vol. 3 del testo attualmente in adozione: "Tecnologie chimiche industriali" di S. Natoli e M. Calatuzzolo, oltre a materiale didattico prodotto dal docente e disponibile sulla piattaforma Classroom in uso all'Istituto.

## TIPOLOGIA DELLE PROVE DI VERIFICA

Durante il corso dell'intero anno scolastico sono state svolte tre diverse tipologie di prove: verifiche orali, compiti scritti e scritto-grafici, disegno grafico di schemi di processo. Con l'approssimarsi dell'Esame di Stato, una volta che è stata resa nota la struttura dell'esame stesso, si è ritenuto di dover privilegiare l'esecuzione di prove scritto-grafiche e di disegno tecnico di impianti chimici, per preparare gli alunni nel miglior modo possibile alla seconda prova dell'esame che verterà proprio sulla disciplina di Tecnologie chimiche industriali. Per tale motivo i compiti in classe proposti sono sempre stati strutturati in modo analogo alle prove di maturità proponendo alla classe esercizi con difficoltà analoghe a quelle che incontreranno nella seconda prova. Si prevede di effettuare una simulazione della seconda prova di esame nell'ultima parte dell'anno, quando sarà terminato il programma.

## VALUTAZIONE

Per quanto riguarda la scala dei voti e i criteri generali di valutazione, si fa riferimento a quanto riportato sull'attuale PTOF dell'istituto "Tito Sarrocchi". Le griglie in uso per la valutazione degli studenti, compresa quella per la valutazione della seconda prova dell'esame di Stato, che si allega al presente documento, sono applicate a tutti gli studenti, compresi gli alunni con disturbi specifici dell'apprendimento, per i quali sarà consentito, in sede di esame come durante le prove di verifica eseguite nel corso dell'anno, l'utilizzo degli strumenti compensativi previsti dal Pdp.

## CONTENUTI

### **Le basi chimico-fisiche delle operazioni unitarie: equilibri liquido-vapore**

Richiami sulla tensione di vapore di un liquido. Definizione di miscele liquide ideali. La legge di Raoult. I diagrammi di equilibrio liquido-vapore per miscele liquide ideali: diagramma pressione vs. composizione, diagramma T vs. composizione, diagramma y vs. x. Definizione di volatilità relativa. Deviazioni positive e negative dal comportamento ideale. I diagrammi di equilibrio per miscele non ideali. Definizione ed esempi di miscele azeotropiche. Gli equilibri gas-liquido e la legge di Henry.

### **La distillazione**

Aspetti generali della distillazione. La distillazione di rettifica continua. I bilanci di materia. Il metodo di McCabe e Thiele per la determinazione degli stadi di equilibrio. Le rette di lavoro nella sezione di arricchimento e nella sezione di esaurimento. Le condizioni dell'alimentazione, il parametro entalpico e i suoi possibili valori. Determinazione della retta q. Tracciamento delle rette di lavoro e determinazione del numero di stadi. Definizione del rapporto di riflusso e scelta del rapporto di riflusso ottimale in base ai costi. Individuazione del rapporto di riflusso minimo tramite la condizione di "pinch". Dimensionamento delle apparecchiature ausiliarie: condensatore e ribollitore. La struttura delle colonne di distillazione: le colonne a piatti. Struttura dei piatti. L'efficienza della colonna e il calcolo degli stadi reali. Le colonne a riempimento. Le altre tecniche di distillazione: la distillazione flash. Distillazione estrattiva e distillazione azeotropica. La distillazione in corrente di vapore. Il controllo di processo nella distillazione. Elaborazione e disegno di schemi di processo sulla

distillazione.

### **Lo stripping**

Definizione dell'operazione unitaria. Aspetti generali e applicazioni industriali dell'operazione di stripping. Definizione di rapporto molare come unità di misura. Il bilancio di materia nello stripping. Determinazione della retta di lavoro nello stripping e dimensionamento della colonna, con determinazione del numero di stadi teorici. Il controllo di processo nello stripping. La regolazione di rapporto. Elaborazione e disegno di schemi di processo sullo stripping.

### **L'assorbimento**

Definizione dell'operazione unitaria. Aspetti generali e applicazioni industriali dell'operazione di assorbimento. Rappresentazione grafica del trasferimento di materia fra le fasi e individuazione della forza spingente del fenomeno. La legge di Fick per la conduzione. I bilanci di materia e la retta di lavoro nell'assorbimento. Determinazione del solvente. Determinazione del numero di stadi teorici. Differenza fra assorbimento di tipo fisico e di tipo chimico. Natura delle colonne di assorbimento. Il controllo automatico nell'assorbimento con illustrazione dei diversi tipi di regolazione. Elaborazione e disegno di schemi di processo sull'assorbimento.

### **L'estrazione liquido-liquido**

Definizione dell'operazione unitaria. Definizione della terminologia specifica: soluto, diluente, estratto, raffinato. Applicazioni industriali dell'estrazione liquido-liquido. Modalità di realizzazione dell'operazione: a singolo stadio di equilibrio, a stadi multipli a correnti incrociate, a stadi multipli in controcorrente. Il coefficiente di ripartizione e la legge di Nernst. I bilanci di materia sul soluto nell'estrazione a stadio singolo. La scelta del solvente. Le apparecchiature di estrazione: apparecchiature a stadi e colonne. Il controllo automatico nell'estrazione liquido-liquido. Elaborazione e disegno di schemi di processo.

### **L'estrazione solido-liquido**

Definizione dell'operazione unitaria. Definizione della terminologia specifica: soluto, inerte, estratto e residuo. Gli impieghi principali dell'estrazione solido-liquido. Il meccanismo dell'estrazione solido-liquido. I fattori che influenzano il processo. I bilanci di materia nell'estrazione solido-liquido. Definizione di resa di estrazione. Uso dei diagrammi ternari nell'estrazione solido-liquido. I bilanci di materia con i diagrammi ternari. Rappresentazione delle condizioni di equilibrio nell'estrazione solido-liquido. Determinazione del numero di stadi ideali nei seguenti casi: estrattore a singolo stadio, estrazione a stadi multipli a correnti incrociate, estrazione a stadi multipli in controcorrente. L'estrazione con solventi in condizioni supercritiche.

### **I processi biotecnologici**

La produzione di bioetanolo. Problemi ambientali e campi di applicazione. Microrganismi e vie metaboliche. Materie prime e condizioni operative. I processi di produzione da soluzioni zuccherine e dal mais. La produzione di antibiotici. Le penicilline, vie metaboliche, preparazione dell'inoculo e processo di produzione.

### **Il petrolio**

La caratterizzazione del petrolio grezzo. Processi petroliferi e processi petrolchimici. Le frazioni petrolifere. Aspetti generali della lavorazione del petrolio. I trattamenti preliminari. Il processo di topping. Il processo vacuum. Richiami delle operazioni unitarie studiate in alcuni schemi di processo petroliferi e petrolchimici.

## **TECNOLOGIE CHIMICHE INDUSTRIALI – EDUCAZIONE CIVICA**

Dal confronto fra i docenti dell'istituto e dal lavoro di una commissione, sono stati individuati i nuclei tematici di riferimento e sono state elaborate le proposte le programmazioni didattiche nell'ambito della disciplina di Educazione civica per tutte le materie afferenti ai vari indirizzi. I nuclei concettuali di riferimento sono i seguenti:

- Costituzione, diritto (nazionale e internazionale), legalità e solidarietà;
- Sviluppo sostenibile, educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio;
- Cittadinanza digitale.

Nell'ambito del nucleo concettuale relativo allo sviluppo eco-sostenibile e all'educazione ambientale, allo scopo del raggiungimento dei traguardi di competenza ad esso relativi, nella disciplina di "Tecnologie chimiche industriali" tratterò nel pentamestre il seguente argomento: "Trattamento delle acque reflue" per una durata complessiva di sei ore. Inoltre, ho collaborato con la prof.ssa Radica per l'elaborazione di un progetto interdisciplinare avente come oggetto il libro: "Il sistema periodico" di Primo Levi.

## **7.9 LINGUA E CIVILTÀ INGLESE**

*Prof.ssa Anna Maria Baratta*

### **V C CHIMICA**

La classe quinta C, costituita da 13 studenti, 7 ragazze e 6 ragazzi, è articolata con la quinta B Meccanica. A conclusione del Triennio gli studenti hanno conseguito una preparazione globalmente soddisfacente, con l'eccezione di uno studente il cui profilo di uscita si attesta a un livello di A2. Due anni di scuola con didattica a distanza, uno studio superficiale a casa, assieme a una scarsa motivazione hanno contribuito alla mancata progressione linguistica di alcuni studenti. Il comportamento del gruppo classe, tuttavia, è stato in generale corretto e collaborativo nonostante le evidenti difficoltà causate da due anni di pandemia. Tutto ciò ha influito sul rendimento scolastico anche degli studenti più motivati.

Nel gruppo classe sono presenti anche due studenti con BES, entrambi con DSA. Pertanto, si rimanda ai PDP redatti dal CdC nella programmazione annuale.

#### **Competenze raggiunte**

Alla fine del loro percorso scolastico, la maggior parte degli studenti ha raggiunto un profilo d'uscita a livello B1/B2. Qualche studente è riuscito a ottenere il raggiungimento degli obiettivi minimi del programma. Pertanto, gli studenti sanno comprendere i punti principali di un testo mediamente complesso sia su argomenti di carattere tecnico che relativi a temi di attualità; sanno produrre un semplice testo coeso su argomenti relativi all'ambito scolastico; infine, sanno interagire con un certo grado di chiarezza su argomenti noti o relativi all'ambito scolastico.

#### **Metodi e strumenti di verifica**

Il metodo utilizzato si è basato sulla decodificazione di testi di micro-lingua attraverso una lettura che prevedeva l'individuazione del concetto e delle parole chiave che sostenevano semanticamente il discorso (Scanning), per poi passare a sottolineare le frasi che strutturavano tali concetti. La fase finale ha riguardato la costruzione di brevi testi riassuntivi degli argomenti trattati.

In classe sono state somministrate verifiche scritte di grammatica, produzione scritta guidata, e comprensione del testo con attività di vero/falso; scelta multipla, e abbinamento, questionari a

risposte chiuse, e test a risposte aperte sugli argomenti del programma. Le verifiche orali hanno previsto la richiesta di definizioni e di processi e la loro contestualizzazione nella vita di tutti i giorni, citando esempi pratici.

## **Obiettivi**

### **Conoscenze**

- di strutture grammaticali
- di funzioni linguistiche
- del lessico
- del codice fonetico
- del codice ortografico
- dei contenuti oggetto di studio

### **Abilità**

- Ascolto: Comprendere in maniera globale ed analitica il materiale audio-video proposto anche con l'ausilio di attività guidate
- Produzione orale: saper parlare di sé, della propria vita, delle proprie esperienze. Produzione orale di testi, anche con l'ausilio di appunti sintetici, per descrivere esperienze, processi, situazioni, esponendo quanto appreso in modo non mnemonico, ma sufficientemente rielaborato e grammaticalmente accettabile.
- Lettura: riuscire a leggere articoli e relazioni riguardanti l'ambito di studio.
- Scrittura: Saper produrre per mezzo di testi scritti (dialoghi, relazioni, resoconti, riassunti lettere) i contenuti degli argomenti proposti

### **Competenze**

- Saper riconoscere elementi lessicali e strutturali e saperli interpretare correttamente.
- Saper utilizzare gli elementi linguistici studiati per produrre testi comunicativi e descrittivi sia di argomento personale, sia di argomenti legati alla specializzazione.
- Stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione con pronuncia corretta.

### **Linguistic Skills**

- Skimming and scanning
- Describing a process
- Making notes
- Making a summary

## **Criteri di valutazione**

### **Lo studente**

- comprende l'argomento e il significato globale degli enunciati orali e scritti proposti
- comprende domande orali e scritte e fornisce risposte appropriate e quasi sempre comprensibili, seppur con qualche lacuna lessicale e grammaticale
- redige testi applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2, seppur con qualche errore ortografico
- si esprime oralmente in modo semplice con una pronuncia quasi sempre comprensibile applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- conosce e usa gli elementi fondamentali del lessico (generale e inerente alla specializzazione) e della fraseologia studiati

Valutazione: Livello di SUFFICIENZA

### **Lo studente:**

- comprende il significato degli enunciati orali e scritti proposti
- comprende domande orali e scritte e fornisce risposte appropriate e sempre comprensibili, seppur con occasionali lacune lessicali e grammaticali
- redige testi applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- si esprime oralmente in modo semplice e chiaro con una pronuncia sempre comprensibile applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- conosce e usa numerosi elementi del lessico (generale e inerente alla specializzazione) e della fraseologia studiati

Valutazione: Livello DISCRETO / BUONO

### **Lo studente:**

- comprende il significato degli enunciati orali e scritti proposti
- comprende domande orali e scritte e fornisce risposte appropriate e comprensibili
- redige, senza errori ortografici rilevanti, testi brevi e semplici applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- si esprime oralmente in modo semplice e chiaro con una pronuncia sempre appropriata applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- conosce e usa tutti gli elementi del lessico (generale e inerente alla specializzazione) e della fraseologia studiati

Valutazione: Livello OTTIMO / ECCELLENTE



Gli argomenti relativi alle strutture della lingua si sono svolti sia nel I Trimestre che nel II Quadrimestre, selezionando gli argomenti dal manuale *Performer B1 with new Preliminary Tutor, Vol. two*, di AA.VV., ed. Zanichelli, 2019, mentre quelli relativi alla micro-lingua si sono svolti nel II Quadrimestre selezionando gli argomenti dal manuale *Sciencewise. English for Chemistry, Materials and Biotechnology*, di Oddone, C., Editrice San Marco, 2018.

## Module 9

### Environmental Issues

#### Main Types of Pollution:

- Air Pollution
- The Ozone Layer
- Water Pollution
- Soil Pollution
- Other Types of Pollution

#### Solid Waste Management

- The Reduction of Waste
- Asbestos

#### Causes and Effects of Global Warming

- The effects on biodiversity
- The effects on climate

#### The Greenhouse Effect

- The creation of an international body
- Response strategies

#### Natural Disasters

- Flooding
- Hurricanes
- Heat waves

I seguenti argomenti sono stati tratti dal manuale: *Smartmech*, di Rizzo, A., edizioni Eli, 2018.

-Dossier 2, History, The Industrial Revolution and the Victorian Period

-Dossier 4, Literature, Charles Dickens and the Industrial Revolution;

- da "Hard Times" di C. Dickens, *Coketown*

Il seguente brano è tratto da *Performer B1*, Vol. two, edizioni Zanichelli, 2019.

- *L'attesa di Molly tra sogno e veglia*, da "Ulysses", di J. Joyce

- The Modernist novel – J. Joyce’s “Ulysses”  
(<https://www.youtube.com/watch?v=7PVzo3La4vM&t=2s>)
- Why should you read J. Joyce’s “Ulysses”?  
(<https://www.youtube.com/watch?v=X7FobPxu27M>)

Per gli obiettivi specifici di apprendimento si è tenuto presente il Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue anche se il livello di uscita previsto (B2) è attualmente troppo ambizioso soprattutto a fronte di tre sole ore settimanali. Una parte degli studenti ha comunque acquisito le competenze fondamentali.

## LINGUA E CIVILTÀ INGLESE – EDUCAZIONE CIVICA

### Obiettivi di apprendimento:

- Conoscenza dei contenuti
- Capacità di collegare gli eventi oggetto di studio con la costituzione e la cittadinanza consapevole
- Capacità di individuare e riconoscere le interconnessioni tra saperi disciplinari ed extra-disciplinari
- Saper partecipare al dibattito culturale

### Contenuti:

-The Irish Question - The Making of Ireland, The Irish War of Independence, The Troubles

I testi scelti per gli argomenti di educazione civica sono tratti da:

*Slides from the World*, Layton, Spiazzi e Tavella, Ed. Zanichelli, 2008.

- Unit 5 - The Making of Ireland

*1920 Bloody Sunday*. Wikipedia

*Black and Tans vs IRA Guerrillas*. <https://www.youtube.com/watch?v=31lilUvmXUA>

*World Around*, Cleary, M., Ed. Hebling Languages, 2008.

- Unit 5 - Ireland Issues
- Northern Ireland. 1972 Bloody Sunday

*Performer B1 with PET Tutor*, AA.V.V., Vol. 2, Ed. Zanichelli, 2018.

- Northern Ireland on film. The Troubles

*1981 Irish Hunger Strike*. Wikipedia

## **V B MECCANICA**

La classe quinta B, indirizzo Meccanica, articolata con la quinta C, indirizzo Chimica e Materiali, è costituita da 9 studenti, tutti maschi. Il gruppo classe è caratterizzato da una preparazione pregressa lacunosa ma omogenea dal punto di vista delle conoscenze e competenze linguistiche; solo qualche studente è in grado di esprimersi fluentemente sia nella produzione scritta che orale e nella conversazione in lingua sugli argomenti di indirizzo. Un periodo di due anni in didattica a distanza, un metodo di studio inadeguato a casa, e una scarsa motivazione hanno influito sul rendimento scolastico degli studenti nel corso del triennio anche se dal punto di vista comportamentale il gruppo si è sempre dimostrato corretto e collaborativo. Nel gruppo classe sono presenti anche tre studenti con BES, di cui due con DSA, e uno studente con sostegno nelle materie scientifiche e umanistiche. Si rimanda ai PDP e al PEI redatti dal CdC.

### **Competenze raggiunte**

Alla fine del loro percorso scolastico, gli studenti hanno raggiunto un profilo d'uscita a livello B1. Pertanto, gli studenti: sanno comprendere i punti principali di un testo mediamente complesso sia su argomenti di carattere tecnico che relativi a temi di attualità; sanno produrre un semplice testo coeso su argomenti relativi all'ambito scolastico; infine, sanno interagire con un certo grado di chiarezza su argomenti noti o relativi all'ambito scolastico.

### **Metodi e strumenti di verifica**

Il metodo utilizzato si è basato sulla decodificazione di testi di micro-lingua attraverso una lettura che prevedeva l'individuazione del concetto e delle parole chiave che sostenevano semanticamente il discorso (Scanning), per poi passare a sottolineare le frasi che strutturavano tali concetti. La fase finale ha riguardato la costruzione di brevi testi riassuntivi degli argomenti trattati.

In classe sono state somministrate verifiche scritte di comprensione del testo con attività di vero/falso; scelta multipla, e abbinamento, questionari a risposte chiuse, e test a risposte aperte sugli argomenti del programma; brevi riassunti su argomenti di micro-lingua e verifiche sulle strutture grammaticali oggetto di studio. Le verifiche orali hanno previsto la richiesta di definizioni e di processi e la loro contestualizzazione nel mondo della meccanica e nella vita di tutti i giorni, citando esempi pratici.

## **Obiettivi**

### **Conoscenze**

- di strutture grammaticali
- di funzioni linguistiche
- del lessico
- del codice fonetico
- del codice ortografico
- dei contenuti oggetto di studio

### **Abilità**

- Ascolto: Comprendere in maniera globale ed analitica il materiale audio-video proposto anche con l'ausilio di attività guidate
- Produzione orale: saper parlare di sé, della propria vita, delle proprie esperienze.
- Produzione orale di testi, anche con l'ausilio di appunti sintetici, per descrivere esperienze, processi, situazioni, esponendo quanto appreso in modo non mnemonico, ma sufficientemente rielaborato e grammaticalmente accettabile.
- Lettura: riuscire a leggere articoli e relazioni riguardanti l'ambito di studio.
- Scrittura: Saper produrre per mezzo di testi scritti (dialoghi, relazioni, resoconti, riassunti lettere) i contenuti degli argomenti proposti

### **Competenze**

- Saper riconoscere elementi lessicali e strutturali e saperli interpretare correttamente.
- Saper utilizzare gli elementi linguistici studiati per produrre testi comunicativi e descrittivi sia di argomento personale, sia di argomenti legati alla specializzazione.
- Stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione con pronuncia corretta.

### **Linguistic Skills**

- Skimming and scanning
- Describing a process
- Making notes
- Making a summary

## **Criteria di valutazione**

### **Lo studente**

- comprende l'argomento e il significato globale degli enunciati orali e scritti proposti
- comprende domande orali e scritte e fornisce risposte appropriate e quasi sempre comprensibili, seppur con qualche lacuna lessicale e grammaticale
- redige testi applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2, seppur con qualche errore ortografico
- si esprime oralmente in modo semplice con una pronuncia quasi sempre comprensibile applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- conosce e usa gli elementi fondamentali del lessico (generale e inerente alla specializzazione) e della fraseologia studiati

Valutazione: Livello di SUFFICIENZA

### **Lo studente:**

- comprende il significato degli enunciati orali e scritti proposti
- comprende domande orali e scritte e fornisce risposte appropriate e sempre comprensibili, seppur con occasionali lacune lessicali e grammaticali
- redige testi applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- si esprime oralmente in modo semplice e chiaro con una pronuncia sempre comprensibile applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- conosce e usa numerosi elementi del lessico (generale e inerente alla specializzazione) e della fraseologia studiati

Valutazione: Livello DISCRETO / BUONO

### **Lo studente:**

- comprende il significato degli enunciati orali e scritti proposti
- comprende domande orali e scritte e fornisce risposte appropriate e comprensibili
- redige, senza errori ortografici rilevanti, testi brevi e semplici applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- si esprime oralmente in modo semplice e chiaro con una pronuncia sempre appropriata applicando in modo consapevole le regole morfosintattiche della L2
- conosce e usa tutti gli elementi del lessico (generale e inerente alla specializzazione) e della fraseologia studiati

Valutazione: Livello OTTIMO / ECCELLENTE

Gli argomenti relativi alle strutture della lingua si sono svolti sia nel I Trimestre che nel II Quadrimestre, mentre quelli relativi alla micro-lingua si sono svolti nel II Quadrimestre selezionando gli argomenti dal libro di testo *Smartmech. Mechanical Technology and Engineering*.

Testo in adozione per l'insegnamento della micro-lingua: *Smartmech. Mechanical Technology and Engineering*, Rizzo R.A., edizioni Eli, 2015.

**Module 6:**

THE AUTOMOBILE ENGINE

- Internal combustion
- Parts of an engine
- Hybrid car

**Module 7:**

SYSTEMS AND AUTOMATION

The computer system

- The computer evolution
- Computer basics
- Internet basics

Multidisciplinary field

- Mechatronics
- Automated factory organization
- Numerical control and CNC

Vehicular automation

- Unmanned ground vehicles

Dossier 2, History

- *The Industrial Revolution and the Victorian Period*

Dossier 4, Literature

- *Charles Dickens and the Industrial Revolution*  
Da "Hard Times" di C. Dickens:  
*Coketown*  
*Square Principles*

Tratto da *Performer B1*, Vol. two, edizioni Zanichelli 2019:

- The Modernist novel (<https://www.youtube.com/watch?v=7PVzo3La4vM>)
- Why should you read J. Joyce's "Ulysses"? (<https://www.youtube.com/watch?v=X7FobPxu27M>)

Da "Ulysses" di J. Joyce

- *L'attesa di Molly tra sonno e veglia*

Per gli obiettivi specifici di apprendimento si è tenuto presente il Quadro Comune Europeo di Riferimento per le lingue anche se il livello di uscita previsto (B2) è attualmente troppo ambizioso soprattutto a fronte di tre sole ore settimanali. Una parte degli studenti ha comunque acquisito le competenze fondamentali.

## **LINGUA E CIVILTÀ INGLESE – EDUCAZIONE CIVICA**

### Obiettivi di apprendimento:

- Conoscenza dei contenuti
- Capacità di collegare gli eventi oggetto di studio con la costituzione e la cittadinanza consapevole
- Capacità di individuare e riconoscere le interconnessioni tra saperi disciplinari ed extra-disciplinari
- Saper partecipare al dibattito culturale

### Contenuti:

-The Irish Question - The Making of Ireland, The Irish War of Independence, The Troubles

I testi scelti per gli argomenti di educazione civica sono tratti da:

*Slides from the World*, Layton, Spiazzi e Tavella, Ed. Zanichelli, 2008.

- Unit 5 - The Making of Ireland

*1920 Bloody Sunday*. Wikipedia

*Black and Tans vs IRA Guerrillas*. <https://www.youtube.com/watch?v=31lilUvmXUA>

*World Around*, Cleary, M., Ed. Hebling Languages, 2008.

- Unit 5 - Ireland Issues
- Northern Ireland. Bloody Sunday

*Performer B1 with PET Tutor*, AA.V.V., Vol. 2, Ed. Zanichelli, 2018.

- Northern Ireland on film. The Troubles

*1981 Irish Hunger Strike*. Wikipedia

## 7. 10 MECCANICA AUTO

Prof.ssa Sara Orsi e ITP Marco Paolini

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Presentazione della classe</b> | <p>La classe, che ho seguito per il secondo anno, presenta un livello di competenze sufficiente, nonostante la presenza di taluni alunni dotati di discrete e/o ottime capacità tecnico – pratiche</p> <p>La classe ha dimostrato un interesse discontinuo, condizionata anche dalle numerose e costanti assenze durante tutto il periodo dell'anno scolastico, e da una mancanza pregressa dovuta alla passata DDI che non ha facilitato la comprensione di taluni argomenti, soprattutto quelli legati ad una parte pratica più penalizzata dalla situazione pandemica.</p> <p>In molte occasioni si è potuto riscontrare un livello di attenzione in classe spesso inadeguato, manifestatosi con maggior evidenza nella parte teorica dei moduli.</p> <p>Dal punto di vista della crescita delle capacità critiche e di analisi, se appare ancora distante l'autonomia in queste capacità, tuttavia la risposta che hanno dato alcuni allievi è apprezzabile, in alcuni casi ottima.</p> <p>Nella classe sono presenti uno studente DSA, e due BES che sono stati accompagnati nel corso del Triennio da specifici Piani Didattici Personalizzati (PDP), in essi sono specificate le misure dispensative e gli strumenti compensativi dei quali i suddetti studenti hanno potuto usufruire nel corso del Triennio. Gli studenti si sono ben inseriti nella classe, legando con i compagni di classe e diventando parte integrante del gruppo classe.</p> <p>Nella classe è presente anche un ragazzo con Programmazione Differenziata che, avendo trascorso gran parte del lockdown e il triennio a casa, poiché certificato, non ha un'integrazione completa nella classe suddetta.</p> <p>Il rapporto con gli studenti si è sempre mantenuto corretto educato e rispettoso.</p> |
| <b>Competenze raggiunte</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoscere le parti fondamentali del sistema di trasmissione di un veicolo.</li><li>• Conoscere le differenze principali tra diesel, benzina, GPL e metano.</li></ul>   |



|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper valutare consumi, alesaggio, potenza etc da una prova motore</li> <li>• Conoscere i principi di funzionamento delle vetture a idrogeno, ibride ed elettriche e comprendere l'evoluzione del mercato in relazione alle innovazioni della tecnica</li> <li>• Conoscere i moti laminari e turbolenti e vederli in pratica con la realizzazione della Galleria del Vento.</li> </ul>  |
| <b>Conoscenze o contenuti trattati</b>   | <p><b><u>UDA 1: TRASMISSIONE</u></b></p> <p>Alberi di trasmissione, semiassi e giunti.</p> <p><b><u>UDA 2: DIFFERENZE TRA I TIPI DI MOTORI</u></b></p> <p>Differenze tra le tipologie di motore Diesel, Benzina, GPL, Metano, sia a livello fisico che teorico.</p> <p><b><u>UDA 3: PROVA MOTORE</u></b></p> <p>Verifica della potenza e del consumo del motore. Calcolo dell'energia prodotta. Creazione grafico coppia e potenza. Calcolo consumo specifico.</p> <p><b><u>UDA 4: SISTEMI DI TRAZIONE ALTERNATIVI</u></b></p> <p>Fonti di energia alternative per autotrazione, l'auto ad idrogeno (specifica), motori ad olio vegetale. Trazione a gas. Trazione ibrida e relativa classificazione. Trazione elettrica. Veicoli a celle a combustibile. Confronto e valutazione tra veicoli tradizionali, veicoli ibridi e veicoli elettrici. Studio delle offerte di mercato sui veicoli alternativi, e delle prospettive future delle case automobilistiche.</p> <p><b><u>UDA 5: MOTI LAMINARI E TURBOLENTI</u></b></p> <p>Flusso laminare e turbolento. Numero di Reynolds. Cenni dinamica del veicolo.</p> |
| <b>Abilità maturate</b>                  | <p>Organizzare e gestire i processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure</p> <p>Valutare i vantaggi e gli svantaggi nella scelta di una trazione innovativa in funzione del costo, dell'autonomia, e della riduzione dell'impatto ambientale</p>  |
| <b>Metodologie didattiche utilizzate</b> | <p>Gli argomenti sono stati sviluppati con la metodologia della lezione frontale e dialogata attraverso discussioni in classe, spiegazioni e lezioni</p>   |

|  |  |
|--|--|
|  | di classe ribaltata, completate da applicazioni laboratoriali per quanto riguarda la parte studio e manutenzione dei componenti meccanici.   |
| <b>Criteri di valutazione adottati</b>         | Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio Docenti e inseriti nel PTOF   |
| <b>Metodi per la verifica e valutazione</b>    | Verifiche orali con esposizione orale degli argomenti oppure scritte strutturate come test a risposta aperta o a risposta multipla.  |
| <b>Testi, materiali e strumenti utilizzati</b> | <i>Tecnica dell'automobile</i> – AA.VV. – Ed. San Marco<br>Approfondimenti mediante presentazioni powerpoint e/o Prezi con materiale video e documenti reperiti in rete. Dipende del professore. |

## MECCANICA AUTO – EDUCAZIONE CIVICA

Nella classe 5<sup>A</sup>B Meccanica, l'insegnamento con modalità Educazione civica si è svolto nell'ambito della programmazione curricolare della disciplina di MECCANICA AUTO tramite 3 ore, come così di seguito esposte:

- 2 ore in Aula Magna per la lezione sull'Educazione stradale tramite il "Progetto ACI - Ready2go"
- 1 ora di verifica sulle competenze acquisite

### Finalità

L'attività didattica è stata finalizzata soprattutto all'acquisizione e al potenziamento della sicurezza nell'ambito stradale.

### Obiettivi

- Migliorare le competenze di sicurezza stradale riconoscendo cause maggiori di rischio e pericolo che si incontrano sia come utenti attivi che passivi della strada.
- Stimolare una maggiore consapevolezza sul rapporto uomo – strada.

### Contenuti

- IN-Formazione tramite video, esempi reali e domande in classe grazie alle sapienti parole degli istruttori dell'ACI-Italia che hanno coinvolto in modo attivo e proattivo la classe.
- Visione di filmati, confronto tra persone altamente formate e capaci di interessare ancora di più gli studenti alla sicurezza stradale e coetanei.

### Modalità e strumenti di valutazione

Particolare risalto è stato dato alla comprensione del pericolo e all'acquisizione di una consapevolezza su alcuni aspetti della sicurezza stradale in particolar modo riguardanti i conducenti dei veicoli.

## 7. 11 TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

*Prof.ssa Sara Orsi e ITP Leonardo Priori*

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Presentazione della classe</b></p> | <p>La classe, che ho seguito per il secondo anno, presenta un livello di competenze mediamente sufficiente, nonostante la presenza di taluni alunni dotati di discrete e/o ottime capacità.</p> <p>Nonostante il profitto, si riscontra una mediocre e/o scarsa applicazione allo studio e un debito formativo accumulato negli anni precedenti e mai completamente recuperato.</p> <p>La classe ha dimostrato un interesse discontinuo, condizionata anche dalle numerose e costanti assenze durante tutto il periodo dell'anno scolastico, e da una mancanza pregressa dovuta alla passata DDI che non ha facilitato la comprensione di taluni argomenti, soprattutto quelli legati ad una parte pratica più penalizzata dalla situazione pandemica.</p> <p>Nella prima fase dell'anno scolastico alcune difficoltà si sono avute nel tentativo di coinvolgere positivamente la classe verso le attività didattiche e anche successivamente l'interesse si è mantenuto su uno standard non sempre positivo e accettabile.</p> <p>Inoltre, dal punto di vista della crescita delle capacità critiche e di analisi, se appare ancora distante l'autonomia in queste capacità; tuttavia, la risposta che hanno dato alcuni allievi è apprezzabile, in alcuni casi ottima.</p> <p>Nella classe sono presenti uno studente DSA, e due BES che sono stati accompagnati nel corso del Triennio da specifici Piani Didattici Personalizzati (PDP), in essi sono specificate le misure dispensative e gli strumenti compensativi dei quali i suddetti studenti hanno potuto usufruire nel corso del Triennio. Gli studenti si sono ben inseriti nella classe, legando con i compagni di classe e diventando parte integrante del gruppo classe.</p> <p>Nella classe è presente anche un ragazzo con Programmazione Differenziata che, avendo trascorso gran parte del lockdown e il triennio a casa, poiché certificato, non ha un'integrazione completa nella classe suddetta.</p> <p>Il rapporto con gli studenti si è sempre mantenuto corretto educato e rispettoso.</p> |
|--|---|

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Competenze raggiunte</b></p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i criteri di applicazione del controllo numerico alle macchine utensili e i principali criteri che regolano l'applicazione dei sistemi CAD e CAM nella progettazione e nella produzione.</li> <li>• Conoscere i principi di funzionamento dei processi innovativi e i relativi limiti tecnologici, attraverso l'utilizzo delle appropriate macchine e utensili.</li> <li>• Conoscere i processi e i campi di applicazione della prototipazione rapida.</li> <li>• Conoscere i principi chimico-fisici e i meccanismi di evoluzione del processo corrosivo.</li> <li>• Conoscere le principali metodologie di prova non distruttiva, i settori di utilizzo e i limiti tecnologici dei singoli metodi</li> </ul>  |
| <p><b>Conoscenze o contenuti trattati</b></p> | <p><b><u>UDA 1: CONTROLLO NUMERICO COMPUTERIZZATO</u></b></p> <p>Architettura delle macchine a controllo numerico. Individuazione degli assi controllati e sistemi di riferimento (norme ISO). Dinamica del moto di taglio. Parametri e processi di taglio. Cicli di fabbricazione per le macchine utensili. Programmazione G-code e Standard ISO. Programmazione CNC e lavorazione con fresa. Interfacciamento macchine CNC a sistemi CAD di disegno 3D. Analisi delle procedure per l'impostazione del disegno e del linguaggio di programmazione CAM, con realizzazione pratica di lavorazioni. Scelta dei corretti processi di taglio per le lavorazioni alle macchine utensili CNC.</p> <p><b><u>UDA 2: TECNOLOGIE NON CONVENZIONALI DI FABBRICAZIONE</u></b></p> <p><b><u>Processi fisici innovativi:</u></b> Ultrasuoni, elettroerosione, Laser, lavorazioni con fascio elettronico, lavorazioni con il plasma, taglio ad acqua. Deposizione fisica in fase gassosa.</p> <p><b><u>Dispositivi di sicurezza per le lavorazioni fisiche.</u></b> Processi chimici innovativi: Lavorazioni elettrochimiche e fotochimiche. Deposizione chimica in fase gassosa. Dispositivi di sicurezza per le lavorazioni chimiche.</p> <p><b><u>Prototipazione rapida e produzione additiva:</u></b> Trattazione sintetica dei seguenti argomenti: Prototipazione rapida (RP). Principali tecniche di produzione additiva – polvere (SLA – 3DP) – liquido (MJM – SGC – SLA) – solido (FDM - LOM).</p> <p><b><u>Materiali compositi:</u></b> Teoria dei materiali compositi. Processo di laminazione. Processo di finitura. Tecnologie di fabbricazione compositi.</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Letture di Ply book. Creazione di un manufatto di materiale composito in fibra di vetro e resina.</p> <p><b>UDA 3: MECCANISMI DELLA CORROSIONE E TECNICHE DI PROTEZIONE SUPERFICIALE</b></p> <p><b>Cenni di elementi di corrosione:</b> Ambienti corrosivi (aria, fumi, vapori ad alta temperatura). Morfologia della corrosione (corrosione superficiale, localizzata, selettiva). Studio dei più importanti tipi di corrosione (contatto galvanico, aerazione differenziale, vaiolatura, interstiziale). Corrosione per turbolenza e cavitazione. Corrosione per fatica. Corrosione nel conglomerato cementizio. Corrosione nel terreno per correnti vaganti.</p> <p><b>Cenni protezione dei materiali metallici dalla corrosione:</b> metodi cinetici e termodinamici. Rivestimenti, zincatura, passivazione e protezione catodica. Prodotti vernicianti e composizione. Prove di adesione delle vernici.</p> <p><b>UDA 4: CONTROLLI NON DISTRUTTIVI</b></p> <p>Difettologia. Analisi e confronto tra le differenti tipologie di controlli non distruttivi: Controllo visivo (VT) - liquidi penetranti (LT) con prova pratica su saldature – Termografia (TT) - Prove di tenuta (LT) - Magnetoscopia (MT) - Radiografia (RT) – Ultrasuoni (UT) - Correnti indotte (ET) - Estensimetria e controlli sui materiali compositi.</p> |
| <b>Abilità maturate</b>                  | <p>Scegliere la programmazione manuale più idonea, in base al tipo di prodotto da realizzare • Saper definire un prodotto partendo dalla progettazione CAD fino alle lavorazioni CAM. • Scegliere il processo idoneo al tipo di materiale da lavorare, anche in funzione della qualità del manufatto e dei costi produttivi richiesti. • Scegliere il metodo protettivo idoneo al tipo di metallo e al tipo di ambiente corrosivo. • Affrontare la scelta del metodo di prova non distruttivo in funzione del tipo di manufatto, del suo materiale costituente, del difetto da ricercare e delle condizioni di esercizio. • Redigere un sistema di Controllo Qualità ed elaborare documenti idonei, procedure e verifiche.</p>  |
| <b>Metodologie didattiche utilizzate</b> | <p>Gli argomenti sono stati sviluppati con la metodologia della lezione frontale e dialogata attraverso discussioni in classe, spiegazioni e lezioni di classe ribaltata, completate da applicazioni laboratoriali per quanto riguarda la parte studio e manutenzione dei componenti meccanici.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Criteri di valutazione adottati</b>         | Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio Docenti e inseriti nel PTOF<br><br>Verifiche orali con esposizione degli argomenti oppure scritte strutturate come test a risposta aperta o a risposta multipla. |
| <b>Metodi per la verifica e valutazione</b>    | Attività laboratoriali di preparazione delle lavorazioni per la macchina CNC<br>– Verifiche orali – Test di verifica – Presentazioni di argomenti affrontati in modalità di autoformazione  |
| <b>Testi, materiali e strumenti utilizzati</b> | C. Di Gennaro, A.L. Chiappetta, A Chillemi, <i>Corso di tecnologia meccanica</i> , Ed. Hoepli.<br><br>Approfondimenti mediante presentazioni PowerPoint o Prezi con materiale video e documenti reperiti in rete. Dispense del professore.        |

## **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO – EDUCAZIONE CIVICA**

Nella classe 5<sup>A</sup>B Meccanica, l'insegnamento con modalità Educazione civica si è svolto nell'ambito della programmazione curriculare della disciplina di TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO tramite 2 ore, come così di seguito espone:

- 1 ora di ricerca individuale vari casi di utilizzo innovativi della stampa 3D nei vari settori
- 1 ora di esposizione alla classe

### **Finalità**

L'attività didattica è stata finalizzata soprattutto all'acquisizione delle reali possibilità della Stampa 3D.

### **Obiettivi**

- Migliorare le conoscenze globali sulla tecnica di Stampa 3D
- Stimolare una maggiore consapevolezza sullo stato dell'arte.

### **Contenuti**

- Casi di utilizzo innovativi della stampa 3D nel settore medico
- Visione di filmati e simulazioni

### **Modalità e strumenti di valutazione**

Particolare risalto è stato dato alla comprensione delle vere possibilità della stampa 3D e all'acquisizione di una consapevolezza sul suo diverso utilizzo, anche in ambiti prettamente non meccanici.

## 7. 12 DISEGNO PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

*Prof. Paolo Mascagni*

La 5 B Meccatronica costituisce parte di un gruppo classe che comprende anche la 5 Chimica. Insieme hanno affrontato la terza, la quarta e la quinta classe. Personalmente li ho seguiti solo dal quarto anno in poi. Si tratta di un gruppo di 8 ragazzi, a cui si deve aggiungere un nono che, per problemi legati alla pandemia, unitamente a suoi problemi di salute preesistenti, incompatibili con il Covid, ha sempre seguito le lezioni a distanza.

Durante questi due anni i ragazzi hanno imparato ad usare due programmi di disegno: AUTOCAD LT 2020 (2D) e SOLID WORKS 2016 e 2021 (3D), quest'ultimo software avevano iniziato ad utilizzarlo durante il terzo anno.

Il livello raggiunto è del tutto apprezzabile per entrambi i programmi. Naturalmente, attraverso l'utilizzo di questi software, sono state realizzate tavole che hanno affrontato gli argomenti previsti per il disegno, come si può verificare dai programmi svolti. Sono infatti stati redatti elaborati grafici su argomenti come tolleranze dimensionali e di forma, rugosità, filettature, sui collegamenti tra organi meccanici ecc.. Durante il quinto anno si sono realizzate tavole con complessivi e particolari, dove gli studenti hanno avuto modo di disegnare componenti meccanici anche complessi e di comporli in meccanismi che comprendono più parti.

L'impegno è sempre stato presente nella grande maggioranza degli studenti sia per la parte riguardante il disegno in senso stretto (sia per AUTOCAD che per SOLID WORKS), che per la parte riguardante l'organizzazione industriale.

In classe, infatti, si è sempre riusciti, soprattutto nell'anno in corso, a lavorare con impegno, concentrazione e continuità.

Le vicende legate alla pandemia da Corona virus hanno limitato solo in parte l'attività svolta negli ultimi due anni. Infatti, si è riusciti a dotare tutti gli alunni di quasi tutti gli strumenti necessari per poter effettuare la didattica a distanza: tutti gli studenti (tranne coloro che ne erano già dotati) sono stati forniti di un pc portatile e del software necessario (fatta eccezione per Solid Works, che non è risultato supportabile da tutti i pc). Questo ha permesso di continuare l'attività didattica anche durante i periodi (soprattutto terzo e quarto anno) in cui non è stato possibile frequentare la scuola. A questo proposito mi preme sottolineare la grande disponibilità dimostrata dagli studenti, che hanno lavorato ben oltre il loro orario scolastico; sono state effettuate infatti molte lezioni anche

pomeridiane, di approfondimento, di revisione e di lavoro in cui ho potuto apprezzare la loro dedizione ed il loro impegno.

Anche per ciò che concerne la redazione di cartellini di lavorazione si è proceduto con buona continuità e gli impegni presi sono stati sostanzialmente rispettati.

La programmazione è stata ultimata nei tempi previsti, riuscendo ad approfondire anche alcuni argomenti, con particolare riferimento allo sviluppo del software Solid Works. Il livello di preparazione raggiunto si può senz'altro definire discreto, con un buon numero di alunni che hanno dimostrato curiosità e voglia di impegnarsi, ottenendo risultati non banali. Naturalmente ci sono stati anche, per contro, altri alunni che hanno invece mostrato difficoltà, nonostante l'impegno, e che quindi hanno raggiunto la sola sufficienza.

Anche gli obiettivi previsti nella programmazione del consiglio di classe ritengo siano stati pienamente raggiunti, con particolare riferimento allo sviluppo della persona dal punto di vista relazionale nell'ambito di un gruppo, anche lavorativo.

#### PROGRAMMA SVOLTO DURANTE IL QUINTO ANNO

1. Realizzazione di alcune tavole con il programma di disegno AUTOCAD LT 2020 in 2D:
  - Supporto di collegamento
  - Morsetto (particolari e complessivo)
  - Meccanismo di trasmissione a catena (particolari e complessivo)
2. Apprendimento del programma di modellazione tridimensionale in 3D Solid Works 2016 e 2021, inerente sia la modellazione di singole parti meccaniche che l'assemblaggio di meccanismi.  
Redazione di elaborati di alcuni organi meccanici singoli e di alcuni meccanismi:
  - Supporto di collegamento
  - Morsetto (parti e assieme)
  - Albero scanalato
  - Ingranaggio di ruota dentata e pignone (parti e assieme)
  - Albero dentato a denti elicoidali e scanalato
  - Meccanismo di trasmissione a catena (parti e assieme)
3. Organizzazione Industriale (\*):
  - Cenni storici e definizioni: Taylor, Fayol, Ford, altri sistemi organizzativi, evoluzione dell'organizzazione, unificazione.



- I fattori della produzione: generalità, le aziende (società di capitali e di persone), il mercato (regimi di mercato), legami tra le imprese, il capitale.
- Funzioni della Direzione e vari tipi di strutture: dimensioni delle aziende industriali, struttura delle aziende e vari tipi di organizzazione (gerarchica, funzionale, mista), organigrammi (albero genealogico, tabella a doppio senso di lettura), scelta e studio del prodotto.
- Direzione Tecnica e Servizio Progettazione: direzione tecnica (funzioni, responsabilità, relazioni), servizio progettazione, struttura ed attività del servizio progettazione.
- Servizio Analisi del Valore: generalità, definizioni e finalità, il metodo di lavoro, posizione dell'analisi del valore in un'azienda.
- Servizio Tecnico d'Officina: attività del servizio (studio del lavoro e layout, saturazione), struttura del servizio.
- Servizio Produzione: grafici-programma (programma generale, programma di fabbricazione, programmazione con metodo GANTT e P.E.R.T.), struttura del servizio produzione in aziende a flusso continuo in grandi serie.
- Servizio Fabbricazione: generalità.
- Servizio Controllo e Collaudo: generalità, controllo della qualità, metodi statistici di controllo della qualità (metodo per attributi, metodo per variabili).

4. Redazione di cartellini di lavorazione e relativa analisi per alcuni organi meccanici

(\*) Argomenti estratti dal testo: "Organizzazione aziendale e della Produzione" di B. Bartalucci e M. Vignale, A. Signorelli Editore (non più in produzione). *Gli argomenti non espressamente indicati, anche se presenti nel testo, non sono stati trattati.*

## DISEGNO PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE – EDUCAZIONE CIVICA

|   |  |
|---|--|
| <p><b>COMPETENZE RAGGIUNTE</b> alla fine dell'anno per la disciplina:</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere consapevoli del valore e delle regole della vita democratica anche attraverso l'approfondimento degli elementi fondamentali del diritto che la regolano, con particolare riferimento al diritto del lavoro.</li> <li>• Partecipare al dibattito culturale.</li> <li>• Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate.</li> </ul> |
|---|--|

|   |  |
|---|--|
| <b>CONOSCENZE o CONTENUTI TRATTATI</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'organizzazione del lavoro in un'industria, con particolare riferimento alla sua genesi (periodo storico della rivoluzione industriale)</li> </ul> |
| <b>METODOLOGIE</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lezione frontale;</li> <li>• Lezione dialogata;</li> </ul>  |
| <b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutazione orale</li> </ul>  |
| <b>TESTI e MATERIALI / STRUMENTI ADOTTATI</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume scannerizzato (fuori produzione) e fornito agli studenti.</li> </ul>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPETENZE RAGGIUNTE</b> alla fine dell'anno per la disciplina: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere il ruolo di ognuno nell'ambito di un gruppo organizzato; sapersi relazionare con gli altri componenti nel rispetto dei propri ruoli e delle regole.</li> <li>• Essere consapevoli del valore e delle regole della vita democratica anche attraverso l'approfondimento degli elementi fondamentali del diritto che la regolano, con particolare riferimento al diritto del lavoro.</li> <li>• Cogliere la complessità dei problemi di ogni tipo che si presentano e saperli affrontare con argomentazioni personali e documentate.</li> </ul> |
|--|---|

## 7. 13 SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

Prof.ri Rosa Schettini – Samuele Francalacci

|  |  |
|--|--|
| <b>Presentazione della classe</b>      | <p>La classe, che ho seguito negli ultimi due anni, ha subito una profonda trasformazione: il gruppo che inizialmente sembrava interessato e motivato, con l'attivazione della didattica a distanza e la quasi totale assenza di attività laboratoriali nel corso del terzo e quarto anno, ha manifestato grande difficoltà nella partecipazione al dialogo educativo. L'impegno e l'interesse mostrati sono risultati discontinui e irregolari. Soprattutto l'impegno domestico, da parte della maggioranza degli studenti, è risultato particolarmente modesto nell'anno in corso, con conseguente difficoltà ad assimilare i contenuti e a maturare le competenze richieste.</p> <p>Per le suddette ragioni, la programmazione didattica è stata limitata a quegli argomenti che costituiscono nuclei essenziali del corso e gli argomenti sono stati affrontati nella modalità del raggiungimento degli obiettivi minimi, offrendo tuttavia la possibilità agli studenti più motivati di poter approfondire talune parti. Il livello medio di competenze raggiunto può considerarsi sufficiente, con qualche studente che si distingue per aver raggiunto un buon livello di competenze ed un ristretto numero che presenta invece lacune diffuse.</p> |
| <b>Conoscenze o contenuti trattati</b> | <p>Modulo n°1) RIPASSO:</p> <p>Sollecitazioni, diagrammi delle sollecitazioni, travi inflesse, attrito.</p> <p>Cinematica e dinamica applicata alle macchine. Richiami sulla dinamica dei moti di rotazione.</p> <p>Modulo n°2) "MECCANISMI DI TRASMISSIONE DEL MOTO ROTATORIO":</p> <p>Ruote di frizione e ruote dentate:</p> <p>Proporzionamento delle ruote dentate cilindriche a denti dritti;</p> <p>Proporzionamento delle ruote dentate cilindriche a denti elicoidali;</p> <p>Potenze e forze scambiate tra i denti in presa</p> <p>Calcolo strutturale della dentatura</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Ruote dentate coniche</p> <p>Trasmissioni con cinghie:</p> <p>Cinghie piane</p> <p>Cinghie trapezoidali</p> <p>Modulo n°3) “DIMENSIONAMENTO DEGLI ORGANI DI MACCHINE”</p> <p>Dimensionamento di alberi e assi</p> <p>Perni portanti e di spinta</p> <p>Cuscinetti: caratteristiche generali durata e capacità di carico.</p> <p>Modulo n°4) “COLLEGAMENTI”:</p> <p>Organi di collegamento non filettati: linguette, chiavette, profili scanalati.</p> <p>Modulo n°5) “SISTEMA BIELLA - MANOVELLA”:</p> <p>Cinematica del sistema biella – manovella;</p> <p>Forze alterne d’inerzia del primo e del second’ordine;</p> <p>Dimensionamento del manovellismo: Massa alterna e massa rotante</p> <p>Calcolo strutturale della biella lenta</p> <p>Calcolo strutturale della biella veloce</p> <p>Calcolo strutturale della manovella e dei perni</p> <p>Modulo n°6) “IL VOLANO”:</p> <p>Richiami di dinamica dei moti rotatori</p> <p>Calcolo della massa e verifica a forza centrifuga della corona</p> <p>Modulo n°7) “GIUNTI E INNESTI”</p> <p>Tipologie e applicazioni</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <b>Abilità maturate</b>                        | <p>Individuare le sollecitazioni che nascono negli organi meccanici e la relazione con le deformazioni</p> <p>Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti</p> <p>Determinare le caratteristiche tecniche dei principali organi meccanici</p> <p>Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici</p> |
| <b>Metodologie didattiche utilizzate</b>       | <p>Lezione frontale e guidata con riferimento a problemi pratici e riferimento a prove scritte dell'Esame di stato degli anni precedenti.</p>  |
| <b>Criteri di valutazione adottati</b>         | <p>Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio Docenti e inseriti nel PTOF</p>  |
| <b>Metodi per la verifica e valutazione</b>    | <p>Prove scritte strutturate – Verifiche orali</p>   |
| <b>Testi, materiali e strumenti utilizzati</b> | <p>Libro di testo – Manuale di meccanica – Documentazione dal Web – Dispense fornite dal docente.</p>  |

## 7. 14 SISTEMI ED AUTOMAZIONE

*Prof.ri Riccardo Massari –Marco Paolini*

|  |  |
|--|--|
| <p>Presentazione della classe</p>      | <p>Negli ultimi due anni, la classe, pur considerando il periodo “particolare” dovuto al Covid, che comunque ha influito sicuramente a livello di programmazione, non ha mostrato, nella stragrande maggioranza degli alunni, un particolare interesse nella materia. Di fatto, anche quest’ultimo anno, il livello di attenzione e di profitto si è mantenuto a stento sulla linea di sufficienza, a riprova del poco interesse ed applicazione.</p> <p>Al poco entusiasmo manifestato in classe ha sempre fatto seguito un lavoro domestico altrettanto scarso; cosicché, soltanto un ristretto numero di studenti ha raggiunto risultati soddisfacenti mentre altri studenti si sono limitati ad uno studio superficiale, con il conseguente raggiungimento di un livello di conoscenze medio-basso.</p> <p>Il livello medio di preparazione può essere considerato appena sufficiente.</p>   |
| <p>Competenze raggiunte</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere e leggere schemi elettropneumatici e valutarne il loro principio di funzionamento</li> <li>• Valutare la convenienza del ricorso alla logica programmabile nel contesto dello studio di fattibilità di un sistema di automazione.</li> <li>• Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.</li> <li>• Saper definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata applicata ai processi produttivi</li> <li>• Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</li> </ul>   |
| <p>Conoscenze o contenuti trattati</p> | <p>Modulo n°1) “ELETTROPNEUMATICA”<br/>         Richiami di tecnica dei circuiti pneumatici – Principali funzioni logiche – Elettrovalvole – Cicli e loro rappresentazione grafica (ciclogrammi e grafcet) – Regole di tracciamento – Segnali bloccanti – Sequenziatore – Diagrammi grafcet: sequenze simultanee, scelta di sequenze, salti di passo, esecuzione di conteggi – Operatori logici nella tecnologia elettrica – Realizzazione di cicli con più cilindri con valvole bistabili e valvole monostabili (circuito di auto-ritenuta).</p> <p>Modulo n°2) “I SENSORI E I TRASDUTTORI”:<br/>         Sensori: Sensori di prossimità – Sensori magnetici: a contatti reed e ad effetto Hall – Sensori ad induzione – Sensori capacitivi – Sensori fotoelettrici - Circuiti contenente sensori PNP ed NPN.<br/>         Trasduttori: Generalità e funzionamento.<br/>         Caratteristiche dei trasduttori: Campo di misura – Funzione di trasferimento – Sensibilità – Risoluzione – Linearità – Offset di uscita – Ripetibilità – Isteresi – Circuiti di condizionamento.<br/>         Tipologie di trasduttori: Potenzimetri – Encoder – Estensimetri – Trasformatori differenziali – Resolver –Trasduttori di velocità – Trasduttori di pressione – Trasduttori di portata – Trasduttori di temperatura: Termoresistenze – Termistori – Termocoppie.</p> <p>Modulo n°3) “CONTROLLORI A LOGICA PROGRAMMABILE”:<br/>         Il controllore logico programmabile:</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Generalità – Schema funzionale ed architettura del PLC – Gestione dell'Input/Output – Logica cablata e logica programmabile – Memorie di un PLC – Modulo di input – Modulo di output – Le periferiche del PLC – L'unità centrale del PLC – Parametri fondamentali di un PLC.</p> <p>La programmazione del controllore logico programmabile:<br/> I linguaggi di programmazione – Il linguaggio a contatti – Definizione delle equazioni logiche per la risoluzione di sistemi automatici – I linguaggi di programmazione – Il linguaggio a contatti – Programmazione di sequenze pneumatiche per la realizzazione dei cicli (A+/A-); (A+/B+/A-/B-) e (A+/B+/B-/A-)</p> <p>Modulo n°4) MACCHINE ELETTRICHE</p> <p>Trasformatori: funzionamento e particolari costruttivi – Generatori elettrici: alternatori monofase e trifase, dinamo. Motori elettrici: motori a corrente continua, motori sincroni, motori asincroni monofase e trifase, motori passo – passo, motori brushless.</p> |
| Abilità maturate                        | <p>Capacità di realizzare semplici circuiti elettro-pneumatici.</p> <p>Conoscere il principio di funzionamento di sensori e trasduttori e saper scegliere quello più adatto alle diverse situazioni di utilizzo. Essere in grado di leggere la documentazione tecnica di riferimento e saper montare semplici circuiti.</p> <p>Saper analizzare semplici sistemi automatici per descriverne le equazioni logiche di funzionamento e scrivere il programma per la gestione mediante PLC.</p>  |
| Metodologie didattiche utilizzate       | <p>Lezione laboratoriale e dialogata per gran parte degli argomenti proposti. Anche nell'attività di didattica a distanza, le lezioni sono state condotte con molti riferimenti a problemi pratici con simulazione degli stessi.</p>   |
| Criteri di valutazione adottati         | <p>Per quanto attiene la valutazione, si rimanda ai criteri deliberati dal Collegio Docenti e inseriti nel PTOF</p>  |
| Testi, materiali e strumenti utilizzati | <p>Libro di testo – Manuale di meccanica – Documentazione dal Web – Dispense fornite dal docente.</p>  |
| Metodi per la verifica e valutazione    | <p>Verifiche orali – Test di verifica – Prove strutturate – Relazioni su esercitazioni pratiche.</p>   |

## SISTEMI ED AUTOMAZIONE – EDUCAZIONE CIVICA

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Sono state impartite nozioni di base per quanto riguarda gli aspetti legati all'antincendio, aspetti generali, tipologie di incendio, combustibili, mezzi di prevenzione e riduzione del rischio incendio.</p> |
| Metodologie didattiche utilizzate       | <p>Gli argomenti sono stati sviluppati con la metodologia della lezione frontale e dialogata attraverso discussione in classe, completata da presentazione di documenti ed elaborati su lavagna digitale</p>      |
| Metodi per la verifica e valutazione    | <p>Test di verifica scritto.</p>  |
| Testi, materiali e strumenti utilizzati | <p>Documentazione dal Web – Dispense fornite dal docente.</p>   |

## 8. VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI

### 8.1 Strumenti di valutazione

In generale, sono stati adottati i seguenti strumenti di valutazione (sia in presenza sia in modalità DDI): colloqui individuali; prove scritte; prove strutturate a risposta aperta e chiusa. In vista dell'esame di stato è stata effettuata una simulazione della prima prova ed entro il termine delle attività didattiche verrà effettuata anche una simulazione della seconda prova. Se sarà possibile, verrà effettuata anche una simulazione del colloquio orale.

### 8.2 Criteri di valutazione

Per quanto riguarda i criteri di valutazione adottati dal Consiglio di Classe, pur salvaguardando l'autonomia di ciascun docente (ognuno dei quali ha indicato nella sua relazione personale eventuali varianti e relative motivazioni), si riporta, di seguito, la griglia utilizzata.

| CONOSCENZA  | COMPRESIONE  | APPLICAZIONE  | ANALISI   | SINTESI  | VOTO         |
|---|--|---|---|--|--------------|
| Nulla   | Non riesce a seguire i ragionamenti più semplici; non sa eseguire alcun compito, neanche elementare                        | Non riesce ad applicare le minime conoscenze in suo possesso ai problemi più semplici; non sa orientarsi neanche guidato                            | Non identifica i concetti principali, non riesce a scoprire le cause e gli effetti, non deduce modelli anche banali | Non sa scrivere composizioni, non sa riassumere scritti banali, non formula ipotesi.                   | <b>1 – 2</b> |
| Scarsa  | Riesce a seguire molto poco e con difficoltà; omette errori gravi anche in compiti molto semplici                          | Commette errori frequenti e gravissimi anche in problemi semplici; neanche la guida dell'insegnante gli dà una sufficiente capacità di orientamento | Non analizza in nessun modo le forme o le tecniche più comuni, non separa gli aspetti del fenomeno osservato        | Non sa costruire piani, creare progetti e seguire metodi, neanche con l'aiuto del docente              | <b>3</b>     |
| Superficiale e molto lacunosa                             | Riesce a seguire poco; omette errori gravi in compiti appena più che elementari  | Commette gravi errori ma guidato dall'insegnante è in grado di evitarli almeno in parte e di correggere quelli commessi                             | Identifica leggi e teorie in modo superficiale ma con una guida esterna riesce almeno in parte a correggersi        | Non produce autonomamente lavori, non progetta soluzioni, ma se guidato riesce in parte a correggersi. | <b>4</b>     |
| Superficiale con qualche lacuna                           | Riesce a seguire con difficoltà, presenta incertezze e talvolta commette errori anche gravi in compiti di media difficoltà | Sa applicare in modo autonomo le conoscenze, pur se talvolta commette errori e incorre in frequenti imprecisioni                                    | Analizza le relazioni e riesce in una qual misura a scoprire gli errori, distingue le particolarità del discorso    | Riesce anche se in modo scarno a riferire sui lavori, a formulare piani e progetti                     | <b>5</b>     |
| Sufficientemente completa anche se non molto approfondita | Riesce a seguire; svolge i compiti semplici e sa orientarsi in quelli di media difficoltà                                  | Sa svolgere compiti semplici ma fa talvolta errori o imprecisioni in quelli appena più complessi  | Individua le caratteristiche, analizza le funzioni ma non riesce ancora a dedurre modelli anche superficiali        | Riesce a creare lavori non particolareggiati, ma corretti, progetta semplici procedimenti              | <b>6</b>     |



|   |  |   |  |  |              |
|---|--|---|--|--|--------------|
| Sufficientemente completa e abbastanza approfondita | Riesce a seguire con disinvoltura; svolge compiti anche di media difficoltà con qualche imprecisione | Pur con delle imprecisioni, riesce a svolgere problemi di difficoltà medio – alta         | Deduce modelli identifica le pertinenze e discrimina le ipotesi fatte  | Formula correttamente criteri; elabora tecniche e scrive lavori in modo esauriente             | <b>7</b>     |
| Completa ed approfondita                            | Segue attivamente, svolge con sicurezza qualsiasi compito, anche complesso                           | Commette delle imprecisioni ma non errori in qualunque problema anche di buona difficoltà | Con disinvoltura analizza causa ed effetti, identifica le relazioni e scopre gli errori                          | Produce relazioni e schemi, combina modelli, pianifica progetti                                | <b>8</b>     |
| Completa ordinata ed ampliata                       | Segue attivamente ed è in grado di svolgere in modo sicuro compiti complessi                         | Sa applicare con proprietà tutte le procedure e le metodologie apprese                    | Analizza elementi, le relazioni; organizza la sua analisi dando un apporto tutto personale alla soluzione finale | Elabora teorie, leggi, modelli. Riesce ad astrarre concetti e ad elaborare la loro fattibilità | <b>9 –10</b> |

### **8.3 Criteri di attribuzione dei crediti**

Nell'attribuzione del credito scolastico è stato valutato non solo il profitto, ma anche il comportamento sotto il profilo della frequenza (sia alle attività in presenza che a quelle da remoto), della partecipazione al dialogo educativo, dei rapporti interpersonali, della puntualità. Contestualmente è stata operata la riconversione del credito scolastico del terzo e quarto anno come da tabella allegata.

## **9. ALLEGATI**

1. Griglie utilizzate per le simulazioni.
2. Griglia di valutazione del colloquio (Allegato A dell'O.M. 65\_22)
3. Tabelle di conversione (Allegato C dell'O.M. 65\_22)
4. Progettazione di Educazione Civica V C Chimica.
5. Progettazione di Educazione Civica V B Meccanica.

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA PROVA SCRITTA DI ITALIANO

## Prima prova scritta dell'Esame di Stato

(QdR Miur 26/11/18)

Nome e Cognome: ..... Classe: .....

| INDICATORI GENERALI |  | Punteggio massimo attribuibile all'indicatore | Livelli di valutazione   | Punteggio corrispondente ai diversi livelli | Voto attribuito all'indicatore |
|---------------------|--|---|--|---|--------------------------------|
| INDICATORE 1        | A. Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo  | 5 punti                                       | <input type="checkbox"/> Molto confuse e scorrette                                       | 1   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Confuse ed imprecise  | 2   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Parzialmente efficaci e poco puntuali                           | 3   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Nel complesso efficaci e puntuali                               | 4   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Efficaci e puntuali   | 5   |                                |
|                     | B. Coesione e coerenza testuale  | 10 punti                                      | <input type="checkbox"/> Molto scarse  | 1-3   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Scarse  | 4-5   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Parziali  | 6   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Adeguate  | 7-9   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Presenti e complete   | 10  |                                |
| INDICATORE 2        | C. Ricchezza e padronanza lessicale  | 5 punti                                       | <input type="checkbox"/> Molto scarse  | 1   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Scarse  | 2   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Poco presenti e parziali  | 3   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Adeguate  | 4   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Presenti e complete   | 5   |                                |
|                     | D. Correttezza grammaticale (ortografia, morfologia, sintassi); uso corretto ed efficace della punteggiatura | 20 punti                                      | <input type="checkbox"/> Molto scarsi (con molte imprecisioni e moltissimi errori gravi) | 1-6   |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Scarsi (con imprecisioni e molti errori gravi)                  | 8-11  |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Parziali (con imprecisioni e alcuni errori gravi)               | 12  |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Adeguate (con qualche imprecisione e alcuni errori non gravi)   | 13-19                                       |                                |
|                     |  |   | <input type="checkbox"/> Completi  | 20  |                                |

|                     |  |          |   |     |  |
|---------------------|--|----------|---|-----|--|
| <b>INDICATORE 3</b> | <b>E. Ampiezza e precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali</b> | 10 punti | <input type="checkbox"/> molto scarsi                     | 1-3 |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> scarsi                           | 4-5 |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> presenti ma non sempre adeguati  | 6   |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> adeguati                         | 7-9 |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> ampi e precisi                   | 10  |  |
|                     | <b>F. Espressione di giudizi critici e valutazioni personali</b>             | 10 punti | <input type="checkbox"/> scarse e non pertinenti          | 1-3 |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> limitate e non sempre pertinenti | 4-5 |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> presenti ma limitate             | 6   |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> presenti                         | 7-9 |  |
|                     |  |          | <input type="checkbox"/> presenti e rilevanti             | 10  |  |

**Punteggio complessivo indicatori generali: \_\_\_\_\_ / 60**

## TIPOLOGIA A – ANALISI E INTERPRETAZIONE DI UN TESTO LETTERARIO ITALIANO

| INDICATORI SPECIFICI<br>TIPOLOGIA A  | Punteggio<br>massimo<br>attribuibile<br>all'indicatore | Livelli di valutazione                                | Punteggio<br>corrispondente<br>ai diversi livelli | Voto<br>attribuito<br>all'indicatore |
|--|--|---|---|--------------------------------------|
| A. Rispetto dei vincoli<br>posti nella consegna  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarso                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarso                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguato                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completo                     | 10  |                                      |
| B. Capacità di<br>comprendere il testo nel<br>suo senso complessivo e<br>nei suoi snodi tematici e<br>stilistici | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguata                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completa                     | 10  |                                      |
| C. Puntualità nell'analisi<br>lessicale, sintattica,<br>stilistica e retorica (se<br>richiesta)                  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguata                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completa                     | 10  |                                      |
| D. Interpretazione corretta<br>e articolata del testo  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente e ben<br>articolata | 10  |                                      |

**Punteggio complessivo indicatori specifici Tipologia A:** \_\_\_\_\_ / 40

**Punteggio complessivo della prova:** \_\_\_\_\_ / 100

*Nota: il voto, in presenza di cifre decimali, viene arrotondato all'intero più vicino*

**VOTO:** \_\_\_\_\_ / 15

| I commissari |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Prof.        | Prof. | Prof. |
| Prof.        | Prof. | Prof. |

Il Presidente

Prof. \_\_\_\_\_

## TIPOLOGIA B – ANALISI E PRODUZIONE DI UN TESTO ARGOMENTATIVO

| INDICATORI SPECIFICI<br>TIPOLOGIA B  | Punteggio<br>massimo<br>attribuibile<br>all'indicatore | Livelli di valutazione                                    | Punteggio<br>corrispondente<br>ai diversi livelli | Voto<br>attribuito<br>all'indicatore |
|--|--|---|---|--------------------------------------|
| <b>A.</b> Individuazione corretta di tesi e argomentazioni presenti nel testo proposto                 | 20 punti   | <input type="checkbox"/> scorretta                        | 1-6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa, in parte scorretta       | 8-11  |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parzialmente presente            | 12  |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> nel complesso presente           | 13-19   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completa                         | 20  |                                      |
| <b>B.</b> Capacità di sostenere con coerenza un percorso ragionativo adoperando connettivi pertinenti  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                     | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                           | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                         | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguata                         | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> efficace                         | 10  |                                      |
| <b>C.</b> Correttezza e congruenza dei riferimenti culturali utilizzati per sostenere l'argomentazione | 10 punti   | <input type="checkbox"/> scarsi e non pertinenti          | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> limitati e non sempre pertinenti | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> presenti ma limitati             | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguati                         | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> pertinenti e rilevanti           | 10  |                                      |

**Punteggio complessivo indicatori specifici Tipologia B:** \_\_\_\_\_ / 40

**Punteggio complessivo della prova:** \_\_\_\_\_ / 100

*Nota: il voto, in presenza di cifre decimali, viene arrotondato all'intero più vicino*

**VOTO:** \_\_\_\_\_ / 15

| I commissari |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Prof.        | Prof. | Prof. |
| Prof.        | Prof. | Prof. |

Il Presidente

Prof. \_\_\_\_\_

**TIPOLOGIA C – RIFLESSIONE CRITICA DI CARATTERE ESPOSITIVO  
ARGOMENTATIVO SU TEMATICHE DI ATTUALITÀ**

| <b>INDICATORI SPECIFICI<br/>TIPOLOGIA C</b>  | <b>Punteggio<br/>massimo<br/>attribuibile<br/>all'indicatore</b> | <b>Livelli di valutazione</b>                             | <b>Punteggio<br/>corrispondente<br/>ai diversi livelli</b> | <b>Voto<br/>attribuito<br/>all'indicatore</b> |
|--|--|---|--|---|
| <b>A.</b> Pertinenza del testo, rispetto alla traccia e coerenza nella formulazione del titolo e dell'eventuale paragrafazione | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsi                     | 1-3  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsi                           | 4-5  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziali                         | 6  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguati                         | 7-9  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> completi                         | 10   |   |
| <b>B.</b> Sviluppo ordinato e lineare dell'esposizione   | 20 punti   | <input type="checkbox"/> molto confuso e inefficace       | 1-6  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> confuso e poco efficace          | 8-11   |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> parzialmente presente            | 12   |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente                         | 13-19  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente ed efficace             | 20   |   |
| <b>C.</b> Correttezza e articolazione delle conoscenze e dei riferimenti culturali   | 10 punti   | <input type="checkbox"/> scarsi e non pertinenti          | 1-3  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> limitati e non sempre pertinenti | 4-5  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> presenti ma limitati             | 6  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguati                         | 7-9  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> pertinenti e rilevanti           | 10   |   |

**Punteggio complessivo indicatori specifici Tipologia C: \_\_\_\_\_ / 40**

**Punteggio complessivo della prova: \_\_\_\_\_ / 100**

*Nota: il voto, in presenza di cifre decimali, viene arrotondato all'intero più vicino*

**VOTO: \_\_\_\_\_ / 15**

| I commissari |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Prof.        | Prof. | Prof. |
| Prof.        | Prof. | Prof. |

Il Presidente

Prof. \_\_\_\_\_

# GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LA PROVA SCRITTA DI ITALIANO

per **STUDENTI CON BES**

Prima prova scritta dell'Esame di Stato

(QdR Miur 26/11/18)

Nome e Cognome: ..... Classe: .....

| INDICATORI GENERALI |   | Punteggio massimo attribuibile all'indicatore | Livelli di valutazione   | Punteggio corrispondente ai diversi livelli | Voto attribuito all'indicatore |
|---------------------|---|---|--|---|--------------------------------|
| INDICATORE 1        | A. Ideazione, pianificazione e organizzazione del testo                               | 10 punti                                      | <input type="checkbox"/> Molto confuse e scorrette                                       | 1-3   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Confuse ed imprecise  | 4-5   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Parzialmente efficaci e poco puntuali                           | 6   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Nel complesso efficaci e puntuali                               | 7-9   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Efficaci e puntuali   | 10  |                                |
|                     | B. Coesione e coerenza testuale   | 10 punti                                      | <input type="checkbox"/> Molto scarse  | 1-3   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Scarse  | 4-5   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Parziali  | 6   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Adeguate  | 7-9   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Presenti e complete   | 10  |                                |
| INDICATORE 2        | C. Padronanza lessicale   | 5 punti                                       | <input type="checkbox"/> Molto scarse  | 1   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Scarse  | 2   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Poco presenti e parziali  | 3   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Adeguate  | 4   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Presenti e complete   | 5   |                                |
|                     | D. Correttezza grammaticale (morfologia e sintassi); uso corretto della punteggiatura | 15 punti                                      | <input type="checkbox"/> Molto scarsi (con molte imprecisioni e moltissimi errori gravi) | 1,5-4                                       |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Scarsi (con imprecisioni e molti errori gravi)                  | 5-8   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Parziali (con imprecisioni e alcuni errori gravi)               | 9   |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Adeguati (con qualche imprecisione e alcuni errori non gravi)   | 10-12                                       |                                |
|                     |   |   | <input type="checkbox"/> Completi  | 13-15                                       |                                |

|                     |   |          |   |     |  |
|---------------------|---|----------|---|-----|--|
| <b>INDICATORE 3</b> | <b>E. Precisione delle conoscenze e dei riferimenti culturali</b> | 10 punti | <input type="checkbox"/> molto scarsi                     | 1-3 |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> scarsi                           | 4-5 |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> presenti ma non sempre adeguati  | 6   |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> adeguati                         | 7-9 |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> ampi e precisi                   | 10  |  |
|                     | <b>F. Espressione di giudizi critici e valutazioni personali</b>  | 10 punti | <input type="checkbox"/> scarse e non pertinenti          | 1-3 |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> limitate e non sempre pertinenti | 4-5 |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> presenti ma limitate             | 6   |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> presenti                         | 7-9 |  |
|                     |   |          | <input type="checkbox"/> presenti e rilevanti             | 10  |  |

**Punteggio complessivo indicatori generali: \_\_\_\_\_ / 60**



## TIPOLOGIA A – ANALISI E INTERPRETAZIONE DI UN TESTO LETTERARIO ITALIANO

| INDICATORI SPECIFICI<br>TIPOLOGIA A  | Punteggio<br>massimo<br>attribuibile<br>all'indicatore | Livelli di valutazione                                | Punteggio<br>corrispondente<br>ai diversi livelli | Voto<br>attribuito<br>all'indicatore |
|--|--|---|---|--------------------------------------|
| A. Rispetto dei vincoli<br>posti nella consegna  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarso                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarso                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguato                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completo                     | 10  |                                      |
| B. Capacità di<br>comprendere il testo nel<br>suo senso complessivo e<br>nei suoi snodi tematici e<br>stilistici | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguata                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completa                     | 10  |                                      |
| C. Puntualità nell'analisi<br>lessicale, sintattica,<br>stilistica e retorica (se<br>richiesta)                  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguata                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> completa                     | 10  |                                      |
| D. Interpretazione corretta<br>e articolata del testo  | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsa                 | 1-3   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsa                       | 4-5   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziale                     | 6   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente                     | 7-9   |                                      |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente e ben<br>articolata | 10  |                                      |

**Punteggio complessivo indicatori specifici Tipologia A: \_\_\_\_\_ / 40**

**Punteggio complessivo della prova: \_\_\_\_\_ / 100**

*Nota: il voto, in presenza di cifre decimali, viene arrotondato all'intero più vicino*

**VOTO: \_\_\_\_\_ / 15**

| I commissari |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Prof.        | Prof. | Prof. |
| Prof.        | Prof. | Prof. |

Il Presidente

Prof. \_\_\_\_\_

## TIPOLOGIA B – ANALISI E PRODUZIONE DI UN TESTO ARGOMENTATIVO

| INDICATORI SPECIFICI<br>TIPOLOGIA B   | Punteggio massimo attribuibile all'indicatore | Livelli di valutazione                                    | Punteggio corrispondente ai diversi livelli | Voto attribuito all'indicatore |
|---|---|---|---|--------------------------------|
| A. Individuazione corretta di tesi e argomentazioni presenti nel testo proposto                 | 20 punti                                      | <input type="checkbox"/> scorretta                        | 2-6   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> scarsa, in parte scorretta       | 8-11  |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> parzialmente presente            | 12  |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> nel complesso presente           | 13-19                                       |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> completa                         | 20  |                                |
| B. Capacità di sostenere con coerenza un percorso ragionativo adoperando connettivi pertinenti  | 10 punti                                      | <input type="checkbox"/> molto scarsa                     | 1-3   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> scarsa                           | 4-5   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> parziale                         | 6   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> adeguata                         | 7-9   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> efficace                         | 10  |                                |
| C. Correttezza e congruenza dei riferimenti culturali utilizzati per sostenere l'argomentazione | 10 punti                                      | <input type="checkbox"/> scarsi e non pertinenti          | 1-3   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> limitati e non sempre pertinenti | 4-5   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> presenti ma limitati             | 6   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> adeguati                         | 7-9   |                                |
|   |   | <input type="checkbox"/> pertinenti e rilevanti           | 10  |                                |

**Punteggio complessivo indicatori specifici Tipologia B: \_\_\_\_\_ / 40**

**Punteggio complessivo della prova: \_\_\_\_\_ / 100**

*Nota: il voto, in presenza di cifre decimali, viene arrotondato all'intero più vicino*

**VOTO: \_\_\_\_\_ / 15**

| I commissari |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Prof.        | Prof. | Prof. |
| Prof.        | Prof. | Prof. |

Il Presidente

Prof. \_\_\_\_\_

**TIPOLOGIA C – RIFLESSIONE CRITICA DI CARATTERE ESPOSITIVO  
ARGOMENTATIVO SU TEMATICHE DI ATTUALITÀ**

| <b>INDICATORI SPECIFICI<br/>TIPOLOGIA C</b>  | <b>Punteggio<br/>massimo<br/>attribuibile<br/>all'indicatore</b> | <b>Livelli di valutazione</b>                                | <b>Punteggio<br/>corrispondente<br/>ai diversi livelli</b> | <b>Voto<br/>attribuito<br/>all'indicatore</b> |
|--|--|--|--|---|
| <b>A.</b> Pertinenza del testo, rispetto alla traccia e coerenza nella formulazione del titolo e dell'eventuale paragrafazione | 20 punti   | <input type="checkbox"/> molto scarsi                        | 2-6  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> scarsi                              | 8-11   |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> parziali                            | 12   |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguati ma con qualche inesattezza | 13-15  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguati                            | 16-19  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> completi                            | 20   |   |
| <b>B.</b> Sviluppo ordinato e lineare dell'esposizione   | 10 punti   | <input type="checkbox"/> molto confuso e inefficace          | 1-3  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> confuso e poco efficace             | 4-5  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> parzialmente presente               | 6  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente                            | 7-9  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> presente ed efficace                | 10   |   |
| <b>C.</b> Correttezza e articolazione delle conoscenze e dei riferimenti culturali   | 10 punti   | <input type="checkbox"/> scarsi e non pertinenti             | 1-3  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> limitati e non sempre pertinenti    | 4-5  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> presenti ma limitati                | 6  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> adeguati                            | 7-9  |   |
|  |  | <input type="checkbox"/> pertinenti e rilevanti              | 10   |   |

**Punteggio complessivo indicatori specifici Tipologia C: \_\_\_\_\_ / 40**

**Punteggio complessivo della prova: \_\_\_\_\_ / 100**

*Nota: il voto, in presenza di cifre decimali, viene arrotondato all'intero più vicino*

**VOTO: \_\_\_\_\_ / 15**

| I commissari |       |       |
|--------------|-------|-------|
| Prof.        | Prof. | Prof. |
| Prof.        | Prof. | Prof. |

Il Presidente

Prof. \_\_\_\_\_

**Griglia di valutazione della seconda prova scritta**

**(tecnologie chimiche industriali)**

**Classe 5<sup>a</sup> sez. \_\_ Chimica**

**CANDIDATO .....**

| <b>INDICATORI</b>               | <b>PUNTEGGIO<br/>PRIMA PARTE<br/>(40%)</b> | <b>PUNTEGGIO<br/>QUESITO n. __<br/>(30%)</b> | <b>PUNTEGGIO<br/>QUESITO n. __<br/>(30%)</b> | <b>MEDIA<br/>PONDERATA</b> |
|---------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| <b>CONOSCENZA</b>               |  |  |  |                            |
| <b>COMPRENSIONE</b>             |  |  |  |                            |
| <b>COMPETENZA</b>               |  |  |  |                            |
| <b>USO DEL MEZZO ESPRESSIVO</b> |  |  |  |                            |
| <b>TOTALE</b>                   |  |  |  |                            |

**VOTO ASSEGNATO ...../20**

Siena, .....

LA COMMISSIONE

IL PRESIDENTE della COMMISSIONE

---

---

---

---

---

---

---

**ALLEGATO n. \_\_  
prova**

**valutazione quesiti seconda**

| INDICATORI  | DESCRITTORI  | Livello dell'indicatore           | Punteggio di livello |  |
|---|--|-----------------------------------|----------------------|--|
| <b>CONOSCENZA</b><br>Intesa come:<br><br><i>Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei fondanti della disciplina</i>   | Non c'è nessuna conoscenza sull'argomento e capacità di inserirlo nei nuclei fondanti le discipline  | Nulla / Gravemente insufficiente  | 0 – 2,4              |  |
|   | Conosce l'argomento in modo superficiale, frammentario e confuso.  | Insufficiente / Mediocre          | 2,5 – 3,5            |  |
|   | Ha una minima padronanza dell'argomento.   | Sufficiente / Più che sufficiente | 3,6 – 4,2            |  |
|   | Conosce discretamente l'argomento trattato.  | Discreto - Buono                  | 4,3 – 5,4            |  |
|   | Ha una conoscenza completa dell'argomento  | Ottimo - Eccellente               | 5,5 - 6              |  |
| <b>COMPRENSIONE</b><br>Intesa come:<br><br><i>Completezza e pertinenza nello svolgimento della traccia, coerenza/correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico grafici prodotti</i>   | Non sa interpretare la traccia; svolgimento totalmente fuori tema.   | Nulla / Gravemente insufficiente  | 0 – 1,6              |  |
|   | Scarsa interpretazione della domanda, svolgimento fuori tema.  | Insufficiente / Mediocre          | 1,7 – 2,3            |  |
|   | Comprende le richieste solo nella loro essenzialità, svolgimento parzialmente coerente con la traccia  | Sufficiente / Più che sufficiente | 2,4 - 2,8            |  |
|   | Comprende ed interpreta bene il quesito, anche se lo svolgimento non è totalmente corretto   | Discreto - Buono                  | 2,9 - 3,5            |  |
|   | Comprende la traccia ed interpreta il quesito in modo preciso e pertinente   | Ottimo - Eccellente               | 3,6 - 4              |  |
| <b>COMPETENZE:</b><br>Riguardo a :<br><br><i>Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento alla comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte, all'analisi di dati e processi e alle metodologie utilizzate nella loro risoluzione</i> | Non è capace di fare né una valutazione né una analisi della situazione reale proposta nella traccia.  | Nulla / Gravemente insufficiente  | 0 – 2,4              |  |
|   | Fa valutazioni, analisi e sintesi non aderenti alla traccia. E' incapace di porsi e risolvere problemi.  | Insufficiente / Mediocre          | 2,5- 3,5             |  |
|   | Sa orientarsi in modo sufficiente sull'analisi e sulla valutazione del problema. Non sa ancora adattare le conoscenze teoriche al caso specifico.                                    | Sufficiente / Più che sufficiente | 3,6 – 4,2            |  |
|   | Dimostra una buona capacità di valutazione, analisi e sintesi della situazione proposta. Sa calare le sue conoscenze nel contesto in esame.  | Discreto - Buono                  | 4,3 – 5,4            |  |
|   | Sa valutare il contenuto del quesito in maniera analitica, operando scelte logiche e coerente, giustificando in maniera appropriata le proprie scelte.                               | Ottimo - Eccellente               | 5,5 - 6              |  |
| <b>USO DEL MEZZO ESPRESSIVO:</b><br>Inteso come:<br><br><i>capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi specifici</i>   | La trattazione è confusa, non riesce a collegare logicamente i vari argomenti e ad utilizzare un linguaggio specifico  | Nulla / Gravemente insufficiente  | 0 – 1,6              |  |
|   | Usa il linguaggio tecnico-scientifico in modo inadeguato. Lo svolgimento è in forma frammentaria e non appropriata.  | Insufficiente / Mediocre          | 1,7 – 2,3            |  |
|   | Conosce e usa in modo sufficientemente adeguato il linguaggio e la terminologia specifica di settore, e riesce a fare piccoli collegamenti tra argomenti                             | Sufficiente / Più che sufficiente | 2,4 – 2,8            |  |
|   | Argomenta il quesito in modo chiaro e lineare, con lessico e terminologia tecnica appropriati.   | Discreto - Buono                  | 2,9 – 3,5            |  |
|   | Il quesito è trattato con chiarezza e linearità espressiva,. I collegamenti sono pertinenti e si evidenzia capacità di sintesi e uso appropriato del linguaggio specifico di settore | Ottimo - Eccellente               | 3,6 – 4              |  |
| <b>Punteggio Ottenuto</b>   |  |                                   |                      |  |

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

**ISTITUTI TECNICI  
SETTORE TECNOLOGICO**

***CODICE ITMM  
INDIRIZZO: MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA***

**Caratteristiche della prova d'esame**

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

La prova consiste in una delle seguenti tipologie:

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

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

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

Durata della prova: da sei a otto ore.

## Discipline caratterizzanti l'indirizzo

| <b>DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE</b>  |
|---|
| <b>Nuclei tematici fondamentali</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Progettazione e verifica di componenti meccanici semplici ed organi di collegamento, secondo le norme di settore.</li><li>• Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati tramite il disegno meccanico dei singoli elementi costruttivi.</li><li>• Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici; abbinamento delle macchine e delle attrezzature alle lavorazioni.</li><li>• Tipi di produzione e di processo, modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali.</li><li>• Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione: modalità di stesura.</li><li>• Organizzazione della produzione; lotto economico di produzione o di acquisto.</li><li>• Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte.</li><li>• Tecniche e strumenti del controllo qualità; strumenti della programmazione operativa.</li><li>• Strumenti di contabilità industriale/gestionale.</li><li>• Aspetti legati alle innovazioni dei processi di industrializzazione correlati alle funzioni aziendali, al rispetto delle norme antinfortunistiche e all'impatto ambientale.</li></ul>  |
| <b>Obiettivi della prova</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Programmare un ciclo completo produttivo di singoli componenti e/o apparecchiature meccaniche, attraverso l'organizzazione delle fasi di progettazione, approvvigionamento e scelta del materiale, le lavorazioni alle macchine utensili, il collaudo e lo stoccaggio finale; valutando altresì la sua fattibilità in relazione ai vincoli e alle risorse disponibili.</li><li>• Pianificare gli aspetti legati alla produzione (approvvigionamento di materiale, gestione delle scorte, gestione magazzini, ecc.), alle necessità impiantistiche, alla scelta dei parametri di taglio per le lavorazioni alle macchine utensili, anche in relazione alla sicurezza nei luoghi di lavoro, ai costi e all'impatto ambientale.</li><li>• Analizzare criticamente le soluzioni utilizzate, dimostrando competenze nella corretta scelta e valutazione degli aspetti legati ai sistemi produttivi adottati, al corretto uso dei materiali, dei sistemi di gestione della produzione e automazione dei processi.</li><li>• Illustrare graficamente, secondo la normativa tecnica unificata di settore, sia i disegni di particolari costruttivi dei componenti meccanici progettati, che il layout dell'impianto prescelto.</li><li>• Redigere un ciclo completo di lavorazione e/o montaggio completo della successione delle fasi di lavoro, dei macchinari e attrezzature utilizzati, degli strumenti di controllo e dei parametri di taglio necessari alla produzione.</li></ul> |

## **MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

### **Nuclei tematici fondamentali**

- Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo, di progetto e di verifica di elementi meccanici semplici; proprietà dei materiali in relazione all'impiego e alle caratteristiche intrinseche.
- Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto, bilanciamento degli alberi e velocità critiche.
- Metodologie per la progettazione ed il calcolo di organi meccanici, strutture, componenti meccanici e sistemi tenendo conto delle sollecitazioni presenti (meccaniche, termiche e di altra natura).
- Macchine idrauliche motrici e operatrici, motori a combustione interna, turbine a gas, a vapore: principi di funzionamento e struttura dei rispettivi apparati.
- Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti, impianti frigoriferi e di climatizzazione, impianti combinati.
- Procedure e standard previsti dalla normativa di settore e dai sistemi aziendali della qualità e sicurezza.

### **Obiettivi della prova**

- Capacità di sapersi orientare autonomamente nella scelta delle soluzioni più idonee alle problematiche proposte, applicando gli strumenti più adeguati ai casi di studio.
- Progettare e verificare elementi e semplici componenti meccanici, anche a mezzo dell'uso di manuali tecnici, applicando le leggi della meccanica necessarie allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine, calcolando le relative sollecitazioni.
- Sviluppare calcoli appropriati.
- Affrontare e valutare i problemi anche in relazione ai costi, alla sicurezza e all'impatto ambientale, analizzando altresì le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione e manutenzione.
- Descrivere impianti idraulici, termotecnici, per la produzione e/o la trasformazione d'energia connessi all'impiego delle diversi fonti tradizionali e innovative, riuscendo ad orientarsi nella scelta delle soluzioni più adeguate.



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

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

**Allegato A Griglia di valutazione della prova orale**

La Commissione assegna fino ad un massimo di venticinque 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.                  | 0.50 - 1    |           |
|   | II      | Ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline in modo parziale e incompleto, utilizzandoli in modo non sempre appropriato.          | 1.50 - 3.50 |           |
|   | III     | Ha acquisito i contenuti e utilizza i metodi delle diverse discipline in modo corretto e appropriato.  | 4 - 4.50    |           |
|   | IV      | Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e utilizza in modo consapevole i loro metodi.                                | 5 - 6       |           |
|   | V       | Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e approfondita e utilizza con piena padronanza i loro metodi.                | 6.50 - 7    |           |
| 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  | 0.50 - 1    |           |
|   | II      | È in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite con difficoltà e in modo stentato   | 1.50 - 3.50 |           |
|   | III     | È in grado di utilizzare correttamente le conoscenze acquisite, istituendo adeguati collegamenti tra le discipline                                 | 4 - 4.50    |           |
|   | IV      | È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare articolata                                      | 5 - 5.50    |           |
|   | V       | È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare ampia e approfondita                            | 6           |           |
| 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                                       | 0.50 - 1    |           |
|   | II      | È in grado di formulare argomentazioni critiche e personali solo a tratti e solo in relazione a specifici argomenti                                | 1.50 - 3.50 |           |
|   | III     | È in grado di formulare semplici argomentazioni critiche e personali, con una corretta rielaborazione dei contenuti acquisiti                      | 4 - 4.50    |           |
|   | IV      | È in grado di formulare articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando efficacemente i contenuti acquisiti                           | 5 - 5.50    |           |
|   | V       | È in grado di formulare ampie e articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando con originalità i contenuti acquisiti                 | 6           |           |
| 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   | 0.50        |           |
|   | II      | Si esprime in modo non sempre corretto, utilizzando un lessico, anche di settore, parzialmente adeguato  | 1           |           |
|   | III     | Si esprime in modo corretto utilizzando un lessico adeguato, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore                             | 1.50        |           |
|   | IV      | Si esprime in modo preciso e accurato utilizzando un lessico, anche tecnico e settoriale, vario e articolato                                       | 2 - 2.50    |           |
|   | V       | Si esprime con ricchezza e piena padronanza lessicale e semantica, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore                       | 3           |           |
| 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              | 0.50        |           |
|   | II      | È in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze con difficoltà e solo se guidato             | 1           |           |
|   | III     | È in grado di compiere un'analisi adeguata della realtà sulla base di una corretta riflessione sulle proprie esperienze personali                  | 1.50        |           |
|   | IV      | È in grado di compiere un'analisi precisa della realtà sulla base di una attenta riflessione sulle proprie esperienze personali                    | 2 - 2.50    |           |
|   | V       | È in grado di compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di una riflessione critica e consapevole sulle proprie esperienze personali | 3           |           |
| <b>Punteggio totale della prova</b>   |         |  |             |           |

Firmato digitalmente da  
**BIANCHI PATRIZIO**  
 C=IT  
 O=MINISTERO  
 DELL'ISTRUZIONE

Allegato C

**Tabella 1**  
Conversione del credito scolastico complessivo

| Punteggio in base 40 | Punteggio in base 50 |
|----------------------|----------------------|
| 21                   | 26                   |
| 22                   | 28                   |
| 23                   | 29                   |
| 24                   | 30                   |
| 25                   | 31                   |
| 26                   | 33                   |
| 27                   | 34                   |
| 28                   | 35                   |
| 29                   | 36                   |
| 30                   | 38                   |
| 31                   | 39                   |
| 32                   | 40                   |
| 33                   | 41                   |
| 34                   | 43                   |
| 35                   | 44                   |
| 36                   | 45                   |
| 37                   | 46                   |
| 38                   | 48                   |
| 39                   | 49                   |
| 40                   | 50                   |

**Tabella 2**  
Conversione del punteggio della prima prova scritta

| Punteggio in base 20 | Punteggio in base 15 |
|----------------------|----------------------|
| 1                    | 1                    |
| 2                    | 1.50                 |
| 3                    | 2                    |
| 4                    | 3                    |
| 5                    | 4                    |
| 6                    | 4.50                 |
| 7                    | 5                    |
| 8                    | 6                    |
| 9                    | 7                    |
| 10                   | 7.50                 |
| 11                   | 8                    |
| 12                   | 9                    |
| 13                   | 10                   |
| 14                   | 10.50                |
| 15                   | 11                   |
| 16                   | 12                   |
| 17                   | 13                   |
| 18                   | 13.50                |
| 19                   | 14                   |
| 20                   | 15                   |

**Tabella 3**  
Conversione del punteggio della seconda prova scritta

| Punteggio in base 20 | Punteggio in base 10 |
|----------------------|----------------------|
| 1                    | 0.50                 |
| 2                    | 1                    |
| 3                    | 1.50                 |
| 4                    | 2                    |
| 5                    | 2.50                 |
| 6                    | 3                    |
| 7                    | 3.50                 |
| 8                    | 4                    |
| 9                    | 4.50                 |
| 10                   | 5                    |
| 11                   | 5.50                 |
| 12                   | 6                    |
| 13                   | 6.50                 |
| 14                   | 7                    |
| 15                   | 7.50                 |
| 16                   | 8                    |
| 17                   | 8.50                 |
| 18                   | 9                    |
| 19                   | 9.50                 |
| 20                   | 10                   |

Firmato digitalmente da  
**BIANCHI PATRIZIO**  
 C = IT  
 O = MINISTERO  
 DELL'ISTRUZIONE



|  |      | Discipline del consiglio di classe   |  |  |                 |   |  |  |   |                                 |            |  |
|--|------|--|--|--|-----------------|---|--|--|---|---------------------------------|------------|--|
| Nuclei Concettuali   |      | Italiano   | Storia   | Inglese  | Matematica      | Scienze Motorie   | Religione  | Chimica Organica   | Chimica Analitica   | Tecnologie chimiche industriali | 17         |  |
|  |      | Costituzione, Diritto (Nazionale e Internazionale), Legalità e Solidarietà | Lo sfruttamento del lavoro minorile (in collegamento con 'Rosso Malpelo' (trimestre). Letteratura e lavoro. Il sistema periodico di Primo Levi (Pentamestre) | La nascita dei sindacati (trimestre). La nascita della Costituzione italiana (Pentamestre) | The Irish Cause |   |  |  | Tecniche di produzione dei vaccini_3B/3E_2h_pentamestre   |                                 |            |  |
| 2_Cittadinanza digitale  | ORE: | 5  | 4  | 6  |                 |   |  | 2  |   |                                 |            |  |
| 3_Sviluppo Sostenibile, Educazione Ambientale, Conoscenza e Tutela del Patrimonio e del Territorio | ORE: |  |  |  |                 | Educazione alla salute: BLSO (uso defibrillatore) e AIDO (donazione organi) (pentamestre) | La cultura dello scarto. Il rispetto dei diritti fondamentali della persona e ruolo della donna oggi_3E_4h Trimestre+1 h Pentamestre | Analisi degli alimenti, sicurezza e tutela delle produzioni agroalimentari | Sviluppo eco-sostenibile ed educazione ambientale_Trattamento delle acque reflue_3C_3ORE II° pentamestre Sviluppo eco-sostenibile ed educazione ambientale_Plastiche e microplastiche_3 |                                 | 19         |  |
|  | ORE: |  |  |  |                 | 4   | 5  | 4  | 6   |                                 | 36         |  |
|  |      |  |  |  |                 |   |  |  |   |                                 | Totale ore |  |

| Nuclei Concettuali   |  | Discipline del consiglio di classe  |  |                 |            |   |           |                |                      |   |   | 15                                       | 0  | 20   | 35 | Totale ore |  |
|--|--|---|--|-----------------|------------|---|-----------|----------------|----------------------|---|---|--|--|--|----|------------|--|
|  |  | Italiano  | Storia   | Inglese         | Matematica | Scienze Motorie   | Religione | Meccanica Auto | Tecnologia Meccanica |   |   |  |  |  |    |            |  |
| 1_Costituzione, Diritto (Nazionale e Internazionale), Legalità e Solidarietà                       |  | Lo sfruttamento del lavoro minorile (in collegamento con 'Rosso Malpelo' (Trimestre). Letteratura e lavoro: 'La chiave a stella' di Primo Levi) (Pentamestre) | La nascita dei sindacati (Trimestre). La nascita della Costituzione Italiana (Pentamestre) | The Irish Cause |            |   |           |                |                      |   |   |  |  |  |    |            |  |
| 2_Cittadinanza digitale  |  |   |  |                 |            |   |           |                |                      |   |   |  |  |  |    |            |  |
| 3_Sviluppo Sostenibile, Educazione Ambientale, Conoscenza e Tutela del Patrimonio e del Territorio |  |   |  |                 |            | Educazione alla salute: BLS-D (uso defibrillatore) e AIDO (donazione organi) lo sport e di tutti (Pentamestre+1 h |           |                |                      | La cultura dello scarto. Il rispetto dei diritti fondamentali della persona e ruolo della donna oggi_3E_4h (Pentamestre |   | Progetto ACI READY2GO - 2h (Pentamestre) | Stampa 3D - casi innovativi in settori diversi da quello meccanico | Antincendio: caratteristiche principali delle tipologie di incendio, conseguenze, metodologie di prevenzione e di contrasto all'evento ( 2 ore, trimestre) |    |            |  |
|  |  | ORE: 5  | 4  | 6               |            | 6   |           |                |                      | 5   | 3 | 2  | 4  |  |    |            |  |
|  |  | ORE: 3  |  |                 |            |   |           |                |                      |   |   |  |  |  |    |            |  |

Siena, 15 maggio 2022

Il consiglio di classe:

| COGNOME E NOME  | MATERIA DI INSEGNAMENTO   | FIRMA               |
|---|---|---------------------|
| Baiocchi Loretta  | Chimica Analitica e Strumentale                                 | Loretta Baiocchi    |
| Baratta Anna Maria  | Lingua inglese  | Anna Maria Baratta  |
| D'Ercole Mariangela   | Chimica organica e biochimica                                   | Mariangela D'Ercole |
| Francalacci Samuele   | Meccanica Macchine ed Energia                                   | Samuele Francalacci |
| Gambacorta Francesca<br>Romana<br>Supplente: La Rocca Gaetano | Sostegno  | Gaetano La Rocca    |
| La Sala Stefania  | Scienze Motorie e Sportive                                      | Stefania La Sala    |
| Maccianti Angela  | Religione   | Angela Maccianti    |
| Madioni Benedetta   | Matematica e Complementi di Matematica                          | Benedetta Madioni   |
| Mascagni Paolo  | Disegno Progettazione e<br>Organizzazione Industriale           | Paolo Mascagni      |
| Massari Riccardo  | Sistemi e Automazione   | Riccardo Massari    |
| Neri Elisabetta   | Sostegno  | Elisabetta Neri     |
| Nocci Stefano   | Chimica Analitica e Strumentale                                 | Stefano Nocci       |
| Orsi Sara   | Meccanica Auto/ Tecnologie<br>Meccaniche di Processo e Prodotto | Sara Orsi           |
| Paolini Marco   | Sistemi e Automazione / Meccanica Auto                          | Marco Paolini       |
| Petrucci Salvatore  | Tecnologie Chimiche Industriali                                 | Salvatore Petrucci  |
| Pirretti Luigi  | Tecnologie Chimiche Industriali                                 | Luigi Pirretti      |
| Priori Leonardo   | Tecnologie Meccaniche di Processo e<br>Prodotto                 | Leonardo Priori     |
| Radica Christel<br>(coordinatrice)                            | Lingua e letteratura italiana<br>Storia                         | Christel Radica     |
| Schettini Rosa  | Meccanica Macchine ed Energia                                   | Rosa Schettini      |