





Istituto di Istruzione Secondaria Superiore «Enrico Mattei» - Maglie

Informatica – Elettronica – Meccanica e meccatronica – Energia Tessile, abbigliamento e moda – Chimica e materiali – Grafica e comunicazione **Liceo scientifico – opzione scienze applicate**

Sede centrale: via Ferramosca n. 82 - 73024 Maglie (Lecce) - tel. 0836483120 -

Succursale 1: via Sticchi - Maglie — Succursale 2: via Brenta - Maglie sito web: www.iissmatteimaglie.edu.it

Documento del Consiglio di Classe

(ai sensi dell'art. 17 comma 1 del D.lgs. 62/2017 e dell'art. 9 dell'OM n. 11 del 16.05.2020)

per la Quinta G

dell'Istituto tecnico – settore tecnologico

indirizzo: Meccanica, Meccatronica ed Energia

articolazione: Meccanica e Meccatronica

Indice

- 1. Mission dell'Istituto e profilo del diplomato
- 2. Presentazione della classe
 - 2.1. Composizione
 - 2.2. Turn-over docenti
- 3. Sintesi dei percorsi didattici del quinto anno
 - 3.1. Quadro orario
 - 3.2. Opzioni metodologiche
 - 3.3. Nuclei tematici fondamentali
 - 3.4. Contenuti disciplinari
 - 3.5. Percorso CLIL
 - 3.6. Percorsi per l'acquisizione delle competenze trasversali e per l'orientamento
 - 3.7. Esperienze rilevanti
- 4. Valutazione
 - 4.1. Criteri per la valutazione del comportamento
 - 4.2. Criteri per la valutazione delle singole discipline
 - 4.3. Criteri per l'attribuzione del credito scolastico
- 5. Obiettivi conseguiti
- 6. Colloquio d'esame

1. Mission dell'Istituto e profilo del diplomato

Mission

L'istruzione tecnica si prefigge di far acquisire allo studente la capacità di comprensione e applicazione delle innovazioni prodotte dallo sviluppo della scienza e della tecnica. La missione dell'Istituto è perciò promuovere un apprendimento attivo, orientato al possesso degli strumenti di conoscenza, all'acquisizione di valori e di competenze, allo sviluppo del pensiero critico e della creatività e della capacità di "imparare a imparare", in una scuola inclusiva e aperta alle istanze delle famiglie e del territorio. Partendo dalla consapevolezza del ruolo decisivo della scuola e della cultura nella nostra società non solo per lo sviluppo della persona, ma anche per il progresso economico e sociale, l'IISS "Enrico Mattei" punta al superamento del rapporto sequenziale tra teoria e pratica per favorire l'attitudine all'autoapprendimento, al lavoro di gruppo e alla formazione continua. La riflessione sulla scienza, le sue conquiste e i suoi limiti, il suo metodo in rapporto alle tecnologie punta a valorizzare il metodo scientifico e il sapere tecnologico, per trasmettere ai giovani la curiosità, il fascino dell'immaginazione e il gusto della ricerca, del costruire insieme dei prodotti, di proiettare nel futuro il proprio impegno per una piena realizzazione sul piano culturale, umano e sociale.

Profilo del diplomato

Le studentesse e gli studenti, a conclusione del percorso di studio, sono in grado di:

- individuare le interdipendenze tra scienza, economia e tecnologia e le conseguenti modificazioni intervenute, nel corso della storia, nei settori di riferimento e nei diversi contesti, locali e globali;
- orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche di indagine;
- utilizzare le tecnologie specifiche dei vari indirizzi;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio;
- intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;
- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;
- analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;
- riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.

Area di istruzione generale

L'area di istruzione generale, comune a tutti i percorsi, ha l'obiettivo di fornire ai giovani – a partire dal rafforzamento degli assi culturali (asse dei linguaggi, matematico, scientifico-tecnologico, storico-sociale) che caratterizzano l'obbligo d'istruzione – una preparazione adeguata su cui innestare conoscenze teoriche e applicative nonché abilità cognitive proprie dell'area di indirizzo.

Competenze in uscita

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

- Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni
 con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del
 tempo.
- Riconoscere il valore e le potenzialità dei beni artistici e ambientali, per una loro corretta fruizione e valorizzazione.
- 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 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.
- Riconoscere gli aspetti comunicativi, culturali e relazionali dell'espressività corporea e l'importanza che riveste la pratica dell'attività motorio-sportiva per il benessere individuale e collettivo.
- Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.
- Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.
- Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.
- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.
- Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.
- Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.
- Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.
- 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.

Area di indirizzo

L'indirizzo **Meccanica**, **meccatronica ed energia** integra competenze scientifiche e tecnologiche di ambito meccanico, dell'automazione e dell'energia. L'articolazione **Meccanica e meccatronica** approfondisce, nei diversi contesti produttivi, le tematiche generali connesse alla progettazione, realizzazione e gestione di apparati e sistemi e alla relativa organizzazione del lavoro.

Competenze in uscita

- 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.

2. Presentazione della classe

2.1. Composizione

La classe è costituita da 18 studenti, tutti maschi e provenienti dalla classe 4G del precedente anno scolastico.

La maggior parte degli alunni appartiene da un ceto sociale-culturale medio essendo i genitori lavoratori autonomi (commercianti, artigiani, liberi professionisti) o appartenenti al ceto impiegatizio. Inoltre questi sono prevalentemente pendolari che raggiungono quotidianamente la sede dell'istituto con mezzi pubblici, provenienti dai comuni limitrofi. Questa situazione ovviamente limita la possibilità di organizzare attività di studio o ricerca pomeridiane da svolgere in gruppo, se non limitatamente ad alunni residenti nello stesso comune.

Il seguente prospetto illustra la distribuzione delle valutazioni relative agli scrutini finali del terzo e del quarto anno.

Classe	Anno	Totale alunni	Ammessi alla classe	Ammessi	Non ammessi
	scolastico		successiva senza debiti	con debito formativo	
Terza	2017-18	25	15	8	2
Quarta	2018-19	19	9	9	1

2.2. Turn over docenti

Disciplina	Docente	Continuità			
Disciplina	Doceme		IV	V	
LINGUA E LETTERATURA ITALIANA	Gabriella Carlino	no	sì	sì	
STORIA	Gabriella Carlino	no	sì	sì	
LINGUA INGLESE	Monia Manzi	sì	sì	sì	
MATEMATICA	Lorella Giorgelli	no	no	sì	
SCIENZE MOTORIE E SPORTIVE	Patrizia Ventura	sì	sì	sì	
RELIGIONE CATTOLICA	Paola Tamborrino	no	no	no	
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	Vito Antonio Bruno	sì	sì	sì	
LABORATORIO MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	Michele Stefanelli	no	no	sì	
SISTEMI E AUTOMAZIONE	Antonio Oronzo Del Sole	sì	no	sì	
LABORATORIO SISTEMI E AUTOMAZIONE	Massimo Francesco Blasi	sì	no	sì	
TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E PRODOTTO	Pierangelo De Vito	no	no	sì	
LAB. TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E PROD.	Michele Stefanelli	no	sì	sì	
DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE	Luigi Liaci	no	sì	sì	
LAB. DI DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZ. INDUSTRIALE	Salvatore Colazzo	no	no	sì	

3. Sintesi dei percorsi didattici del quinto anno

3.1. Quadro orario

Indirizzo Meccanica, meccatronica ed energia

ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA	I	II	III	IV	V
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Lingua inglese	3	3	3	3	3
Storia	2	2	2	2	2
Matematica	4	4	3	3	3
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione cattolica o attività alternative	1	1	1	1	1
Diritto ed economia	2	2		1	1
Geografia		1			
Scienze integrate (Scienze della terra e biologia)	2	2			
Scienze integrate (Fisica)	3 (1)	3 (1)			
Scienze integrate (Chimica)	3 (1)	3 (1)			
Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica	3 (1)	3 (1)			
Tecnologie informatiche	3 (2)				
Scienze e tecnologie applicate		3			
Complementi di matematica		•	1	1	-
Meccanica, macchine ed energia			4 (1)	4 (2)	4 (2)
Disegno, progettazione e organizzazione industriale			3 (1)	4 (1)	5 (2)
Sistemi e automazione			4 (3)	3 (2)	3 (2)
Tecnologie meccaniche di processo e prodotto			5 (3)	5 (4)	5 (4)
Totale complessivo ore settimanali (fra parentesi le ore di laboratorio)	32 (5)	33 (3)	32 (8)	32 (9)	32 (10)

3.2. Opzioni metodologiche

Le strategie didattiche adottate sono diversificate e attente all'impiego di diversi canali comunicativi, per rispondere ai diversi stili di apprendimento e rispettare i ritmi di ciascuno. I momenti di lezione frontale sono limitati alle spiegazioni essenziali, per favorire la didattica laboratoriale, il lavoro in piccoli gruppi, per progetti, la ricerca, la scoperta. Accanto ai libri di testo, sono stati utilizzati contenuti digitali di vario tipo e si è incoraggiato un uso mirato delle tecnologie. Gli studenti, inoltre, hanno avuto modo di utilizzare i laboratori di *Sistemi e Automazione*, *Disegno CAD*, *Tecnologie e Lavorazioni Meccaniche*, *Macchine ed Energia* per attività specifiche.

Attraverso una didattica per progetti e compiti di realtà, gli studenti hanno affrontato questioni autentiche e significative, esplorandole e rappresentandole in diversi modi, e congetturando possibili strategie di soluzione. Attraverso l'analisi di situazioni problematiche concrete si stimola e si guida la descrizione e la valutazione di forme relativamente complesse per abituare gli allievi al *problem posing* e al *problem solving*. Le occasioni di apprendimento cooperativo fra pari in attività di *learning by doing*, hanno favorito, attraverso l'instaurarsi di un'interdipendenza positiva, la partecipazione e l'inclusione di tutti.

Dal 5 marzo 2020, in seguito alla sospensione delle attività didattiche per la prevenzione del covid-19, si è adottata la didattica a distanza, utilizzando modalità di comunicazione sincrona e asincrona.

Particolare attenzione è stata dedicata in questa fase all'interazione con gli studenti attraverso collegamenti in videoconferenza e, soprattutto, fornendo continuo feedback.

3.3. Nuclei tematici fondamentali

Ouestione ambientale

Rapporto uomo-natura nella letteratura italiana 800/900.

Danni causati all'ambiente dall'industrializzazione di massa.

Industrial cities during the Victorian Age: Coketown.

La questione ecologica: cambiamenti climatici, riscaldamento globale, diffusione di nuove patologie, spillover.

Energie alternative; Sviluppo sostenibile ed economia circolare.

Mobilità alternativa: Motori e generatori elettrici, motori a combustione interna, motori ibridi, inquinamento da mobilità, celle a combustibile.

The motor vehicle.

La 4^a rivoluzione industriale: Automazione e robotica, Produzione industriale

La nascita del movimento operaio

La seconda rivoluzione industriale, il Futurismo

La quarta rivoluzione industriale, Automazione e Autonomazione.

Machining operations.

Sistemi di regolazione e controllo, PLC, Sensori e trasduttori, Robot industriali.

Automation and robotics.

Lavorazioni alle macchine utensili a controllo numerico

L'evoluzione della produzione industriale: Controlli non distruttivi, Corrosione e protezione dei metalli; La qualità e il controllo statistico del processo, La stampa 3D

Lavorazioni non convenzionali.

Lo sviluppo energetico: Produzione dell'energia

La fiducia nel progresso, il positivismo.

La Belle époque (1900-1914).

Ripercussioni ambientali (inquinamento) e geopolitiche nell'approvvigionamento e la trasformazione dell'energia.

Dalle prime organizzazioni industriali alla Lean Production.

Impianti di produzione di energia elettrica.

Macchine termiche, Alternatori, Trasformatori.

Heating and refrigeration systems.

• Lavoro e sviluppo economico

L'inetto di Svevo nel mito borghese della produttività del primo '900.

Catena di montaggio: Ford e Taylor.

Tipi di produzione e processi: in serie, in lotti, continua, ecc.

From Fordism to post-Fordism.

L'uso di nuove tecnologie, lavorazioni non convenzionali.

Basic metal processes.

Motori a combustione interna, Cicli termodinamici, Sistema biella-manovella

Trasmissione del moto: cinghie, ruote dentate, giunti e innesti, biella-manovella

Ruote di frizione, dentate e trasmissioni a cinghia, giunti e innesti a frizione

Sicurezza sul lavoro, La valutazione dei rischi nelle macchine e attrezzature La sicurezza nei luoghi di lavoro.

Tecnologia e occupazione

Il lavoro minorile in Verga.

Charles Dickens and Oliver Twist.

Il lavoro inteso sia come fonte di sopravvivenza che di successo personale (Verga, Mastro Don Gesualdo) che come forma di sfruttamento.

Le riforme sociali nell'età Giolittiana.

PLC, Robot industriali.

La produzione snella (Lean Production).

Art. 4 della Costituzione.

Automation and robotics.

• La banalità del male

L'Ermetismo; Ungaretti.

Le guerre mondiali. L'antisemitismo.

Britain at the turn of the century: The First World War.

La guerra fredda. Il manifesto di Ventotene e la nascita dell'Unine Europea.

Il potere finanziario.

Motori a combustione interna.

Trasmissione del moto.

3.4. Contenuti disciplinari

Italiano

Tra positivismo e decadentismo, Marx e il socialismo, Naturalismo e Verismo, Giovanni Verga, Il romanzo decadente, Gabriele D'Annunzio, Giovanni Pascoli, La poetica va in guerra: Giuseppe Ungaretti, Il Primo Novecento: Luigi Pirandello, Italo Svevo e la psicoanalisi: un rapporto complesso, Eugenio Montale, Primo Levi: Se questo è un uomo, Renata Viganò: L'Agnese va a morire. Il partigiano Johnny di Beppe Fenoglio.

Brani di letteratura trattati in classe

Il positivismo e il Verismo.

Verga, da Il ciclo dei Vinti: I Malavoglia, pagine scelte; Le novelle, Neda, La lupa, Rossomalpelo.

Il simbolismo, I poeti maledetti, I fiori del male.

La bella epoque, Il futurismo e F. Tommaso Marinetti.

Gabriele l'Annunzio e il Decadentismo. L'innocente pagine scelte. Il piacere, pagine scelte. Il notturno. Sera Fiesolana, la pioggia nel Pineto, Stirpi canore.

Giovanni Pascoli. Agosto, Lavandare, La mia sera, Novembre, Arano, L'assiuolo, La digitale purpurea, Il gelsomino notturno.

L'Ermetismo, Giuseppe Ungaretti: La madre, San Martino, Fratelli, Soldati, Mattino.

Salvatore Quasimodo: Alle fronde dei salici, Ed è subito sera, Uomo del mio tempo, Milano agosto 1943.

Eugenio Montale: I limoni, Meriggiare pallido e assorto, Non recidere forbice quel volto, La Casa dei doganieri. È ancora possibile la poesia, brano tratto dal discorso pronunciato alla consegna del Nobel.

Pirandello: Il fu Mattia Pascal, pagine scelte Uno nessuno centomila, pagine scelte, Il treno ha fischiato, L'Esclusa.

Italo Svevo: Senilitá, pagine scelte Una vita pagine scelte, La Coscienza di Zeno, pagine scelte.

Primo Levi: Se questo è un uomo, pagine scelte.

Beppe Fenoglio: Il partigiano Gionny, pagine scelte.

Renata Viganò L'Agnese va a morire, pagine scelte.

Storia

La Belle époque e la società di massa, L'era Giolittiana, La Prima guerra Mondiale, La rivoluzione russa e i conseguenti totalitarismi: Stalin e Lenin, Fascismo e nazismo: propaganda ed oppressione, La Seconda Guerra mondiale, La guerra parallela dell'Italia e la resistenza, Il secondo dopoguerra. La guerra fredda.

Cittadinanza e Costituzione

Ordinamento dello stato, La struttura della costituzione.

La democrazia: le diverse forme, la divisione dei poteri, la sovranità popolare. La Costituzione italiana: lo Statuto albertino, il fascismo sovverte le istituzioni liberali, la Repubblica e i lavori dell'Assemblea costituente, i caratteri della Costituzione repubblicana. L'Italia, repubblica democratica: art. 1, 2, 3 della Costituzione. L'Onu e la Dichiarazione universale dei diritti umani. La questione ecologica. Gli organi dell'Unione europea. Partecipare allo sport è un diritto e non un dovere imposto.

Inglese

Machining operations: Power-driven machines, Machine tools, Machine tools classification, The Lathe, Parts of the lathe, Major types of lathe, Machine tool basic operations: Drilling, Boring, Milling, Grinding, Planers and shapers.

Basic Metal Processes: The steelmaking process, Casting, Die-casting and strand casting, Forming methods, Hot and cold processes, Forging, Extrution, Powdered metal processes, Metal joining processes, Welding, Brazing and soldering, Sheet metal processing.

The motor vehicle: Drive train, The four- stroke engine, The two-stroke engine, The diesel engine, ABS.

Basic car system: The fuel system, Carburisation, Fuel injection, The electrical system, The battery, The braking system, The cooling system, The exhaust system.

Heating system: Hot -water central system, Warm-air central heating, Mechanical refrigerators, Air conditioning, Car -cooling system, Pumps.

History and Literature: The Victorian Age, The British Empire, Empire and Commonwealth, Charles Dickens, Oliver Twist, Hard Times, First World War. Modernism, Second world War.

Matematica

Funzioni reali di variabile reale: studio completo e grafico, teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Funzioni reali di due variabili reali: grafico, sezione, curve di livello, derivate parziali, massimi e minimi. Integrali indefiniti, definiti e impropri. Calcolo delle aree e dei volumi dei solidi di rotazione. Teorema della media e teorema di Torricelli. Equazioni differenziali del primo ordine: immediate, a variabili separabili e lineari. Equazioni differenziali del secondo ordine: lineari omogenee a coefficienti costanti e non omogenee a coefficienti costanti (o complete).

Scienze motorie e sportive

Le dipendenze: tabagismo, alcolismo, ludopatia, stupefacenti. La prevenzione: Le donazioni. Fairplay. Contenuti pratici: schemi motori, potenziamento, attività individuali e di squadra, spalliera ecc. Partecipazione per alcuni ragazzi a gare e attività pomeridiane extracurricolari. (La Sicurezza. Il Primo Soccorso).

Religione

Il senso della vita all'interno del 'Mistero di Dio': Fede e ragione: l'importanza di condividere i 'valori' dell'esistenza umana; Cercatori di 'felicità': tutti ne parlano, pochi sanno cos'è.

Fede e scienza oltre il pregiudizio: Fede e scienza all'interno di una 'modernità liquida': come conciliarle? Creazionismo ed evoluzionismo: due teorie a confronto.

Gli ispiratori dell'ateismo contemporaneo (cenni): L'Ateismo di radice umanistica; Note distintive dell'esperienza credente.

Prospetto globale delle grandi religioni: Le religioni nel mondo: analogie e differenze; Il cristianesimo e le religioni: il dialogo interreligioso.

L'immagine della Chiesa data dal concilio Vaticano II: La novità del Concilio vaticano II: la nascita del movimento ecumenico; I documenti del Concilio vaticano II: solidarietà e cooperazione verso il 'bene comune'.

Meccanica, macchine ed energia

Ruote di frizione: Ruote di frizione per alberi paralleli, calcolo delle ruote di frizione cilindriche; Ruote dentate: Generalità sulle ruote, costanza del rapporto di trasmissione, profili coniugati, scelta del profilo, minimo numero di denti; Calcolo delle ruote dentate: Ruote cilindriche a denti diritti; Trasmissioni flessibili: Generalità sulle trasmissioni flessibili, trasmissione con cinghie piane, trasmissione con cinghie trapezoidali; I Giunti: Giunti rigidi; Manovellismi: generalità sui manovellismi, manovellismo di spinta rotativa, studio cinematico; Dimensionamento del manovellismo di spinta. Forze sterne agenti sul manovellismo, forze d'inerzia, forze risultanti, momento motore, calcolo della biella; Alberi e manovelle: manovelle di estremità, alberi ad asse rettilineo; Perni e cuscinetti: supporti e cuscinetti, perni portanti, perni di spinta, cuscinetti a rotolamento; Uniformità del moto rotatorio: regimi periodici, lavoro eccedente, dimensionamento del volano, coefficiente di fluttuazione, verifica alla sollecitazione centrifuga; Richiami di Trasformazioni Termodinamiche; Richiami dei Cicli Termodinamici. Motori endotermici, curve caratteristiche dei motori endotermici. Cenni sulle energie alternative, sugli impianti frigoriferi, energia nucleare.

Sistemi e Automazione

Control and regulation systems. The PLC: main parts and working. Programming languages: LADDER; Merkers Timers, Counters, Logic sequencer, monostable and bistable outputs (CLIL). 3D Printing (CLIL). Sensori e trasduttori: generalità e parametri caratteristici. Sensori di prossimità: magnetici, induttivi, capacitivi, ottici, ad ultrasuoni. Trasduttori: Potenziometro, Encoder incrementale e assoluto, Estensimetro. Trasduttori di temperatura. Macchine elettriche: generalità e classificazione, Trasformatori, Alternatori, Motori passopasso, Motori a corrente continua, Motori asincroni trifase. Motori Brush-less; CLIL: Industrial robots.

Disegno, progettazione e organizzazione industriale

Tecnologie applicate alla produzione: tempi e metodi, macchine operatrici, utensili. Progettazione di organi meccanici. Tecnologie applicate alla produzione, Attrezzature di fabbricazione, di posizionamento e di bloccaggio. Processi produttivi e logistica: prodotto progettazione e fabbricazione, magazzino e trasporti interni, contabilità e centri di costo aziendali. Tecniche di programmazione reticolare. La produzione snella. Sicurezza e legislazione antinfortunistica.

Tecnologie meccaniche di processo e prodotto

Materiali da taglio e rivestimenti degli utensili. Leghe a memoria di forma e materiali innovativi. Controlli non distruttivi dei materiali: controllo delle superfici, controllo magnetoscopico, metodo delle correnti indotte, controllo con ultrasuoni, esame raggi X e γ . Lavorazioni non convenzionali: lavorazione ad ultrasuoni, lavorazione per elettroerosione, lavorazioni al laser, lavorazioni con il plasma, taglio con il getto d'acqua. Macchine utensili CNC: sistema CNC, linguaggi di programmazione. La corrosione dei materiali: tipologie di corrosione e materiali resistenti alla corrosione. Metodi di protezione contro la corrosione. Controllo della qualità e metodi di gestione della qualità.

Progetto "Educazione Finanziaria"

I soggetti economici, il circuito reale e il circuito monetario. La definizione di moneta. La storia della moneta. Le funzioni della moneta. Le tipologie di moneta. Le tipologie di moneta bancaria: assegno bancario, assegno circolare, carte di pagamento, carte di credito, carte di debito, bonifico, addebito diretto. L'Inflazione, la deflazione e la stagflazione. Le banche e il sistema bancario. Le principali operazioni bancarie. Le operazioni passive: deposito bancario, operazioni in conto corrente, estratto conto. Le operazioni attive: apertura di credito bancario, sconto, mutuo. La Borsa valori. I titoli di Stato, le obbligazioni e le azioni. La speculazione. I fondi comuni di investimento. Il significato di spread.

3.5. Percorso CLIL

Il potenziamento delle competenze in lingua inglese è stato perseguito anche attraverso la metodologia CLIL – *Content and Language Integrated Learning* – impiegata per lo studio in lingua straniera di una disciplina non linguistica dell'area di indirizzo.

In particolare il docente di Sistemi e Automazione ha trattato in lingua inglese i seguenti argomenti:

- Programmable control and regulation systems PLC: Elements of a C. R. S.: control units, actuators
 and transducers. Open-loop and closed-loop controls. Wired and programmable systems. Modular
 and compact PLC. Constituent elements: Power supply, CPU, ON/OFF and analog I/O units.
 Memories in the PLC: RAM, ROM, EEPROM, FLASH EPROM. The programming languages and the
 LADDER graphic language.
- 3D Printing: What's 3D printing or Additive Manufacturing. Applications. Main parts of a 3D Printing machine (hardware and software).
- Piezoelectric Trasducers
- Industrial Robots: History of industrial robotics. Types and features: Cartesian coordinate robot, Articulated robot, SCARA robot. Degrees Of Freedom, Work Envelope, Robot kinematics. Main applications: handling, welding, assembly, painting.

3.6. Percorsi per l'acquisizione delle competenze trasversali e per l'orientamento

Gli studenti hanno svolto le ore di alternanza scuola-lavoro previste per il triennio nel corso del terzo e del quarto anno per un totale di 240 ore.

Oltre agli stage in azienda, i PCTO hanno incluso il percorso di formazione obbligatoria sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, varie attività di orientamento svolte in aula con il supporto di aziende ed esperti del territorio e svolte sul campo nell'ambito di viaggi di istruzione e visite.

In particolare, gli studenti hanno svolto gli stage presso officine meccaniche o piccole aziende manifatturiere in coerenza con l'indirizzo di studio di appartenenza e nel corso del quinto anno le attività di orientamento con il tutor ANPAL: un'attività laboratoriale per lo sviluppo della progettualità individuale, al fine di aiutare i diplomandi ad utilizzare e valorizzare quanto appreso a scuola, costruire un proprio obiettivo professionale, conoscere gli sbocchi professionali e l'andamento del mercato del lavoro.

3.7 Esperienze rilevanti

Progetti di ampliamento dell'offerta formativa:

- Efficientamento Energetico e fonti rinnovabili (interrotto a causa della sospensione delle attività per l'emergenza sanitaria);
- Corso di preparazione per il conseguimento della certificazione ECDL-CAD 2D (interrotto a causa della sospensione delle attività per l'emergenza sanitaria);
- *Educazione finanziaria (10 ore);*
- *Olimpiadi di Matematica (n.2 alunni);*
- *Il treno della memoria (n.2 alunni);*
- Incontro Prof. Daniele De Luca: 30 anni dal crollo del muro di Berlino.

Attività di orientamento (oltre quelle svolte col tutor ANPAL):

- Salone dello Studente fiera del Levante di Bari, 11/12/2019;
- Incontro con la Guardia di Finanza: il s.ten. Raffaele Bianco della Guardia di Finanza di Maglie ha illustrato il bando per il concorso per sottufficiali (14/12/2019);
- Incontro con l'Aeronautica Militare: i rappresentanti dell'Aeronautica dell'aeroporto militare di Galatina hanno presentato le modalità di partecipazione al prossimo concorso per accedere in aviazione e le opportunità che essa offre ai giovani diplomati;

4. Valutazione

La valutazione, in funzione formativa e sommativa, ha tenuto conto del confronto tra i livelli raggiunti rispetto alla situazione di partenza di ciascuno studente, della crescita globale, dell'impegno e della responsabilità e del suo percorso formativo, con attenzione tanto per le competenze disciplinari quanto per quelle trasversali.

In particolare, nel periodo di sospensione delle attività didattiche, la valutazione ha avuto preminente funzione formativa e regolativa e per la valutazione sommativa si è fatto ricorso a compiti complessi di realtà. Si è tenuto conto dei seguenti elementi:

- partecipazione alle attività proposte,
- interazione con i docenti e con i pari,
- impegno,
- svolgimento e riconsegna dei compiti assegnati,
- autoregolazione per l'autoapprendimento.

4.1. Criteri per la valutazione del comportamento

Il comportamento è stato valutato sulla base di macro-obiettivi articolati in indicatori:

- 1. rispetto delle regole della comunità scolastica,
- 2. partecipazione al lavoro comune,
- 3. responsabilità e impegno nello studio.

Per l'attribuzione del voto sono stati adottati i seguenti criteri generali:

- *Dieci:* piena osservanza delle regole e pieno rispetto di sé e degli altri; collaborazione responsabile al lavoro comune con apporto di contributi validi e partecipazione produttiva al dialogo educativo-didattico; impegno accurato, puntuale, approfondito ed efficace nello studio;
- **Nove:** osservanza delle regole e pieno rispetto di sé e degli altri; collaborazione responsabile al lavoro comune e partecipazione produttiva al dialogo educativo-didattico; impegno accurato, puntuale ed efficace nello studio;
- *Otto:* osservanza delle regole e rispetto di sé e degli altri; collaborazione costruttiva al lavoro comune e partecipazione al dialogo educativo-didattico con interventi opportuni; impegno costante e efficace nello studio;
- **Sette:** osservanza delle regole; disponibilità alla collaborazione al lavoro comune e partecipazione costante al dialogo educativo-didattico; impegno regolare nello studio;
- *Sei:* conoscenza delle regole, ma rispetto non continuo; manifestazione di disponibilità al confronto con opportuna guida e partecipazione al dialogo educativo-didattico con opportune sollecitazioni; impegno settoriale nello studio e organizzazione superficiale del lavoro;
- *Cinque:* grave inosservanza delle regole e indifferenza ai richiami (tali da richiedere la comminazione di sanzioni disciplinari); scarsa disponibilità a collaborare al lavoro comune, disinteresse a partecipare al dialogo educativo-didattico e scarsa motivazione all'apprendimento; impegno saltuario nello studio e organizzazione disorganica del lavoro.

4.2. Criteri per la valutazione delle singole discipline

I criteri generali di attribuzione dei voti nelle diverse materie in relazione alle conoscenze, alle abilità e alle competenze sono i seguenti:

- *Dieci*: Lo studente possiede conoscenze ampie, sicure, approfondite ed organiche. Individua e stabilisce nessi e relazioni anche tra problematiche complesse. Opera agevolmente analisi e sintesi complete, coerenti e rigorose. Rielabora e approfondisce con sicurezza, autonomia e spirito critico e ricerca soluzioni nuove e originali. Espone in modo fluido, chiaro, corretto e articolato, con piena proprietà di linguaggio e impiegando in modo preciso e pienamente consapevole i lessici specifici. Utilizza consapevolmente gli strumenti e le procedure per valutare e porsi con atteggiamento razionale e critico di fronte a problematiche complesse.
- **Nove:** Lo studente possiede conoscenze ampie, approfondite ed organiche. Individua e stabilisce nessi e relazioni tra problematiche e concetti diversificati. Esegue analisi e sintesi complete, coerenti e rigorose. Rielabora e approfondisce con sicurezza e autonomia e ricerca soluzioni nuove. Espone in modo fluido, chiaro e corretto, con proprietà di linguaggio e utilizzo preciso dei lessici specifici. Esegue compiti complessi, applicando con coerenza le giuste procedure.

Otto: Lo studente possiede conoscenze complete e approfondite. Individua e stabilisce nessi e relazioni nelle problematiche note. Esegue analisi e sintesi complete e coerenti. Rielabora e approfondisce in maniera autonoma e ricerca soluzioni nuove. Espone in modo fluido e corretto, con proprietà di linguaggio e utilizzo dei lessici specifici. Esegue compiti di una certa complessità, applicando con coerenza le giuste procedure.

Sette: Lo studente possiede conoscenze complete. Riesce ad individuare relazioni solo nelle problematiche note. Esegue analisi e sintesi coerenti. Effettua rielaborazioni personali. Espone in modo corretto e lineare, con utilizzo non rigoroso dei lessici specifici. Esegue compiti applicando adeguatamente le conoscenze acquisite in contesti noti.

Sei: Lo studente possiede conoscenze essenziali. Individua relazioni tra concetti semplici. Esegue analisi e sintesi con accettabile coerenza. Effettua rielaborazioni essenziali e spesso mnemoniche. Espone in modo semplice con un lessico generico. Esegue semplici compiti applicando le conoscenze acquisite in contesti noti.

Cinque: Lo studente possiede conoscenze superficiali. Esegue analisi e sintesi frammentarie e parziali. Organizza e rielabora le conoscenze essenziali solo con opportuna guida. Espone in modo impreciso, con linguaggio generico e non sempre efficace. Applica le conoscenze acquisite solo se guidato e con qualche errore.

Quattro: Lo studente possiede conoscenze lacunose e frammentarie. Esegue analisi inadeguate e lacunose. Manifesta difficoltà di sintesi e di rielaborazione. Si esprime in modo approssimativo e improprio, con linguaggio povero e spesso non adeguato. Esegue solo compiti molto semplici con notevoli difficoltà nell'applicazione delle procedure.

Tre: Lo studente possiede conoscenze scarse, lacunose, frammentarie e disorganiche, che non consentono nessuna applicazione, neppure in contesti noti.

Due: Lo studente manifesta totale mancanza di impegno e si rifiuta di svolgere le attività proposte.

4.3. Criteri per l'attribuzione del credito scolastico

Il credito scolastico è attribuito fino a un massimo di sessanta punti, di cui diciotto per la classe terza, venti per la classe quarta e ventidue per la classe quinta. Espresso con un numero intero nell'ambito delle bande di oscillazione per il quinto anno e delle tabelle di conversione per i crediti attributi al terzo e al quarto anno, il credito scolastico tiene in considerazione, oltre alla media dei voti, i seguenti elementi:

- A. assiduità della frequenza scolastica (massimo 10% di assenze fino al 4 marzo 2020),
- B. interesse e partecipazione al dialogo educativo,
- C. partecipazione attiva alla DaD, con interazioni costruttive con docenti e studenti,
- D. interesse e profitto nell'insegnamento della religione cattolica o eventuali attività alternative,
- E. attività didattico-culturali svolte all'esterno e coerenti con il percorso di studi (ad esempio competizioni a carattere nazionale, come Olimpiadi, Concorsi etc.; stage aziendali; certificazioni informatiche; certificazioni linguistiche: per l'inglese è richiesto almeno il livello B1).

Attribuzione credito scolastico per la classe quinta in sede di ammissione all'Esame di Stato

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

Con media pari a 6 si attribuisce il punteggio più alto della banda di oscillazione in presenza di almeno tre dei fattori elencati da A ad E.

Negli altri casi si attribuisce il punteggio più alto della banda in presenza di decimale pari o superiore a 0,50 oppure in presenza di almeno tre dei fattori elencati da A ad E.

Conversione del credito assegnato al termine della classe terza

Credito conseguito	Credito convertito ai sensi dell'allegato A D. Lgs. 62/2017	Nuovo credito attribuito per la classe terza
3	7	11
4	8	12
5	9	14
6	10	15
7	11	17
8	12	18

Conversione del credito assegnato al termine della classe quarta

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

5. Obiettivi conseguiti

I livelli di partenza relativi al quinto anno si presentavano, ad avvio anno scolastico, sufficienti per la maggior parte degli alunni e buoni o ottimi solo per un ristretto gruppo. L'azione didattica si è svolta in conformità alla specificità dell'istituto per cui, accanto ad un'attività di tipo umanistico, si è dato spazio ad una di tipo tecnico-pratico con l'utilizzo dei laboratori di cui l'istituto dispone. Buona parte della classe si è poi impegnata in progetti complementari di ampliamento dell'offerta formativa previsti dal PTOF e già richiamati al precedente paragrafo 3.7.

Con riferimento al profilo dello studente in uscita, il livello di conseguimento degli obiettivi può essere suddiviso in tre fasce: un primo gruppo, che nel corso di tutto il triennio ha mostrato assiduità nella frequenza e nella partecipazione alle attività didattiche e al dialogo educativo, è riuscito a conseguire la quasi totalità degli obiettivi programmati, sviluppando capacità di ragionamento intuitivo e di osservazione; un secondo gruppo più numeroso, dotato di adeguate abilità cognitive ed operative, ha necessitato di tempi più lunghi per interiorizzare le conoscenze e per maturare ed utilizzare le competenze operative e ha ottenuto risultati pienamente sufficienti; un ultimo gruppo di alunni, pur possedendo conoscenze modeste e fragili in alcune discipline, ha raggiunto un livello di preparazione complessivamente sufficiente.

Nel corso del triennio, anche se con qualche difficoltà, si è instaurato con tutti gli studenti, anche con quelli meno partecipi, un dialogo educativo costruttivo sul piano umano. In tutti i progetti proposti dalla scuola la classe ha risposto positivamente, dimostrando interesse per le iniziative e desiderio di trarre profitto da esperienze professionali. Si è cercato, pertanto, di stimolare in senso critico, le capacità logiche e le abilità di base degli studenti nonché di guidarli a riflettere e a rielaborare la realtà. Gli obiettivi prefissati dai singoli docenti sono stati generalmente raggiunti.

Nonostante ciò, attualmente, ossia al termine del percorso formativo, in alcuni studenti, e particolarmente in talune discipline, appaiono permanere delle incertezze relativamente alla rielaborazione dei contenuti nonché alle competenze applicative ed operative. Va segnalato in particolare per pochi casi il non completo raggiungimento degli obiettivi nelle conoscenze dei contenuti, dei linguaggi e delle competenze di analisi e applicazione relativamente ai saperi tecnicoscientifici.

I programmi, pur rallentati per la riorganizzazione della didattica a distanza, non hanno subito limitazioni evidenti rispetto ai piani di lavoro preventivati; i riallineamenti eseguiti, infatti, in linea generale, non hanno riguardato gli argomenti da trattare, bensì il livello di approfondimento. Ciò al fine di garantire i contenuti minimi necessari ad affrontare l'esame di stato. Per le previste attività laboratoriali delle discipline d'indirizzo, per sopperire all'impossibilità di usufruire dei laboratori scolastici, si è fatto ricorso, nei limiti delle disponibilità di strumenti idonei, all'utilizzo di software di simulazione.

6. Colloquio d'esame

Il colloquio d'esame mira a verificare l'acquisizione di contenuti e metodi propri delle singole discipline, la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite e di metterle in relazione tra loro per argomentare in maniera critica e personale, utilizzando anche la lingua straniera; la capacità di analizzare criticamente e correlare al percorso di studi seguito e al profilo educativo culturale e professionale del percorso frequentato, mediante una breve relazione o un lavoro multimediale, le esperienze svolte nell'ambito dei PCTO; l'acquisizione delle competenze previste dalle attività di "Cittadinanza e Costituzione" declinate dal consiglio di classe.

L'esame è così articolato e scandito:

- a) discussione di un elaborato concernente le discipline di indirizzo individuate come oggetto della seconda prova scritta. L'argomento è assegnato a ciascun candidato su indicazione dei docenti delle discipline di indirizzo medesime entro il 1° di giugno. L'elaborato è trasmesso da ciascun candidato ai docenti delle discipline di indirizzo per posta elettronica entro il 13 giugno e, entro la stessa data, è trasmesso a cura del candidato alla mail istituzionale della scuola.
- b) discussione di un breve testo, oggetto di studio nell'ambito dell'insegnamento di lingua e letteratura italiana durante il quinto anno;

- c) analisi, da parte del candidato, del materiale scelto dalla commissione (tale materiale è costituito da un testo, un documento, un'esperienza, un progetto, un problema ed è finalizzato a favorire la trattazione dei nodi concettuali caratterizzanti le diverse discipline e del loro rapporto interdisciplinare);
- d) esposizione da parte del candidato, mediante una breve relazione o un elaborato multimediale, dell'esperienza di PCTO svolta nel corso del percorso di studi;
- e) accertamento delle conoscenze e delle competenze maturate dal candidato nell'ambito delle attività relative a "Cittadinanza e Costituzione".

Per quanto concerne le conoscenze e le competenze della disciplina non linguistica (DNL) veicolata in lingua straniera attraverso la metodologia CLIL, il colloquio può accertarle qualora il docente della disciplina coinvolta faccia parte della Commissione di esame.

Griglia nazionale per la valutazione della prova orale (massimo 40 punti)

Indicatori	Livelli	Descrittori	Punti	Punteggio
Acquisizione dei contenuti e dei metodi	I	Non ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline, o li ha acquisiti in modo estremamente frammentario e lacunoso.	1-2	
delle diverse discipline	II	Ha acquisito i contenuti e i metodi delle diverse discipline in modo parziale e incompleto, utilizzandoli in modo non sempre appropriato.	3-5	
del curricolo, con particolare riferimento a	III	Ha acquisito i contenuti e utilizza i metodi delle diverse discipline in modo corretto e appropriato.	6-7	
quelle d'indirizzo	IV	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e utilizza in modo consapevole i loro metodi.	8-9	
	V	Ha acquisito i contenuti delle diverse discipline in maniera completa e approfondita e utilizza con piena padronanza i loro metodi.	10	
Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite e	I	Non è in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite o lo fa in modo del tutto inadeguato	1-2	
di collegarle tra loro	II	È in grado di utilizzare e collegare le conoscenze acquisite con difficoltà e in modo stentato	3-5	
di collegarie tra loro	III	È in grado di utilizzare correttamente le conoscenze acquisite, istituendo adeguati collegamenti tra le discipline	6-7	
	IV	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare articolata	8-9	
	V	È in grado di utilizzare le conoscenze acquisite collegandole in una trattazione pluridisciplinare ampia e approfondita	10	
Capacità di argomentare in maniera critica e	I	Non è in grado di argomentare in maniera critica e personale, o argomenta in modo superficiale e disorganico	1-2	
personale, rielaborando i contenuti acquisiti	II	È in grado di formulare argomentazioni critiche e personali solo a tratti e solo in relazione a specifici argomenti	3-5	
i contenuti acquisiti	III	È in grado di formulare semplici argomentazioni critiche e personali, con una corretta rielaborazione dei contenuti acquisiti	6-7	
	IV	È in grado di formulare articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando efficacemente i contenuti acquisiti	8-9	
	V	È in grado di formulare ampie e articolate argomentazioni critiche e personali, rielaborando con originalità i contenuti acquisiti	10	
Ricchezza e padronanza	1	Si esprime in modo scorretto o stentato, utilizzando un lessico inadeguato	1	
lessicale e semantica, con	<u> </u>	Si esprime in modo non sempre corretto, utilizzando un lessico, anche di settore,	2	
specifico riferimento al linguaggio tecnico e/o di	 	parzialmente adeguato Si esprime in modo corretto utilizzando un lessico adeguato, anche in riferimento al	3	
settore, anche in lingua		linguaggio tecnico e/o di settore		
straniera	IV	Si esprime in modo preciso e accurato utilizzando un lessico, anche tecnico e settoriale, vario e articolato	4	
	V	Si esprime con ricchezza e piena padronanza lessicale e semantica, anche in riferimento al linguaggio tecnico e/o di settore	5	
0 (0)				
Capacità di analisi e comprensione della realtà	l 	Non è in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze, o lo fa in modo inadeguato	1	
in chiave di cittadinanza attiva a partire dalla	II .	È in grado di analizzare e comprendere la realtà a partire dalla riflessione sulle proprie esperienze con difficoltà e solo se guidato	2	
riflessione sulle esperienze personali	III	È in grado di compiere un'analisi adeguata della realtà sulla base di una corretta riflessione sulle proprie esperienze personali	3	
	IV	È in grado di compiere un'analisi precisa della realtà sulla base di una attenta riflessione sulle proprie esperienze personali	4	
	V	È in grado di compiere un'analisi approfondita della realtà sulla base di una riflessione critica e consapevole sulle proprie esperienze personali	5	
		Punteggio totale della	nrova	

Il Consiglio di Classe

Docente	Disciplina/e		
Gabriella Carlino	Lingua e letteratura italiana Storia		
Monia Manzi	Lingua inglese		
Lorella Giorgelli	Matematica		
Patrizia Ventura	Scienze motorie e sportive		
Paola Tamborrino	Religione cattolica o attività alt.		
Vito Antonio Bruno	Meccanica, macchine ed energia		
Michele Stefanelli	Lab. Meccanica, macchine ed energia + Tecnologie meccaniche di processo e prodotto		
Luigi Liaci	Disegno, progettazione e organizzazione industriale		
Salvatore Colazzo	Lab. Disegno, progettazione e organizzazione industriale		
Antonio Oronzo Del Sole	Sistemi e automazione		
Massimo Francesco Blasi	Lab. Sistemi e automazione		
Pierangelo De Vito	Tecnologie meccaniche di processo e prodotto		

Maglie, 25 maggio 2020

Il Docente coordinatore di classe Prof. Antonio Oronzo Del Sole Il Dirigente Scolastico Prof.ssa Maria Maggio

Firmato digitalmente da Maria Maggio