

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI “SISTEMI E AUTOMAZIONE ”

ARTICOLAZIONE: ENERGIA

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di “**SISTEMI E AUTOMAZIONE**”, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

Il docente di “Sistemi e automazione” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; 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.*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

- CS1. Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi**
- CS2. Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura**
- CS3. Documentare e seguire i processi di industrializzazione**
- CS4. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali**

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come “la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale”, precisando che esse “sono descritte in termini di responsabilità e autonomia”, esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico,

intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
<p>CS1. Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi.</p>	<p>C1.1. Sistemi e segnali, analogici e digitali.</p> <p>C1.2. Variabili e funzioni logiche; porte logiche elementari</p> <p>C1.3. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.</p> <p>C1.4. Metodi di sintesi delle reti logiche, combinatorie e sequenziali</p> <p>C1.5. Leggi fondamentali dei circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici, misura delle relative grandezze fisiche.</p> <p>C1.6. Leggi fondamentali e componenti di circuiti elettrici e magnetici; grandezze elettriche, magnetiche e loro misura.</p> <p>C1.7. Sistemi elettrici, pneumatici e oleodinamici.</p>	<p>A1.1. Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.</p> <p>A1.2. Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.</p>
<p>CS2. Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura</p>	<p>C2.1. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici, fluidici.</p> <p>C2.2. Strumentazione analogica e digitale; trasduttori di misura.</p> <p>C2.3. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA.</p> <p>C2.4. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.</p> <p>C2.5. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi.</p> <p>C2.6. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.</p> <p>C2.7. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori.</p>	<p>A2.1. Applicare principi, leggi e metodi di studio della pneumatica.</p> <p>A2.2. Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>

<p>CS3. Documentare e seguire i processi di industrializzazione</p>	<p>C3.1. Alimentatori in c.a. e c.c. C3.2. Amplificatori di potenza. C3.3. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione. C3.4. Principi, caratteristiche, parametri delle macchine elettriche. C3.5. Principi di teoria dei sistemi. C3.6. Definizioni di processo, sistema e controllo. C3.7. Logica di comando e componentistica logica. C3.8. Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>A3.1. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica. A3.2. Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche. A3.3. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.</p>
<p>CS4. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali</p>	<p>C4.1. Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa. C4.2. Modelli matematici e loro rappresentazione schematica. C4.3. Tecnologie e componenti dei controlli automatici: attuatori, sensori e trasduttori. C4.4. Azionamenti elettrici ed oleodinamici. C4.5. Tipologia dei regolatori industriali; regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste. C4.6. Struttura, funzioni, linguaggi di automazione di sistemi discreti mediante PLC. C4.7. Architettura del microprocessore; elementi di programmazione. C4.8. Automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione. C4.9. Architettura, classificazione, tipologie,</p>	<p>A4.1. Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo. A4.2. Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici. A4.3. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse. A4.4. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC. A4.5. Utilizzare controlli a microprocessore. A4.6. Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot. A4.7. Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.</p>

	programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie. C4.10. Automazione integrata.	A4.8. Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot. A4.9. Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo.
--	--	--

Modalità didattiche:	Lezioni frontali Lezioni dialogate Discussioni guidate	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali
-----------------------------	--	--

Strumenti didattici:	Libro di testo Schede di lavoro Proiettore	Filmati LIM Attrezzature di laboratorio
-----------------------------	--	---

Valutazione:	Prove scritte:	Prove orali:	Prove pratiche:
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

CS1	Lo studente del terzo anno dovrà acquisire il concetto di sistema meccanico e le relative tecnologie realizzative e di integrazione dei vari sistemi automatici fino alla robotica nei processi produttivi. L'attività di laboratorio consoliderà tale competenza mediante l'uso di procedure risolutive di problemi tecnici e svilupperà abilità in modo individuale e di gruppo relativamente alla logica dei comandi e dei dispositivi nelle diverse tecnologie elettriche e dei fluidi.
CS2	Nel corso del secondo biennio l'allievo affronterà problematiche sempre più complesse nell'ambito dell'idealizzazione, del controllo e infine della gestione del processo produttivo simulando, con esperienze in laboratorio, casi reali di impianto o parti di esso.
CS3	Sempre nel corso del secondo biennio l'allievo con attività di laboratorio dovrà capire e quindi documentare semplici processi: tecnologici e industriali, in modo critico. Le modalità di lavoro saranno individuali e di gruppo.
CS4	Al termine del quinto anno lo studente dovrà essere in grado di impiegare le varie tecnologie di comando e controllo rilevando e relazionando con opportune argomentazioni le eventuali attività produttive o di rilievo in una organizzazione individuale o di gruppo.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico**:

G1 - 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.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G4 - 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.

G7 - Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G14 - 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.

G16 - Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

G17 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

G18 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

G19 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

Tali competenze generali sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze generali	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali
G2	CS1-CS2-CS3
G4	CS1-CS2-CS3
G7	CS1-CS2-CS3
G10	CS1-CS2-CS3
G13	CS1-CS2-CS3
G14	CS1-CS2-CS3
G16	CS1-CS2-CS3
G17	CS1-CS2-CS3
G18	CS1-CS2-CS3
G19	CS1-CS2-CS3

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze dell'indirizzo**:

Meccanica, mecatronica ed energia

MEC1 – Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.

MEC2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

MEC3 – Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.

MEC4 – Documentare e seguire i processi di industrializzazione.

MEC5 – Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

MEC6 – Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.

MEC7 – Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure.

MEC8 – Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi.

MEC9 – Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali.

MEC10 – Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo
MEC2	CS1-CS2
MEC3	CS1-CS2
MEC4	CS1-CS2-CS3-CS4
MEC5	CS1-CS2
MEC6	CS1-CS2
MEC7	CS1-CS2
MEC8	CS1-CS2
MEC9	CS1-CS2
MEC10	CS1-CS2-CS3-CS4

DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

L'articolazione dell'insegnamento della materia in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

SECONDO BIENNIO

Il docente di "Sistemi e automazione" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; 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.*

Secondo biennio	
Conoscenze	Abilità
Funzioni e porte logiche elementari. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali. Metodi di sintesi delle reti logiche. Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti; leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici.	Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici. Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.

<p>Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica. Tipologie di strumentazione analogica e digitale. Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione. Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche. Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA. Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c. Principi di teoria dei sistemi. Definizioni di processo, sistema e controllo. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica. Sistemi pneumatici e oleodinamici. Logica di comando e componentistica logica. Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici. Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica. Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.</p>
---	--

QUINTO ANNO

Quinto anno	
<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità</i>
<p>Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa. Modelli matematici e loro rappresentazione schematica. Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori. Azionamenti elettrici ed oleodinamici. Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste. Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi.</p>	<p>Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo. Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.</p>

<p>Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.</p> <p>Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.</p> <p>Automazione integrata.</p>	<p>Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.</p> <p>Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.</p> <p>Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.</p> <p>Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore.</p>
--	--

DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- legherà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

ARTICOLAZIONE: ENERGIA
DISCIPLINA: SISTEMI E AUTOMAZIONE

COMPETENZA	CS1. Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi.	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Nulle o estremamente limitate.	Nulle.
LIVELLO SCARSO: VOTO 3-4	Frammentarie ed estremamente lacunose.	Estremamente limitate.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Le lacune compromettono la comprensione complessiva delle tematiche inerenti l'automazione integrata e la robotica.	Non è in grado di utilizzare correttamente le terminologie specifiche. Non svolge in modo autonomo le applicazioni.
LIVELLO BASE: VOTO 6	<p>C1.1. Sistemi e segnali, analogici e digitali.</p> <p>C1.2. Variabili e funzioni logiche; porte logiche elementari</p> <p>C1.3. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.</p> <p>C1.4. Metodi di sintesi delle reti logiche, combinatorie e sequenziali</p> <p>C1.5. Leggi fondamentali dei circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici, misura delle relative grandezze fisiche.</p> <p>C1.6. Leggi fondamentali e componenti di circuiti elettrici e magnetici; grandezze elettriche, magnetiche e loro misura.</p> <p>C1.7. Sistemi elettrici, pneumatici e oleodinamici.</p>	A1.1 Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.

<p>LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8</p>	<p>C1.1. Sistemi e segnali, analogici e digitali.</p> <p>C1.2. Variabili e funzioni logiche; porte logiche elementari</p> <p>C1.3. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.</p> <p>C1.4. Metodi di sintesi delle reti logiche, combinatorie e sequenziali</p> <p>C1.5. Leggi fondamentali dei circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici, misura delle relative grandezze fisiche.</p> <p>C1.6. Leggi fondamentali e componenti di circuiti elettrici e magnetici; grandezze elettriche, magnetiche e loro misura.</p> <p>C1.7. Sistemi elettrici, pneumatici e oleodinamici.</p>	<p>A1.1 Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.</p> <p>A1.2 Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.</p>
<p>LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10</p>	<p>C1.1. Sistemi e segnali, analogici e digitali.</p> <p>C1.2. Variabili e funzioni logiche; porte logiche elementari</p> <p>C1.3. Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.</p> <p>C1.4. Metodi di sintesi delle reti logiche, combinatorie e sequenziali</p> <p>C1.5. Leggi fondamentali dei circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici, misura delle relative grandezze fisiche.</p> <p>C1.6. Leggi fondamentali e componenti di circuiti elettrici e magnetici; grandezze elettriche, magnetiche e loro misura.</p> <p>C1.7. Sistemi elettrici, pneumatici e oleodinamici.</p>	<p>A1.1 Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.</p> <p>A1.2 Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.</p>

COMPETENZA	CS2. Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Nulle o estremamente limitate.	Nulle.
LIVELLO SCARSO: VOTO 3-4	Frammentarie ed estremamente lacunose.	Estremamente limitate.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Le lacune compromettono la comprensione complessiva delle tematiche inerenti il comportamento delle strutture e dei sistemi meccanici.	Non è in grado di utilizzare correttamente le terminologie specifiche. Non svolge in modo autonomo le applicazioni.
LIVELLO BASE: VOTO 6	<p>C2.1. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici, fluidici.</p> <p>C2.2. Strumentazione analogica e digitale; trasduttori di misura.</p> <p>C2.3. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA.</p> <p>C2.4. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.</p> <p>C2.5. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi.</p> <p>C2.6. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.</p> <p>C2.7. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori.</p>	A2.1. Applicare principi, leggi e metodi di studio della pneumatica.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	<p>C2.1. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici, fluidici.</p> <p>C2.2. Strumentazione analogica e digitale; trasduttori di misura.</p> <p>C2.3. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA.</p> <p>C2.4. Comportamento dei circuiti</p>	<p>A2.1. Applicare principi, leggi e metodi di studio della pneumatica.</p> <p>A2.2. Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>

	<p>in c.c. e in c.a.</p> <p>C2.5. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi.</p> <p>C2.6. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.</p> <p>C2.7. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori.</p>	
<p>LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10</p>	<p>C2.1. Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici, fluidici.</p> <p>C2.2. Strumentazione analogica e digitale; trasduttori di misura.</p> <p>C2.3. Trattamento dei segnali; conversione AD e DA.</p> <p>C2.4. Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.</p> <p>C2.5. Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi.</p> <p>C2.6. Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.</p> <p>C2.7. Semiconduttori e loro applicazioni, circuiti raddrizzatori.</p>	<p>A2.1. Applicare principi, leggi e metodi di studio della pneumatica.</p> <p>A2.2. Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica.</p>

COMPETENZA	CS3. Documentare e seguire i processi di industrializzazione	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Nulle o estremamente limitate.	Nulle.
LIVELLO SCARSO: VOTO 3-4	Frammentarie ed estremamente lacunose.	Estremamente limitate.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Le lacune compromettono la comprensione complessiva delle tematiche inerenti alla gestione	Non è in grado di utilizzare correttamente le terminologie specifiche. Non svolge in modo

	dei processi e degli impianti.	autonomo le applicazioni.
LIVELLO BASE: VOTO 6	<p>C3.1. Alimentatori in c.a. e c.c.</p> <p>C3.2. Amplificatori di potenza.</p> <p>C3.3. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.</p> <p>C3.4. Principi, caratteristiche, parametri delle macchine elettriche.</p> <p>C3.5. Principi di teoria dei sistemi.</p> <p>C3.6. Definizioni di processo, sistema e controllo.</p> <p>C3.7. Logica di comando e componentistica logica.</p> <p>C3.8. Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>A3.1. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.</p>
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	<p>C3.1. Alimentatori in c.a. e c.c.</p> <p>C3.2. Amplificatori di potenza.</p> <p>C3.3. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.</p> <p>C3.4. Principi, caratteristiche, parametri delle macchine elettriche.</p> <p>C3.5. Principi di teoria dei sistemi.</p> <p>C3.6. Definizioni di processo, sistema e controllo.</p> <p>C3.7. Logica di comando e componentistica logica.</p> <p>C3.8. Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>A3.1. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.</p> <p>A3.2. Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.</p>
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	<p>C3.1. Alimentatori in c.a. e c.c.</p> <p>C3.2. Amplificatori di potenza.</p> <p>C3.3. Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.</p>	<p>A3.1. Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.</p> <p>A3.2. Identificare le tipologie dei</p>

	<p>C3.4. Principi, caratteristiche, parametri delle macchine elettriche.</p> <p>C3.5. Principi di teoria dei sistemi.</p> <p>C3.6. Definizioni di processo, sistema e controllo.</p> <p>C3.7. Logica di comando e componentistica logica.</p> <p>C3.8. Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</p>	<p>sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.</p> <p>A3.3. Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.</p>
--	--	---

COMPETENZA	CS4. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Nulle o estremamente limitate.	Nulle.
LIVELLO SCARSO: VOTO 3-4	Frammentarie ed estremamente lacunose.	Estremamente limitate.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Le lacune compromettono la comprensione complessiva delle tematiche inerenti l'impiego e la gestione personale nell'ambito dei processi.	Non è in grado di utilizzare correttamente le terminologie specifiche. Non svolge in modo autonomo le applicazioni.
LIVELLO BASE: VOTO 6	<p>C4.1. Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.</p> <p>C4.2. Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.</p> <p>C4.3. Tecnologie e componenti dei controlli automatici: attuatori, sensori e trasduttori.</p> <p>C4.4. Azionamenti elettrici ed oleodinamici.</p>	<p>A4.1. Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.</p> <p>A4.2. Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.</p> <p>A4.3. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel</p>

	<p>C4.5. Tipologia dei regolatori industriali; regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.</p> <p>C4.6. Struttura, funzioni, linguaggi di automazione di sistemi discreti mediante PLC.</p> <p>C4.7. Architettura del microprocessore; elementi di programmazione.</p> <p>C4.8. Automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.</p> <p>C4.9. Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.</p> <p>C4.10. Automazione integrata.</p>	<p>controllo di grandezze fisiche diverse.</p>
<p>LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8</p>	<p>C4.1. Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.</p> <p>C4.2. Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.</p> <p>C4.3. Tecnologie e componenti dei controlli automatici: attuatori, sensori e trasduttori.</p> <p>C4.4. Azionamenti elettrici ed oleodinamici.</p> <p>C4.5. Tipologia dei regolatori industriali; regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.</p> <p>C4.6. Struttura, funzioni, linguaggi di automazione di sistemi discreti mediante PLC.</p> <p>C4.7. Architettura del microprocessore; elementi di programmazione.</p> <p>C4.8. Automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.</p> <p>C4.9. Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.</p>	<p>A4.1. Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.</p> <p>A4.2. Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.</p> <p>A4.3. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse.</p> <p>A4.4. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.</p> <p>A4.5. Utilizzare controlli a microprocessore.</p> <p>A4.6. Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.</p>

	C4.10. Automazione integrata.	
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	<p>C4.1. Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.</p> <p>C4.2. Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.</p> <p>C4.3. Tecnologie e componenti dei controlli automatici: attuatori, sensori e trasduttori.</p> <p>C4.4. Azionamenti elettrici ed oleodinamici.</p> <p>C4.5. Tipologia dei regolatori industriali; regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.</p> <p>C4.6. Struttura, funzioni, linguaggi di automazione di sistemi discreti mediante PLC.</p> <p>C4.7. Architettura del microprocessore; elementi di programmazione.</p> <p>C4.8. Automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.</p> <p>C4.9. Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.</p> <p>C4.10. Automazione integrata.</p>	<p>A4.1. Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.</p> <p>A4.2. Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.</p> <p>A4.3. Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse.</p> <p>A4.4. Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.</p> <p>A4.5. Utilizzare controlli a microprocessore.</p> <p>A4.6. Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.</p> <p>A4.7. Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.</p> <p>A4.8. Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.</p> <p>A4.9. Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo.</p>