

IIS “Sebastiano Mottura”

Dipartimento di Meccanica e Meccatronica

Curvatura “Meccatronica e Robotica”

nella specializzazione

Meccanica e Meccatronica

Approvata dal collegio dei docenti

In data 15-06-2021

Considerazioni riguardo l'ampliamento dell'offerta formativa

Attualmente nell'istituto si sono formate due sezioni di Meccanica e Meccatronica, la sez. B e la sez. F. e, dopo una attenta valutazione da parte del dipartimento di Meccanica e Meccatronica, al fine di ampliare l'offerta formativa, si è valutata l'opportunità di differenziare i due corsi:

il primo corso rimarrebbe di tipo tradizionale **"Meccanica e Meccatronica"**

il secondo corso dovrebbe assumere invece la curvatura **"Automazione Meccatronica e Robotica"** assumendo nel contempo la curvatura di "percorso di eccellenza".

Il secondo corso sarà finalizzato alla valorizzazione degli allievi più motivati e capaci, con la possibilità di far conseguire agli stessi la certificazione per la programmazione di piattaforme robotiche industriali quali **"DENS-SO"**, **"HYUNDAI"**, **"COMAU"**, **"KUKA"** o di altre aziende leader, che nel contempo si siano rese disponibili ad effettuare corsi di formazione certificati.

La Curvatura "Automazione Meccatronica e Robotica"

Lo studio della robotica verrebbe introdotto in maniera specifica già al terzo anno ma dal secondo anno (con la materia Tecnologia) gli alunni potrebbero già approcciarsi alla disciplina, acquisendo alcuni concetti basilari della materia, proseguendo fino al quinto anno con delle ore di robotica che verrebbero aggiunte al numero di ore di sistemi e automazione, per un totale di cinque ore settimanali per le classi III e IV, mentre quattro ore settimanali per la V classe che in seguito si potrebbe eventualmente portare pure a cinque ore.

In una prima fase, così suddivise:

· **5 ore settimanali di Sistemi, Automazione Meccatronica e Robotica classi III e IV**

· **4 ore settimanali di Sistemi, Automazione Meccatronica e Robotica per la classe V**

(ci si riserva di integrare, eventualmente, in seguito un'altra unità oraria per portare il monte settimanale pure a 5 ore).

Il percorso formativo verrebbe a delinearsi secondo il principio dal meno complesso al più complesso. I ragazzi potrebbero approcciarsi alla materia attraverso la programmazione dei robot "Lego" e similari, ed i sistemi a microcontrollore **Arduino-like**.

un libro di testo che potrebbe essere adottato in aggiunta a quello di sistemi potrebbe essere ROBOLAB della HOEPLI per gli istituti tecnici, in quanto tratta gli argomenti anzidetti con numerosi esempi e propone inoltre interessanti attività di laboratorio.

Ciò consentirebbe agli alunni di acquisire le necessarie competenze di base, per poi proseguire mano mano fino in quinto anno dove si passa allo studio di robot molto più complessi, i robot industriali, realmente utilizzati in fabbrica per taluni processi industriali tra i quali saldatura e verniciatura. Bisognerà adottare un testo di robotica specifico da affiancare al testo di sistemi ed automazione in adozione.

Il Percorso Meccanica e Meccatronica della riforma Gelmini

Il percorso Meccanica, Meccatronica si è venuto a delineare già con l'entrata in vigore della Riforma Gelmini del 2010. Le sue finalità sono quella di fornire agli studenti competenze specifiche nel campo dei materiali, nella loro scelta, nei loro trattamenti e lavorazioni, sulle macchine e sui dispositivi utilizzati nelle industrie manifatturiere, agrarie, dei trasporti e dei servizi nei diversi contesti economici.

Inoltre gli stessi devono essere in grado di collaborare nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti, nella realizzazione dei relativi processi produttivi, e di intervenire nella manutenzione ordinaria e nell'esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi, nonché di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali.

Nella lista delle competenze e delle abilità che il Miur ha indicato come obiettivi finali dello studente al termine dei cinque anni del percorso formativo si trovano i seguenti punti:

- *Integrare le conoscenze di meccanica, di elettrotecnica, elettronica e dei sistemi informatici dedicati con le nozioni di base di fisica e chimica, ... (omissis)*
- Intervenire nell'automazione industriale e nel controllo e conduzione dei processi, contribuendo all'innovazione, all'adeguamento tecnologico e organizzativo delle imprese, per il miglioramento della qualità ed economicità dei prodotti;

La Robotica è una disciplina che permette nello specifico di integrare le conoscenze di meccanica, elettrotecnica, elettronica ed informatica, perfettamente in linea con gli obiettivi finali che aveva indicato il MIUR, per il percorso Meccanica e Meccatronica.

Implementazione della Curvatura Robotica

Le ore settimanali così come previste dal decreto ministeriale per la disciplina sistemi ed automazione, sono ampiamente insufficienti allo studio della Robotica. Trattasi infatti di quattro ore al terzo anno , tre ore al quarto e tre ore al quinto anno.

Bisogna quindi prevedere il potenziamento delle ore della disciplina Sistemi ed Automazione nel triennio in modo che gli studenti possano giungere a maturare un minimo di competenze nel campo della robotica e della mecatronica.

Quali sono gli strumenti a disposizione per realizzare la curvatura "Robotica" ?

Gestione della quota di autonomia

Gli Istituti Tecnici possono utilizzare, come è noto, la quota del 20% dei curricula - disponibile dal primo al quinto anno.

Ma ai sensi dei seguenti riferimenti normativi:

- * DPR 87/10 art. 5 e 8
- * Direttiva 65/10 punto 1.2.1.
- * Direttiva 5/12 punto 2.3.1
- * DPR 275/99
- * CM 25/12

La riduzione del monte ore non può essere superiore al 20% dell'orario complessivo delle lezioni previsto per il primo biennio e per il complessivo triennio.

Tale quota oraria verrebbe utilizzata per progettare, nell'ambito della loro autonomia didattica, organizzativa, di ricerca e sviluppo, specifiche attività formative mirate anche al costante raccordo con i sistemi produttivi del territorio, senza modificare il profilo e le finalità dell'indirizzo, allo scopo di rispondere in modo funzionale alle esigenze che caratterizzano il contesto di riferimento.

Ipotesi di utilizzo della quota di autonomia per l'implementazione della curvatura Robotica

Di seguito è riportata una ipotesi di utilizzazione della quota di autonomia per l'indirizzo meccanica mecatronica ed energia:

Diminuire al III anno di una UO la Disciplina TM (Tecnologia Meccanica) che passerebbe dalle attuali 5 ore a 4 ore / settimana, mentre sistemi ed automazione con (Meccatronica e Robotica) passerebbe da 4 ore a 5 ore / settimana

Diminuire al IV anno di due UO la Disciplina TM (Tecnologia Meccanica) che passerebbe dalle attuali 5 ore a 3 [ore/settimana] e nel contempo aumentare Sistemi, Automazione con (Meccatronica e Robotica), che passerebbe a 5 ore / settimana.

Diminuire al V anno di una UO la Disciplina TM che passerebbe dalle attuali 5 ore a 4 ore / settimana.

Le diminuzioni di due unità orarie/settimana della disciplina Tecnologia Meccanica nel quarto anno, e la diminuzione di una unità oraria al terzo e quinto anno, non intaccherebbero i nuclei fondanti della citata disciplina.

Ma tali riduzioni permetterebbero di inserire la disciplina Robotica e Meccatronica in Sistemi, almeno per due ore al terzo anno, due ore al quarto anno, e un'ora al quinto anno che eventualmente, si potrebbe successivamente portare a due ore.

Quadro Orario Ministeriale

MECCANICA MECCATRONICA

(Percorso Attuale)

	I Anno	II Anno	III Anno	IV anno	V Anno
DISCIPLINA	ore	ore	ore	ore	ore
Lingua e lettera- tura italiana	4	4	4	4	4
Storia	2	2	2	2	2
Geogr.	1				
Tecn. informati- che	3				
Lingua inglese	3	3	3	3	3
Diritto	2	2			
Tecn. Rapp. Gra- fica	3	3			
Scienze Tecn. Appl.		3			
Matematica	4	4	3	3	3
Compl. Matematica			1	1	
Fisica	3	3			
Chimica	3	3			
Scienze naturali	2	2			
Scienze motorie	2	2	2	2	2
Religione	1	1	1	1	1
DPOI			3	4	5
Meccanica			4	4	4
Tecnologia Mecca- nica			5	5	5
Sistemi			4	3	3
TOTALI	33	32	32	32	32

Ipotesi di Quadro Orario
MECCANICA e MECCATRONICA
Curvatura Robotica

	I Anno	II Anno	III Anno	IV anno	V Anno
DISCIPLINA	ore	ore	ore	ore	ore
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Storia	2	2	2	2	2
Geogr.	1				
Tecn. informatiche	3				
Lingua inglese	3	3	3	3	3
Diritto	2	2			
Tecn. Rapp. Grafica	3	3			
Scienze Tecn. Appl.		3			
Matematica	4	4	3	3	3
Compl. Matematica			1	1	
Fisica	3	3			
Chimica	3	3			
Scienze naturali	2	2			
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione	1	1	1	1	1
DPOI			3	4	5
Meccanica			4	4	4
Tecnologia Meccanica			4	3	4
Sistemi, Automazione Meccatronica e Robotica			5	5	4
UO Aggiuntive					
TOTALI	33	32	32	32	32

N.B. Tutte le caselle con il numero di ore in rosso sono state abbattute e tutte le ore in verde sono state incrementate.

FATTIBILITA' TECNICA SECONDO LA NORMATIVA IN VIGORE

PER QUEL CHE CONCERNE L'ANALISI DI FATTIBILITA' TECNICA SECONDO LA NORMATIVA VIGENTE SI RIPORTA QUANTO SEGUE:

nessuna disciplina dell'ultimo anno è stata soppressa.
non vi sarebbero contrazioni delle cattedre A042, anzi si verificherebbe un sostanziale incremento pari a un'ora settimanale.

le variazioni sul monte ore complessivo delle discipline sono coerenti con la normativa in vigore.

nell'arco dei 5 anni nessuna delle discipline è ridotta in misura superiore ad un 1/3 dell'orario previsto dal piano di studi ministeriale come evidenziano tabelle sotto riportate.

TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO					
Anno	Ore/Sett	Ore/Anno	Riduzione Ore/Settimana	Riduz. Ore/Anno	Diminuzione %
III	5	165	1	33	
IV	5	165	2	66	
V	5	165	1	33	
Monte Ore	Triennio				
Monte ore	15	495	4	132	26,66
Dim %	26,6% < 30% sul monte ore del triennio come per legge				

NUOVO MONTE ORE DELLA DISCIPLINA TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

MONTE ORE TMPP		
Anno	Ore/Sett	Ore/Anno
III	4	132
IV	3	99
V	4	132
	11	363

Il percorso didattico della curvatura “Meccatronica e Robotica”

MACRO-COMPETENZE IN USCITA DEL CURRICULUM MECCATRONICA e ROBOTICA

Quattro Macro-Competenze Specialistiche:

1. Saper utilizzare e far funzionare un robot, nel rispetto delle norme di sicurezza;
2. Conoscere le diverse parti costitutive del robot (architettura meccanica, elettrica, elettronica, informatica)
3. Saper utilizzare i diversi programmi di simulazione per poterne definire gli ingombri, le funzionalità e la costruzione/modellazione dei diversi tool;
4. Capacità di sfruttare le potenzialità del robot in un ambiente di lavoro al fine di operare ottimizzazioni tecniche ed economiche sui cicli di produzione ed assemblaggio.

Due Macro-Competenze Trasversali:

1. Inglese
2. Sicurezza

Le Competenze di Base verranno fornite dai contenuti standard delle discipline di indirizzo:

- * SISTEMI ED AUTOMAZIONE
- * MATEMATICA
- * TECNOLOGIE MECCANICHE
- * DPOI
- * MECCANICA E MACCHINE

Che verranno opportunamente integrate, per la realizzazione delle varie competenze specifiche previste dalla curvatura introdotta.

COMPETENZE SPECIALISTICHE SPECIFICHE III ANNO

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
1.1 Il robot Possedere la manualità con gli elementi costitutivi di una robot dimostrativo	Concetto di algoritmo Diagrammi di flusso Schemi a blocchi funzionali	Saper modellizzare / schematizzare un problema da affrontare	Elaborazione dello schema a blocchi del robot NXT individuazione delle caratteristiche costruttive e funzionali dei principali componenti	Aula Lavagna LIM Computer Kit robot	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: Utilizzo diretto del robot e modellazione dello stesso attraverso specifiche configurazioni	Sistemi, automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semistrutturati e/o strutturati
1.2 Programmare: Rappresentare il diagramma di flusso relativo al funzionamento del robot NXT E su schede Elettroniche Tradurre il diagramma di flusso in linguaggi di programmazione	Schemi a blocchi funzionali Linguaggio di programmazione dei robot ;	Saper utilizzare software di programmazione propedeutici al linguaggio PDL2 passaggio dal linguaggio iconico al linguaggio testuale;	Diagrammi di flusso dall'azione alla programmazione Elementi di Python e C/C++; applicazione della logica booleana nella programmazione del robot	Aula Lavagna Int. Computer Kit robot e similari Schede Arduino Like e Raspberry PI	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: Realizzazione di programmi personalizzati sui robot costruiti e sulle schede elettroniche	Sistemi, automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo compilazione di programmi specifici;

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
1.3 Riconoscere i diversi tipi di robot; Dalla robotica ludica alla robotica industriale: rilevare la consapevolezza della contaminazione esistente in robotica tra gioco, sperimentazione e ambienti reali.	Diversi tipi di robot industriali; Caratteristiche costitutive e volumi di lavoro	Calcolo attraverso le caratteristiche fisiche dei volumi di lavoro; semplici geometrie costitutive.	robot: come è fatto - come opera - quali caratteristiche Primo utilizzo pratico esecuzione movimenti elementari	Aula Laboratorio Lavagna LIM Computer Kit robot robot industriali (Braccio Robotico)	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: primi rudimenti iterativi con il robot industriale Braccio Robotico	Sistemi automazione mecatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturali e/o strutturali
1.4 Movimenti nello spazio: posizionare correttamente oggetti nello spazio e rilevarne posizione e spostamenti.	Vettori Statica Cinematica Dinamica	Applicare le conoscenze proprie della meccanica alla specificità del Robot	statica, cinematica, dinamica applicata riconducibile a posizionamento, movimento e forze connesse al funzionamento di un braccio robotico	Aula Lavagna Lavagna Interattiva Computer Kit robot	Lezioni frontali Metodo induttivo Esperimenti dedicati al movimento rilevati anche dal robot industriale	Meccanica e macchine	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturali e/o Strutturali

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
1.5 Materiali costituenti il robot Riconoscere ed impiegare i materiali costituenti i robot e i relativi organi di presa	designazione dei materiali in funzione degli utilizzi nel campo della robotica proprietà dei materiali.	Saper scegliere il materiale adeguato in base al suo utilizzo;	Produzione dei materiali metallici; produzione leghe leggere; produzione materie plastiche; proprietà dei materiali e loro rilevanza	Aula/Laboratorio Lavagna Multimediale Computer	Lezioni frontali Metodo induttivo Esecuzione prove meccaniche e tecnologiche	Tecnologia meccanica	Test semistrutturati e/o strutturati
1.6 Utilizzare i diversi programmi di simulazione definire gli ingombri, le funzionalità e la costruzione /modellazione dei diversi tool	Programmi di disegno assistito dal PC	utilizzare i programmi Cad e modellazione solida stabilire appropriate relazioni, di carattere intuitivo, tra spazio-oggetto-posizione	AutoCad Fusion360 AutoDesk Inventor e/o Similari	Aula/LAB Lavagna Int. Computer Software CAD/CAM	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo di software CAD/CAM	DPOI	Osservazione in contesto operativo; test semistrutturati e/o strutturati
1.7 Potenzialità del robot; le potenzialità del robot in un ambiente di lavoro al fine di operare semplificazioni sui cicli di produzione ed assemblaggio			l'impiego impiego dei robot nei principali processi produttivi.	Laboratorio Incontri con aziende di robotica	Esercitazioni Pratiche in laboratorio e ove possibile in azienda	Tecnologia meccanica	Test Semistrutturati e/o strutturati

COMPETENZE SPECIALISTICHE SPECIFICHE IV ANNO

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
2.1 Architettura meccanica e tecnologiche Progettare, utilizzare e confrontare gli elementi costitutivi dei robot	Sollecitazioni semplici; sollecitazioni composte dimensionamento di organi meccanici	Schematizzare la macchina utensili attraverso gli schemi blocco e rilevare l'analogia costitutiva con i robot	Trazione; Compressione; Momento flettente; Momento torcente; Flesso-torsione;	Aula Lavagna multimediale Computer	Lezioni frontali Metodo induttivo Esecuzione prove meccaniche	Meccanica e macchine	test semi-strutturati e/o strutturati
			elementi costituenti le macchine utensili e messa in relazione degli automatismi con le funzioni proprie di un robot;	Aula Lavagna Lavagna Multimediale Computer Laboratorio tornio CNC Simulatore CNC	Lezioni frontali Metodo induttivo Esecuzione ed Elaborazione di specifici progetti.	Tecnologia meccanica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
2.2 Estremità operative dei robot; utilizzare i diversi organi di presa utilizzati nei robot, anche attraverso l'applicazione della pneumatica, dell'elettropneumatica	Elementi di pneumatica: Concetto di pressione, portata; tecniche di collegamento pneumatici.	Saper applicare gli elementi della logica pneumatica e di elettropneumatica	Approfondimenti degli utilizzi nella robotica dell'elettropneumatica con riferimento al robot industriale. attuatori pneumatici, oleodinamici ed elettrici, motori e controllo motori del robot industriale	Aula/Lab Lavagna Lavagna int. Computer Pannelli pneumatici Robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: Pannelli di esercitazione elettropneumatica rudimenti iterativi con il robot industriale	Sistemi automazione mecatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
2.3 PLC; possedere gli elementi di programmazione ed utilizzo dei sistemi a logica programmabile	Hardware PLC; linguaggi di programmazione PLC	Programmare il PLC. Inserire correttamente il PLC nei rispettivi contesti operativi	Caratterizzazione dei PLC. Architettura funzionale e Principio di funzionamento. Differenziazione tra logica cablata e programmata. Campi di applicazione. Sistemi di programmazione (reti ladder su PLC virtuale) Linguaggi ad alto livello per PLC La norma IEC 61499	Aula/Lab Lavagna multimediale Computer Laboratorio di mecatronica PLC	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: esecuzioni di semplici programmi al PLC	Sistemi automazione mecatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semistrutturati e/o strutturati
2.4 Utilizzare i programmi di simulazione definire gli ingombri, le funzionalità e la costruzione / modellazione dei diversi tool	Simulatori RoboDK e SMART Sim3D - Lite (strumento software per la simulazione 3D di soluzioni robotizzate con robot COMAU)	Saper costruire una cella robotica mediante utilizzo di software di simulazione SMART Sim3D - Lite	Principi di funzionamento del programma di simulazione; Ambienti di lavoro virtuale; Dimensionare le celle di lavoro del simulatore; Simulare particolari operazioni di lavoro	Aula/Lab robot industriale Simulatore robotico ROBODK e/o similari Lavagna Multimediale Computer Kit robot	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: Utilizzo di Software di simulazione robotica	Sistemi automazione mecatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semistrutturati e/o strutturati

	Programmi di disegno assistito dal PC	rappresentazione grafiche con la realizzazione di specifiche-celle robotiche, la definizione di tool	AutoCad ; Inventor; o similari	Aula Lavagna Lavagna Mult. Computer Programmi CAD/CAM	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: Utilizzo del software CAD/CAM	DPOI	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
--	---------------------------------------	--	--------------------------------	---	---	-------------	---

COMPETENZE SPECIALISTICHE SPECIFICHE V ANNO

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
3.1 Movimenti nello spazio: Posizionare correttamente oggetti nello spazio e rilevarne gli spostamenti.	Derivate Integrali Matrici Matrici omogenee Formulazione delle matrici DH.	Calcolo dei Movimenti dei singoli assi Calcolo del Movimento dei giunti Trasformazione di coordinate	Applicazioni del calcolo matriciale ai robot articolati, per la definizione: della cinematica diretta; della cinematica inversa, calcolo limitato a robot con tre gradi di libertà.	Aula/Lab Lavagna Mult. Computer Robot industriale in uso in laboratorio	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale in uso in laboratorio	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
3.2 Programmazione: Utilizzare i diversi metodi di programmazione dei Robot; da linguaggio o per apprendimento	Componenti dell'unità di controllo; software di programmazione specifica: da PC o Dall'unità di programmazione.	Utilizzo degli strumenti connessi alla programmazione del robot sistemi operativi in ambito robotico: ROS2 Semplici programmi in Python e C++	Controllo on/off del movimento; Controllo punto a punto; controllo continuo; esecuzione programma utente; gestione interfaccia; controllo parametri fisici movimenti: velocità, accelerazioni	Aula Lavagna Lavagna LIM Computer Robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati

3.3 Strumenti matematici Eseguire operazioni con modelli matriciali e verificare la stabilità dei sistemi con l'utilizzo delle trasformate di Laplace		sviluppo di specifici argomenti, quali le matrici e le trasformate, anche solo in forma qualitativa		Aula Lava- gna Lavagna LIM Computer	Lezioni frontali Metodo induttivo	matematica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
3.4 Architettura meccanica e tecnologiche Progettare, utilizzare e confrontare gli elementi costitutivi dei robot		Progettazione meccanica e calcolo dei componenti meccanici costituenti i cinematismi per la trasmissione del moto		Aula Lava- gna Lavagna LIM Computer	Lezioni frontali Metodo induttivo Esecuzione ed elaborazione di specifici progetti.	Meccanica e macchine	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
3.5 Organi propri dei robot; riconoscere ed utilizzare gli organi costituenti il robot	Funzionamento dei motori utilizzati nel campo della robotica	Saper scegliere le tipologie dei motori occorrenti all'impiego della macchina	Motori CC; Motori CA; Motori passo passo; Motori brushless Azionamenti Riduttori	Aula Lava- gna Lavagna luminosa Laboratorio sistemi robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
	Sensori e trasduttori utilizzati nel campo della robotica	Saper scegliere le tipologie dei sensori e trasduttori utili all'impiego della macchina	Sensori di posizione; sensori di velocità; sensori tattili; sensori di prossimità; sensori elaborazione im-	Aula Lava- gna Lavagna luminosa Computer Laboratorio sistemi; robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati

			magi- ne;				
3.6 Estremità operative dei robot; Utilizzare i diversi organi di presa utilizzati nei robot,	Principi di funzionamento degli organi di presa	Saper scegliere le tipologie degli organi di presa utili all'impiego della macchina	Organi di presa rigidi; organi di presa ganasce elastiche; organi di presa ad espansione; organi di presa vuoto; organi di presa magnetici;	Aula Lavagna Lavagna luminosa Computer Laboratorio sistemi; robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale	Sistemi automazione meccanica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semistrutturati e/o strutturati

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
3.7 Controllo; Rappresentare, definire i sistemi di controllo e studiarne la stabilità	Generalità e modellazione dei sistemi di controllo	analizzare semplici sistemi, ipotizzarne i modelli di simulazione, studiarli ed individuare le opportune tecniche di regolazione	Sistemi ad anello aperto e chiuso. Algebra degli schemi a blocchi; funzione di trasferimento; Stabilità;	Aula /Lab Lavagna multimediale simulatori robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
3.8 Utilizzare i diversi programmi di simulazione definire gli ingombri, le funzionalità e la costruzione /modellazione dei diversi tool		Saper verificare il corretto inserimento di un robot in un determinato contesto operativo	Simulare particolari operazioni di lavoro la progettazione di semplici organi di presa (tool) valutare gli ingombri	Aula /Lab Lavagna multimediale simulatori robot industriale	Lezioni frontali Metodo induttivo Esercitazioni pratiche: utilizzo del robot industriale e dei simulatori	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati

Competenza specifica	Conoscenza	Abilità	Contenuti	Risorse e strutture necessarie	Metodologia	Disciplina	Modalità di verifica
3.9 Potenzialità del robot; sfruttare le potenzialità del robot in un ambiente di lavoro al fine di operare semplificazioni sui cicli di produzione ed assemblaggio;	tecniche integrate di gestione della produzione.	Integrare le risorse della produzione;	la realizzazione di un impianto automatizzato di produzione, collegando tra loro PLC, robot e PC tramite rete Profibus-DP o Ethernet, affinché operino in modo coordinato	Aula Laboratorio sistemi con PLC robot industriale in uso	Esercitazioni pratiche: pannelli di esercitazione elettropneumatica e PLC con prime iterazione con il robot industriale	Sistemi automazione meccatronica e robotica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
		integrare lo studio del CNC con il CAD-CAM e Sviluppare la Possibilità di realizzare isole di lavoro	CAD-CAM CNC	Aula/ Laboratorio Robot industriale CNC	Esercitazioni pratiche: macchine CNC con prime iterazione con il robot industriale	Tecnologia meccanica	Osservazione in contesto operativo; test semi-strutturati e/o strutturati
		ingegnerizzazione-produzione, integrando i processi di CAD-CAM-CNC e relativa automatizzazione della produzione	CAD-CAM-CNC	Aula Laboratorio CAD robot industriale	Esercitazioni pratiche: laboratorio CAD-CAM	DPOI	Osservazione in contesto operativo; test semistrutturati e/o strutturati

