

**MECCANICA/MECCATRONICA ED ENERGIA
ARTICOLAZIONE: ENERGIA**

**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI TECNOLOGIA MECCANICA
SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO**

Per l'elaborazione della presente Programmazione si sono considerate le *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 TECNOLOGIA MECCANICA, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

Il docente di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" 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."

➤ **Relativamente alle COMPETENZE specifiche della disciplina:**

I risultati di apprendimento, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina medesima nel secondo biennio e quinto anno.

La disciplina, nell'ambito della programmazione di riferimento del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza (specifici):

CS1) individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti;

CS2) misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione;

CS3) organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;

CS4) gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;

CS5) gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali;

CS6) identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" 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.

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 ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che sarà caratterizzato da:

- **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 quanto appreso per portare a termine i compiti e risolvere i problemi. Nel contesto del "Quadro Europeo delle Qualifiche" le abilità sono descritte come **cognitive** (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e **pratiche** (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

DISCIPLINA DI RIFERIMENTO: TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

SECONDO BIENNIO

Conoscenze

Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.

Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.

Processi di solidificazione e di deformazione plastica.

Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; Processi di giunzione dei materiali.

Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.

Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.

Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.

Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica.

Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose.

Trattamenti termochimici.

Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.

Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova

Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.

Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.

Prove meccaniche, tecnologiche.

Prove su fluidi e su macchine.

Abilità

Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche

Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale

Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento

Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà

Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali

Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale

Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore

Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali

Eseguire prove e misurazioni in laboratorio

Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche

Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato

Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica

Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.

Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo.

<p>Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.</p> <p>Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili.</p> <p>Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione.</p> <p>Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale.</p> <p>Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici.</p> <p>Tipologia e struttura delle macchine utensili.</p> <p>Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti.</p> <p>Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili.</p> <p>Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi.</p> <p>Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro.</p> <p>Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.</p> <p>Tecniche di valutazione d' impatto ambientale.</p> <p>Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche ai fini della sicurezza e della minimizzazione dell'impatto ambientale.</p> <p>Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni.</p> <p>Metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi.</p>	<p>Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio.</p> <p>Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione.</p> <p>Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.</p> <p>Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi.</p> <p>Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.</p> <p>Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni.</p> <p>Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia.</p> <p>Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente.</p> <p>Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

QUINTO ANNO	
Conoscenze	Abilità
<p>Meccanismi della corrosione.</p> <p>Sostanze e ambienti corrosivi.</p> <p>Metodi di protezione dalla corrosione.</p> <p>Nanotecnologie, materiali a memoria di forma.</p> <p>Sistemi automatici di misura.</p> <p>Controllo computerizzato dei processi.</p> <p>Prove con metodi non distruttivi.</p> <p>Controlli statistici.</p> <p>Prove sulle macchine termiche.</p> <p>Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.</p> <p>Attrezzature per la lavorazione dei manufatti.</p> <p>Programmazione delle macchine CNC.</p> <p>Lavorazioni speciali.</p> <p>Deposizione fisica e chimica gassosa.</p> <p>Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica.</p> <p>Plasturgia.</p> <p>Trasformazione del vetro.</p> <p>Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore.</p> <p>Sistema di gestione per la qualità.</p> <p>Metodi di collaudo, criteri e piani di campionamento.</p> <p>Certificazione dei prodotti e dei processi.</p>	<p>Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.</p> <p>Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali.</p> <p>Eseguire prove non distruttive.</p> <p>Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi.</p> <p>Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione.</p> <p>Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.</p> <p>Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.</p> <p>Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.</p> <p>Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento.</p> <p>Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione.</p> <p>Individuare e valutare i rischi e adottare misure di prevenzione e protezione in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche su ambienti e organizzazione del lavoro.</p> <p>Intervenire su impianti di depurazione dei reflui e processi di smaltimento dei rifiuti, nel rispetto delle leggi e delle normative ambientali, nazionali e comunitarie.</p> <p>Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi.</p> <p>Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio</p>

Enti e soggetti preposti alla prevenzione. Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori. Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro; documento di valutazione del rischio. Norme tecniche e leggi sulla prevenzione incendi. Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica.	energetico in relazione all' impatto ambientale.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

MODALITÀ DIDATTICHE	Lezioni frontali Lezioni dialogate/interattive Discussioni guidate Utilizzo di strumenti multimediali	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

STRUMENTI DIDATTICI	Libro/i di testo Schede di lavoro	Contributi multimediali Attrezzature di laboratorio
----------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------------------

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

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

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

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G12 - Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.

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.

G15 - Utilizzare i principali concetti relativi all'economia e all'organizzazione dei processi produttivi e dei servizi.

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

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

M1 – Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.

M2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

M3 – Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.

M4 – Documentare e seguire i processi di industrializzazione.

M9 – Gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali.

M10 – Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.

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.

ARTICOLAZIONE ENERGIA

I risultati di apprendimento, sopra riportati in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- **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**
- **gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali**
- **identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti**

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" 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.

ARTICOLAZIONE ENERGIA

SECONDO BIENNIO

Conoscenze	Abilità
Microstruttura dei metalli, proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.	Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche.
Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.	Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale.
Processi di solidificazione e di deformazione plastica.	Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento.
Proprietà dei materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; processi di giunzione dei materiali.	Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà.
Proprietà di materiali e leghe ferrose e non ferrose.	Gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.
Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.	Utilizzare strumenti e metodi di misura in contesti operativi tipici dell'indirizzo.
Tecnologie di produzione e sinterizzazione nella metallurgia delle polveri. Trattamento dei sinterizzati. Norme di progetto dei sinterizzati.	Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali.
Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale.	Eseguire prove e misurazioni in laboratorio.
Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose, determinazione	Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche.

<p>della temprabilità, trattamenti termochimici.</p> <p>Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.</p> <p>Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova.</p> <p>Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.</p> <p>Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.</p> <p>Prove meccaniche, tecnologiche</p> <p>Prove sui fluidi.</p> <p>Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.</p> <p>Tecnologie delle lavorazioni per fusione e deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili.</p> <p>Taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione.</p> <p>Lavorazioni e metodi di giunzione di lamiera e tubazioni.</p> <p>Tipologia, struttura e comandi delle macchine utensili...</p> <p>Tipologia, materiali, forme e designazione degli utensili.</p> <p>Strumenti caratteristici per il posizionamento degli attrezzi e dei pezzi.</p>	<p>Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato.</p> <p>Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica.</p> <p>Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.</p> <p>Determinare le tipologie delle giunzioni amovibili e fisse.</p> <p>Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo.</p> <p>Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio.</p> <p>Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione.</p> <p>Ottimizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARTICOLAZIONE ENERGIA**QUINTO ANNO**

Conoscenze	Abilità
Processi di corrosione.	Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.
Tipologia di sostanze e ambienti corrosivi.	Utilizzare strumenti e metodi di diagnostica per determinare la tipologia e i livelli di corrosione.
Metodi di diagnostica e protezione dalla corrosione.	Eseguire prove non distruttive.
Sistemi automatici di misura.	Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi con attività di laboratorio.
Sistemi di controllo computerizzato dei processi di misura.	Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento.
Prove con metodi non distruttivi.	Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo.
Prove sulle macchine termiche.	Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.
Metodologie di controllo statistico di qualità.	Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.
Sistemi di programmazione delle macchine CNC.	Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.
Tecniche speciali di lavorazione.	Individuare le cause, valutare i rischi e adottare misure preventive e protettive in macchine, impianti e processi produttivi, nonché nell'organizzazione del lavoro e negli ambienti in genere.
Deposizione fisica e chimica gassosa.	
Valutazione del rischio nei luoghi di lavoro.	
Certificazione dei processi e dei prodotti.	

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;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

SETTORE/INDIRIZZO: MECCANICA
DISCIPLINA: TECNOLOGIA MECCANICA
Griglia dei livelli di competenza

COMPETENZA	CS1) individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti;	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	<p>Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</p> <p>Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.</p> <p>Processi di solidificazione e di deformazione plastica.</p> <p>Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; Processi di giunzione dei materiali.</p> <p>Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.</p> <p>Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.</p> <p>Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.</p> <p>Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni</p>	<p>Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche</p> <p>Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento</p> <p>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</p> <p>Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato</p> <p>Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica.</p> <p>Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.</p>

	<p>e malattie sul lavoro.</p> <p>Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.</p> <p>Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni.</p>	
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	<p>Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</p> <p>Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.</p> <p>Processi di solidificazione e di deformazione plastica.</p> <p>Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; Processi di giunzione dei materiali.</p> <p>Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.</p> <p>Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.</p> <p>Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.</p> <p>Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro.</p> <p>Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.</p>	<p>Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche</p> <p>Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento</p> <p>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</p> <p>Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato</p> <p>Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica</p> <p>Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.</p> <p>Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.</p>

	Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni.	
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	<p>Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</p> <p>Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.</p> <p>Processi di solidificazione e di deformazione plastica.</p> <p>Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali; Processi di giunzione dei materiali.</p> <p>Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.</p> <p>Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.</p> <p>Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.</p> <p>Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro.</p> <p>Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.</p> <p>Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni.</p>	<p>Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche</p> <p>Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento</p> <p>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</p> <p>Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato</p> <p>Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica</p> <p>Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.</p> <p>Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione.</p> <p>Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.</p> <p>Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia.</p>

COMPETENZA	CS2) misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione;	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO BASE: VOTO 6	<p>Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</p> <p>Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.</p> <p>Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova</p> <p>Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.</p> <p>Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.</p> <p>Prove meccaniche, tecnologiche.</p>	<p>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</p> <p>Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali</p> <p>Eseguire prove e misurazioni in laboratorio</p> <p>Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche</p>
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	<p>Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</p> <p>Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.</p> <p>Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova</p> <p>Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.</p> <p>Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.</p> <p>Prove meccaniche, tecnologiche.</p>	<p>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</p> <p>Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali</p> <p>Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore</p> <p>Eseguire prove e misurazioni in laboratorio</p> <p>Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche</p>

LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	<p>Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</p> <p>Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.</p> <p>Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova</p> <p>Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.</p> <p>Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.</p> <p>Prove meccaniche, tecnologiche.</p>	<p>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</p> <p>Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali</p> <p>Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore</p> <p>Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali</p> <p>Eseguire prove e misurazioni in laboratorio</p> <p>Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche</p>