



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

Alessandria, 12 ottobre 2021

**Anno scolastico 2021 / 2022**

<b>Classe</b>	<b>5<sup>a</sup> BM</b>
---------------	-------------------------

**Indirizzo** Meccanica, mecatronica ed energia  
**Materia** Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto  
**Docenti** Enrico Tagliaferri e Nicola Figliano



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### Finalità del corso

L'insegnamento di questa materia si propone lo scopo di 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.

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 e ai processi produttivi;
- 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.

### Obiettivi trasversali e strategie da mettere in atto per il loro conseguimento

Obiettivo fondamentale è cercare di affrontare gli argomenti cercando tutti i collegamenti possibili con le altre materie tecniche e con matematica per ottenere una preparazione completa sugli argomenti proposti. La strategia da mettere in atto è fondamentalmente quella di aumentare al massimo la comunicazione tra gli insegnanti ascoltando eventuali suggerimenti da parte degli allievi e delle loro famiglie.



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### **Notizie introduttive**

Dal 20 settembre 2021 al 17 ottobre 2021 (4 settimane) gli alunni hanno partecipato allo stage aziendale con modalità condivise con le singole aziende e obiettivi di:

- *crescita della personalità e della responsabilità;*
- *comprensione dell'importanza della comunicazione e del rispetto delle regole;*
- *conoscenza di sé e della propria propensione a quale lavoro o a quale studio;*
- *raccordo tra saperi teorici e operativi;*
- *crescita della motivazione allo studio.*

### **PERCORSO FORMATIVO E DIDATTICO**

Le ore indicate sono da 50 minuti.

Il modulo 1 (messo nel primo quadrimestre) si svolge in realtà durante tutto l'anno per circa 2 ore ogni settimana presso i laboratori rispettando le norme anti-covid19. Nel caso non fosse possibile usufruire dei laboratori, si effettueranno lezioni con supporti digitali.



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### Primo Quadrimestre

<b>Modulo n.: 1</b> Macchine utensili C.N.C.				
<b>Obiettivi:</b> saper affrontare le problematiche delle macchine utensili CNC, la realizzazione di programmi per varie lavorazioni e l'interfacciamento ad un sistema CAD.				
<b>Contenuto</b> Lavorazioni alla fresatrice: individuazione dei parametri di taglio. Esercizi di ripasso su macchine tradizionali (circa 35 ore) e passaggio allo studio di linguaggio di programmazione delle macchine CNC. Individuazione degli assi controllati e sistemi di riferimento; struttura a blocchi funzionali di un CNC; architettura di un CN.				
<b>Metodi:</b> Si faccia riferimento all'allegato 1.				
<b>Mezzi:</b> Si faccia riferimento all'allegato 2.				
<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>20</b>	ore esercitazioni: <b>40</b>	ore lezione totali: <b>60</b>	settimane: <b>2 ore a settimana</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3.			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

<b>Modulo n.: 2</b> Prove materiali (prima parte)				
<b>Obiettivi:</b> Acquisire la capacità di effettuare controlli sui materiali.				
<b>Contenuto</b> Prova di durezza Brinell: scelta del diametro della sfera e del carico da applicare; svolgimento della prova, condizioni di validità. Prova di durezza Vickers: svolgimento della prova, condizioni di validità. Prove di durezza Rockwell HRB e HRC: svolgimento della prova, condizioni di validità. Prova di resilienza: pendolo di Charpy; provette Mesnager, Charpy con intaglio a U e a V; definizione di resilienza nei vari casi ed esecuzione della prova.				
<b>Metodi:</b> Si faccia riferimento all'allegato 1.				
<b>Mezzi:</b> Si faccia riferimento all'allegato 2.				
<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>10</b>	ore esercitazioni: <b>2</b>	ore lezione totali: <b>12</b>	settimane: <b>2</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3.			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			

<b>Modulo n.: 3</b> Prove materiali (seconda parte)				
<b>Obiettivi:</b> Acquisire la capacità di effettuare controlli sui materiali.				



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

<b>Contenuto</b>	Prova di trazione statica; comportamento dei materiali metallici alla sollecitazione statica; diagramma forze, allungamenti; diagramma reale e fittizio sollecitazioni allungamenti lineari; caratteristiche tensili ( $R_{eh}$ , $R_{el}$ , $R_{p0.2}$ , $R_{r0.2}$ , $R_{t0.2}$ , $R_m$ ); lavoro di deformazione; coefficiente di qualità; allungamento percentuale; strizione. Prova di resistenza a fatica: generalità sulla fatica nei materiali; fattori agenti sulla resistenza a fatica; effetto intaglio; lo smorzamento interno dei materiali; tipi di cicli di tensione e definizioni ( $\sigma_a$ , $\sigma_d$ , $\sigma_{max}$ , $\sigma_{min}$ , $\sigma_m$ , $R_\sigma$ ); tipi di sollecitazione; diagramma di Wöhler; diagramma di Goodman-Smith. Usura: le cause e i trattamenti superficiali.			
<b>Metodi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 1.			
<b>Mezzi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 2.			
<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>16</b>	ore esercitazioni: <b>2</b>	ore lezione totali: <b>18</b>	settimane: <b>3</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3.			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			

**Modulo n.: 4** Prove non distruttive

**Obiettivi:** Acquisire la capacità di effettuare controlli sui pezzi mediante le prove non distruttive.



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

<b>Contenuto</b>	P.n.d. volumetriche e superficiali-subsuperficiali: indicazione, discontinuità, difetto. Liquidi penetranti: procedure per eseguire la prova con i tre tipi di liquido; vantaggi e svantaggi. Ultrasuoni: propagazione degli ultrasuoni; grandezze fondamentali (velocità di propagazione, frequenza, lunghezza d'onda, impedenza acustica); metodo a contatto e cenni al metodo ad immersione; tecniche di trasmissione per trasparenza e per riflessione; taratura, caratteristiche desiderate e limiti degli ultrasuoni; applicazioni. Raggi X: caratteristiche, radioscopia, radiografia; produzione di raggi X; regolazione del potere penetrante e dell'intensità radiologica; assorbimento dei raggi X; limiti del metodo. Metodo gammalogico: raggi gamma; come sono prodotti e utilizzati; vantaggi e svantaggi rispetto ai raggi X. Cenni a: rilevamento di fughe, correnti indotte, emissione acustica. Particolare attenzione ai confronti con vantaggi e limitazioni nei vari metodi.			
<b>Metodi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 1.			
<b>Mezzi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 2.			
<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>20</b>	ore esercitazioni:	ore lezione totali: <b>20</b>	settimane: <b>5</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3.			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### Secondo quadrimestre

<b>Modulo n.: 5</b> Lavorazioni speciali				
<b>Obiettivi:</b> Possedere conoscenze sulla modalità di esecuzione delle principali lavorazioni non convenzionali.				
<b>Contenuto</b> Elettroerosione: principio di funzionamento; schema di un sistema per l'erosione a tuffo; tipi di fluidi e di utensili; influenza dei parametri di regolazione (durata dell'impulso, tempo di pausa, tensione nominale, tensione a vuoto, corrente di scarica, lavaggio) sui valori caratteristici dell'erosione (energia di scarica, tasso di asportazione); influenza del materiale del pezzo e dell'utensile; taglio per elettroerosione a filo (funzionamento, fluidi, tasso di taglio, materiali per il filo); proprietà e applicazioni delle lavorazioni per elettroerosione. Laser: principio di funzionamento; emissioni spontanee e stimolate; pompaggio; cavità risonante; caratteristiche delle radiazioni laser; mezzi attivi; basi per la lavorazione dei materiali; cenni all'impiego dei laser a CO <sub>2</sub> nei processi industriali. Cenni alle lavorazioni elettrochimiche, con ultrasuoni, al plasma, con getto d'acqua.				
<b>Metodi:</b> Si faccia riferimento all'allegato 1.				
<b>Mezzi:</b> Si faccia riferimento all'allegato 2.				
<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>32</b>	ore esercitazioni:	ore lezione totali: <b>32</b>	settimane: <b>8</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3.			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			





Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

<b>Modulo n.: 6</b> Corrosione				
<b>Obiettivi:</b>	Possedere la conoscenza dei processi di corrosione e dei procedimenti per la prevenzione e la protezione dei materiali metallici.			
<b>Contenuto</b>	Ambienti corrosivi. Meccanismi corrosivi. Corrosione chimica, elettrochimica, per contatto galvanico, per aerazione differenziale, interstiziale, intergranulare, per vaiolatura, sotto sforzo, per fatica, nel terreno, nel cemento armato. Protezione dalla corrosione: preparazione superficie, zincatura, passivazione anodica, protezione catodica.			
<b>Metodi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 1.			
<b>Mezzi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 2.			
<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>16</b>	ore esercitazioni:	ore lezione totali: <b>16</b>	settimane: <b>4</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			

<b>Modulo n.: 7</b> Qualità				
<b>Obiettivi:</b>	Utilizzare in modo appropriato i termini dei sistemi di gestione per la qualità; descrivere la struttura dei sistemi di gestione e il processo della certificazione.			
<b>Contenuto</b>	Metodi e controlli statistici di processo. Controllo per variabili e per attributi. Carte di controllo X-R. Metodi di collaudo. Termini e definizioni base. Sistemi di gestione per la qualità. Certificazione.			
<b>Metodi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 1.			
<b>Mezzi:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 2.			



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

<b>Tempi:</b>	ore lezione teoria: <b>16</b>	ore esercitazioni:	ore lezione totali: <b>16</b>	settimane: <b>4</b>
<b>Valutazione</b>	Si faccia riferimento all'allegato 3.			
<b>Attività di sostegno:</b>	Si faccia riferimento all'allegato 4.			



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### **Allegato 1**

#### **Metodi**

*La metodologia adottata per proporre gli argomenti è quello della lezione frontale. Gli argomenti collegati al laboratorio e al reparto macchine utensili saranno svolti dividendo la classe, per poter sfruttare al meglio il tempo, utilizzando il metodo dell'aula/laboratorio. Si potranno così realizzare le esperienze pratiche con alcuni alunni mentre gli altri svolgono esercizi o verifiche orali. Le verifiche, svolte tempestivamente al termine di ogni modulo, permetteranno di intervenire prontamente con eventuali attività di sostegno. In caso di situazione da emergenza sanitaria, si ricorrerà alla didattica a distanza.*

### **Allegato 2**

#### **Mezzi**

*Utilizzo del manuale:*

*Autori: Caligaris – Fava – Tomasello*

*Titolo: "Manuale di meccanica" –*

*Hoepli*

*Utilizzo del libro di testo:*

*Autori: Alberto Pandolfo - Giancarlo Degli Esposti*

*Titolo: "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto/3" - Calderini Editore*

*Utilizzo della lavagna luminosa*



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### Allegato 3 Valutazione

Sarà fatta almeno un'interrogazione per modulo. Per coloro che non dovessero raggiungere gli obiettivi minimi di conoscenza saranno organizzate attività di sostegno, durante le ore di laboratorio, dividendo la classe. Per quanto riguarda i criteri comuni per la corrispondenza tra voti, livelli di conoscenze e abilità si utilizzerà la griglia di valutazione deliberata dal Collegio Docenti. Per le prove pratiche in Reparti di lavorazione e i cicli di lavorazione si seguirà la seguente griglia:

<b>Performance</b>	<b>Obiettivo</b>	<b>Risultato</b>
<i>Non ha prodotto alcun lavoro</i>	<i>Non raggiunto</i>	<i>1- 2 gravemente insufficiente</i>
<i>Lavoro molto parziale con gravi errori</i>	<i>Non raggiunto</i>	<i>3- 4 insufficiente</i>
<i>Lavoro parziale con alcuni errori, oppure lavoro completo con gravi errori</i>	<i>Parzialmente raggiunto</i>	<i>5 mediocre</i>
<i>Lavoro abbastanza corretto, ma impreciso nella forma e nel contenuto, oppure parzialmente svolto e corretto</i>	<i>Sufficientemente raggiunto</i>	<i>6 sufficiente</i>
<i>Lavoro corretto e un po' impreciso</i>	<i>Raggiunto</i>	<i>7 discreto</i>
<i>Lavoro completo e corretto</i>	<i>Raggiunto</i>	<i>8 buono</i>
<i>Lavoro completo e corretto svolto in modo autonomo</i>	<i>Pienamente raggiunto</i>	<i>9- 10 ottimo</i>



Spalto Marengo, 42 – 15121 Alessandria  
Tel. 0131 227239 – Fax 0131 225713  
Cod. Fiscale 00506300060  
Cod. Mecc. ALTF01000R  
[www.volta.gov.it](http://www.volta.gov.it)  
[segreteria@volta.gov.it](mailto:segreteria@volta.gov.it)  
[altf01000r@pec.istruzione.it](mailto:altf01000r@pec.istruzione.it)



## PIANO DI LAVORO E DI ATTIVITA' DIDATTICA

### **Modalità di verifica**

*Saranno svolte verifiche orali per ogni modulo; prove scritte/scrittografiche e prove pratiche nei reparti di lavorazione.*

*Nel caso di insuccesso nella prova orale lo studente interessato avrà la possibilità di colmare le lacune con domande opportune rivolte ai docenti nelle ore di divisione delle attività nell'aula laboratorio e successiva interrogazione di recupero.*

### **Allegato 4**

#### **Attività di sostegno**

*Nel caso di insuccesso lo studente interessato avrà la possibilità di colmare le lacune con domande opportune rivolte ai docenti nelle ore di divisione delle attività nell'aula laboratorio e successiva interrogazione di recupero.*

### **Conoscenze di base espresse dal consiglio di classe riunito per dipartimenti**

I requisiti minimi per ottenere la sufficienza sono:

- sicura conoscenza delle prove sui materiali (durezze, resilienza, trazione e fatica);
- capacità di scelta della prova non distruttiva più adatta;
- capacità di orientarsi sui programmi CNC con conoscenza delle principali funzioni;
- conoscenze sulle nuove lavorazioni;
- conoscenze sui problemi della corrosione.