

Titolo del corso

Tecnico superiore per la gestione di processi e impianti ceramici

Profilo del corso

Il Tecnico Superiore per la gestione dei processi e impianti ceramici svolge attività di conduzione, controllo e ottimizzazione del processo produttivo.

A partire da una visione complessiva del processo produttivo ceramico, interviene in una o più fasi del processo di produzione, per verificare l'avanzamento del programma di produzione nel rispetto delle specifiche tecnico-progettuali. Interviene in una o più fasi del processo di industrializzazione di impianti e macchine, nello sviluppo delle commesse e nella manutenzione.

Avvalendosi dei sistemi digitali di produzione e di controllo, supervisione e acquisizione, raccoglie e gestisce i dati per analizzare l'affidabilità e l'efficienza del processo produttivo, sia in fase di pianificazione investimento che durante l'esercizio dell'impianto. Collabora alla formulazione di programmi di miglioramento continuo, anche in riferimento alla sostenibilità ambientale.

Collabora alla programmazione delle politiche di manutenzione preventiva e predittiva intervenendo in caso di guasto.

Organizzazione (principali docenze, metodologie formative e di verifica)

Le principali attività di apprendimento riguardano:

- Insegnamenti generali di base di ambito linguistico, comunicativo e relazionale, scientifico e tecnologico, giuridico ed economico, organizzativo e gestionale;
- Insegnamenti di carattere tecnico-professionale sia comuni all'ambito di riferimento (Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica) che specialistici/distintivi del profilo.

Il corso si realizza in 2 annualità a tempo pieno, che prevedono ciascuna un carico di lavoro per l'allievo pari a 1500 ore.

Tale carico di lavoro comprende tutte le metodologie formative cui si farà ricorso:

- Aula
- Laboratorio didattico presso sedi attrezzate con software, impianti e strumenti per esercitazioni e svolgimento delle verifiche, anche installati presso imprese socie/partner
- Project Work/Progetto di ricerca
- Stage
- Studio individuale.

La gran parte del monte ore di docenza è affidato ad imprese socie o partner, che mettono a disposizione esperti e/o il setting aziendale con relative dotazioni tecnologiche e documentazione tecnica.

Il 40% del percorso si svolge in azienda attraverso lo stage, stabilendo un forte legame con il mondo produttivo.

Sono inoltre previste visite guidate presso aziende leader in sia in Regione che fuori Regione. Saranno possibili anche visite presso eventi o fiere all'estero.

Metodologie e criteri di verifica:

Al termine del percorso è previsto un esame finale per il rilascio del diploma di Tecnico Superiore.

La valutazione dei risultati di apprendimento viene effettuata anche al termine di ogni unità formativa, con il seguente criterio:

- esercitazioni pratiche per verificare e valutare i risultati di apprendimento delle unità formative che prevedono la prevalenza di metodologie di didattica attiva e laboratoriale e/o un apprendimento incentrato sulle tecnologie in uso;
- esercitazioni scritte per verificare e valutare i risultati di apprendimento delle unità formative più teoriche che prevedono il ricorso a metodologie didattiche tradizionali.

Area disciplinare di riferimento (ISCED - F)

0722 Materials (glass, paper, plastic and wood)

Figura da standard nazionale di riferimento

Tecnico superiore per l'innovazione di processi e prodotti meccanici

Livello

QF - EHEA: titolo di ciclo breve

EQF: 5° livello

Totale crediti ECTS

120

Risultati di apprendimento del corso di studio

Al termine del percorso formativo l'allievo sarà in grado di:

- gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana sia in lingua inglese;
- padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di lavoro;

- concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati collettivi;
- Organizzare e utilizzare informazioni, dati e loro aggregazioni;
- Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento
- Applicare tecniche di analisi, caratterizzazione e validazione di materie prime, semilavorati e prodotti ceramici
- Configurare e dimensionare le diverse tecnologie impiegate nel processo di produzione ceramica, dalla preparazione dell'impasto, alla formatura, all'essiccamento, alla decorazione, alla cottura, alle lavorazioni post-cottura e alla scelta del prodotto finito.
- Programmare e gestire i flussi produttivi, controllandone affidabilità e efficienza, in relazione alle specifiche tecnico-progettuali su materie prime, semilavorati e prodotti finiti
- Programmare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia e sistemi di controllo di supervisione e acquisizione dati
- Promuovere programmi per il miglioramento continuo e la sostenibilità ambientale del processo e del prodotto ceramico
- Programmare le politiche manutentive e verificare la necessità di aggiornamento tecnologico degli impianti
- Intervenire in tutti i segmenti della filiera, dalla produzione alla commercializzazione, per lo sviluppo prototipale e l'industrializzazione di prodotti ceramici innovativi.

I^a annualità

Area /Ambito	Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento	Modulo	Principali contenuti	Risultati di apprendimento o dell'unità formativa	Metodi e criteri di verifica dei risultati	Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore)	N° crediti ECTS
Generale ambito linguistico, comunicativo e relazionale (78 ore)	Padroneggiare gli strumenti linguistici e le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per interagire nei contesti di vita e di lavoro	Excel avanzato	Formule, grafici e macro per registrare, visualizzare e analizzare dati quantitativi e ricavarne informazioni significative relative a processi di lavoro. Acquisizione dinamica dei dati da fonti esterne, Analisi, Convalida, Utilizzo come Base Dati, Subtotali, Tabelle Pivot, Slicer, Filtri, Relazioni, Formule avanzate, Grafici.	Visualizzare e analizzare dati quantitativi e ricavarne informazioni significative relative a processi di lavoro con l'applicativo Microsoft Excel	Metodo: Prova pratica a PC Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo delle funzioni avanzate di Microsoft Excel.	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_	1,5
		Strumenti digitali di lavoro collaborativo, presentazione e comunicazione	Asset fondamentali degli strumenti di lavoro collaborativo: velocità, accessibilità, fruibilità, condivisione e sicurezza Posta elettronica come strumento di contatto e repository (rischi e opportunità) Lavoro in mobilità e multicanalità (accesso a contenuti da pc, notebook, smartphone o tablet) Applicazioni per lo scambio collaborativo (piattaforme di video-collaboration, Whatsapp, WeTransfer e Skype) Strumenti di gestione trasparente e tracciabile dei workflow aziendali: soluzioni tecnologiche per la convergenza di office automation, gestione documentale e sistemi gestionali (coeditig, self service)	Saper utilizzare strumenti di collaborazione on line; Saper utilizzare strumenti di presentazione e comunicazione; Saper intervenire nelle attività di digital communication: marketing digitale, posizionamento e ottimizzazione	Metodo: Prova pratica a PC Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la padronanza di utilizzo di strumenti di collaborazione on line e/o presentazione e comunicazione	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____	1,5

			analytics, archiviazione personale) Piattaforme e strumenti di promozione web (Facebook Ads, Google AdWords) e posizionamento organico e ottimizzazione per i motori di ricerca (SEO)	sui motori di ricerca (SEO)		di cui Project Work: ____	
						di cui Testimonianza aziendale: ____	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_	
	Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione sia in lingua italiana, sia in lingua inglese	Inglese tecnico I	Comunicazione in lingua inglese (scritta, orale) su temi tecnico-specialistici relativi al dominio professionale e al luogo di lavoro	Essere in grado di comunicare in lingua inglese a livello sia scritto che orale utilizzando un linguaggio ed una terminologia tecnico-specifica del settore di riferimento	Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua. Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.	TOTALE ORE CURRICULARI: 30 ore di cui Aula: _30_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _44_	3
	Concertare, negoziare e sviluppare attività in gruppi di lavoro per affrontare problemi, proporre soluzioni, contribuire a produrre, ordinare e valutare risultati collettivi	Team Working	Ciclo di vita di un team; Motivazione, Ruolo del team leader; Costruzione del team; Gestione del team; Gestione di criticità e conflitti; Gestione delle performance. Orientamento professionale.	Individuare lo stile di leadership ed interpretare le principali dinamiche motivazionali che favoriscono la partecipazione attiva dei componenti ad	Metodo: Prova pratica Criteri: L'allievo, posto in una situazione di team working, dovrà dimostrare l'esercizio di	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____	1,5

				un gruppo di lavoro	capacità collaborative, di ascolto e di proposta di soluzioni.	di cui Testimonianza aziendale: ____	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_	
Generale Ambito scientifico e tecnologico (32 ore)	Utilizzare strumenti e modelli statistici nella descrizione e simulazione delle diverse fenomenologie dell'area di riferimento, nell'applicazione e nello sviluppo delle tecnologie appropriate	Statistica descrittiva e tecniche di analisi quantitativa	Elementi di statistica descrittiva: rappresentazioni grafiche e studio dei fenomeni mediante frequenza, distribuzione, media, indici di variabilità e concentrazione. Introduzione e raccolta dei dati: concetti base; tipologie di dati Data visualization: tabelle e grafici per dati categorici e numerici Statistiche di sintesi e misure numeriche: Misure di Tendenza Centrale; Misure di Posizione (Non-Centrale); Box-and-whisker Plot; Misure di Variabilità; Forma della Distribuzione; Individuazione e Trattamento degli Outlier Reporting statistico Variabili aleatorie e distribuzione della probabilità normale: Combinazioni Lineari di Variabili Aleatorie e Standardizzazione; Probabilità e Distribuzione Normale	Utilizzare strumenti e modelli statistici	Metodo: Prova pratica a PC con analisi di caso aziendale. Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale dato, dovrà dimostrare di conoscere e sapere utilizzare la statistica descrittiva e tecniche di analisi quantitativa.	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1,5
						di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_	
	Utilizzare strumentazioni e metodologie proprie della ricerca sperimentale per le applicazioni delle tecnologie dell'area di riferimento	Database relazionali	Modello di dati e rappresentazione della realtà. Indipendenza fisica (delle applicazioni dall'organizzazione) e logica (dei dati). Livelli di descrizione dei dati: schema logico, interno ed esterno. Indirizzamento dei dati tramite indici: file dati e file indice. Codifica della realtà fisica (progettazione concettuale) e rappresentazione mediante modello relazionale (progettazione logica). Entità, attributi, associazioni, relazioni. Tabella o	Utilizzare strumentazioni e metodologie della ricerca sperimentale	Metodo: Prova pratica a PC Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere interrogare un data base di tipo	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1,5
						di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____	

			schema: tuple, domini e chiavi. Query, maschere e report. Creazione gestionale in Access		relazionale.	di cui Project Work : ____	
						di cui Testimonianza aziendale : ____	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_	
Generale ambito giuridico ed economico (24 ore)	Reperire le fonti e applicare le normative che regolano la vita dell'impresa e le sue relazioni esterne in ambito nazionale, europeo e internazionale	Fondamenti di salute e sicurezza sul lavoro	Cultura della sicurezza negli ambienti di lavoro in termini di prevenzione degli infortuni e tutela della salute dei lavoratori. Analisi e valutazione dei rischi generali e specifici per i lavoratori in base alla normativa vigente (Decreto 81/2008 e ss.mm.ii.). Identificazione dei pericoli, stima dei rischi e strategie di riduzione dei rischi specifici relativi all'utilizzo di: a) apparecchiature e impianti elettrici ed elettronici; b) impianti, attrezzature e insiemi a pressione; c) macchine termiche ; d) macchine e attrezzature di lavoro La prevenzione dei rischi in relazione all'evoluzione tecnologica dei sistemi di sicurezza sul lavoro: metodiche e procedure di gestione e valutazione del rischio in materia di sicurezza degli ambienti di lavoro, di vita e dei prodotti messi a disposizione dei lavoratori. Dispositivi di protezione, tecnologie diagnostiche per la sicurezza e di monitoraggio dei segnali di sicurezza: sistemi di controllo (moduli, configuratori e PLC di sicurezza, Sistema Elettrico di Controllo Relativo alla Sicurezza - SRECS).	Applicare metodi e procedure per la prevenzione dei rischi e delle situazioni di potenziale pericolo nel funzionamento di macchine e impianti per la tutela della salute e della sicurezza negli ambienti di lavoro, in coerenza con la normativa vigente.	Metodo: Test a risposta multipla Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza delle disposizioni vigenti in materia di rischi generali e specifici per il settore e delle procedure applicabili per la tutela della sicurezza durante il funzionamento di macchine e impianti.	TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore	2
						di cui Aula : _16_	
						di cui FAD/e-learning : ____	
						di cui Laboratorio esperienziale : ____	
						di cui Project Work : ____	
						di cui Testimonianza aziendale : _8_	
Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_							

Generale ambito organizzativo e gestionale (52 ore)	<p>Gestire relazioni e collaborazioni nell'ambito della struttura organizzativa interna ai contesti di lavoro, valutandone l'efficacia</p> <p>Gestire relazioni e collaborazioni esterne - interpersonali e istituzionali valutandone l'efficacia</p> <p>Riconoscere, valutare e risolvere situazioni conflittuali e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico operativi, relazionali e organizzativi</p>	Comunicare e relazionarsi nel lavoro	Situazioni negoziali e tecniche di negoziazione; situazioni conflittuali e tecniche di gestione dei conflitti; lean relationships: il rapporto tra competenze tecniche ed emotive nel determinare i risultati aziendali	Applicare tecniche di negoziazione e di gestione dei conflitti	<p>Metodo: Prova orale tramite simulazioni e role playing</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare il ricorso a tecniche di comunicazione efficace e/o di negoziazione e gestione delle situazioni potenzialmente conflittuali.</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 12 ore</p> <p>di cui Aula: _12_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _12_</p>	1
	<p>Organizzare e gestire, con un buon livello di autonomia e responsabilità, l'ambiente lavorativo, il contesto umano e il sistema tecnologico di riferimento al fine di raggiungere i risultati produttivi attesi</p>	Fondamenti di organizzazione aziendale: processi, ruoli e funzioni	<p>L'organizzazione: struttura e meccanismi di coordinamento.</p> <p>Strutture organizzative a confronto: gerarchico-funzionale; per processi; matriciale, snella (piatta).</p> <p>Procedure e logiche di coordinamento organizzativo: pianificazione, sistema di obiettivi e controllo di gestione.</p> <p>I sistemi di gestione organizzativa: processi di lavoro e attività, ruoli e mansioni, competenze manageriali e professionali.</p> <p>Rappresentare l'organizzazione: organigrammi, diagrammi di flusso e schemi di processo.</p> <p>Definire gli standard di processo e gli indicatori di performance: tempi, qualità, costi.</p> <p>Gestire l'organizzazione: analisi organizzativa, sviluppo organizzativo e</p>	<p>Individuare le caratteristiche dell'organizzazione aziendale, in termini di configurazione dei processi di lavoro e delle relative logiche gestionali funzionali alla loro ottimizzazione</p>	<p>Metodo: Prova scritta tramite test a domanda aperta</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di identificare e rappresentare i diversi modelli organizzativi e di descrivere un sistema di gestione per l'ottimizzazione dei processi</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _16_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p>	1,5

		<p>gestione del cambiamento. Apprendimento organizzativo e gestione delle risorse umane. L'organizzazione non formale e le culture organizzative.</p>			<p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _20_</p>	
	<p>Il modello HSE di gestione dell'ambiente di lavoro</p>	<p>La struttura HSE (Health Safety Environment) aziendale a salvaguardia della salute e sicurezza dei lavoratori e della tutela ambientale. Gestione integrata del rischio; gestione integrata della sicurezza degli impianti e protezione dell'ambiente di lavoro. Governance tecnica e gestionale della business continuity. Valutazione del rischio per l'utilizzatore di macchine e ISO/TR 14121-2 Safety of machinery. Policy aziendali di sicurezza: norme per la disciplina in materie specifiche e indicazioni tecnico-organizzative per l'uso di strumenti e l'esecuzione delle attività Gestione integrata della sostenibilità: gestione della sostenibilità sociale: nello stabilimento ceramico sono costantemente monitorati i parametri di legge in materia di: polverosità, rumore, umidità/temperatura, ricambio aria ecc. e costantemente posti in essere interventi migliorativi quali es barriere fisiche segreganti, cabine fonoassorbenti, aumento dei punti di aspirazione ecc. Gestione della sostenibilità ambientale: a monte esiste per ogni sito produttivo l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), rilasciata dalla regione competente e che, scheda e quantifica per ogni codice rifiuto, e per ogni emissione in atmosfera, i limiti e le quantità concesse su base: puntuale, oraria e annuale; acque, fanghi, scarti di lavorazione (cotto/crudo) sono riutilizzati all'interno del processo produttivo; materiali accessori di risulta, riutilizzabili nell'ottica dell'economia</p>	<p>Applicare le normative e le procedure aziendali per la prevenzione degli infortuni e la salvaguardia delle condizioni di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, gestendone efficacemente i rischi generali e specifici</p>	<p>Metodo: Test a risposta multipla</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza del modello HSE di gestione integrata del rischio.</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _16_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _20_</p>	<p>1,5</p>

			circolare sono conferiti a consorzi di recupero (carta, legno, film plastico).				
	Conoscere e contribuire a gestire i modelli organizzativi della qualità che favoriscono l'innovazione nelle imprese del settore di riferimento	Sistemi integrati di gestione della qualità	Le fasi di costruzione di un Sistema di Gestione della Qualità Pianificazione e sviluppo del programma. Politica della qualità. Preparazione dei flussi e dei processi. Preparazione della documentazione. Formazione del personale. Iter di certificazione. L'integrazione dei sistemi di gestione ambiente e sicurezza con i sistemi di gestione della qualità. Comparazione dei requisiti dei Sistemi ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001. La Linea Guida BS PAS 99:2006 per l'integrazione dei sistemi.	Gestire i modelli organizzativi della qualità	Metodo: Questionario a risposta aperta Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza dei Sistemi Integrati di gestione aziendali (Implementazione, certificazione e manutenzione).	TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore di cui Aula: _8_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_	1
Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica (348 ore)	Individuare i materiali, le relative lavorazioni e i trattamenti adeguati ai diversi impieghi	Caratterizzazione dei materiali ceramici	Grandezze fisiche. Fisica e chimica dell'atomo Simboli chimici. Tavola periodica di Mendeleev. valenza e numero di ossidazione. Legami chimici e legami intermolecolari. Nomenclatura composti inorganici. Massa atomica e massa molecolare. Concetto di mole e sistemi omogenei e eterogenei. Le soluzioni, le sospensioni. Metodi per esprimere la concentrazione. Gli stati fisici di aggregazione della materia e i passaggi di stato. I diagrammi di stato. Stato solido cristallino e amorfo. Struttura fondamentale dei silicati e descrizione sistematica dei fondamentali ceramici a base di silicati (costituenti principali: argilla, caolino, silicati a struttura tridimensionale, feldspati). Fattori di costo, reperibilità e proprietà speciali dei materiali	Caratterizzare le proprietà fisico-chimiche dei materiali ceramici	Metodo: Questionario a risposta aperta Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza delle principali proprietà dei materiali ceramici	TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore di cui Aula: _24_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: __4__	1,5

		<p>di cui sopra. Classificazione funzionale delle materie prime ceramiche: materiali argillosi plastici, non plastici (feldspati e quarzi) e additivi diversi.</p> <p>LABORATORIO Laboratorio e relative dotazioni strumentali per:</p> <p>a. ricerca e controllo qualità di materie prime e semilavorati; b. ricerca e sviluppo prodotto finito; c. controllo prodotto finito (conformità alle normative e allo standard aziendale, verifica difettologia); d. gestione tecnica contenziosi con l'ausilio strumentale.</p> <p>Sicurezza specifica strumenti e macchine, ambiente/emissioni di reparto.</p>			<p>di cui Project Work: ____</p>	
					<p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p>	
					<p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_</p>	
	Tecnologia dei materiali ceramici	<p>Trattamenti preliminari e principali lavorazioni: argille allo stato plastico (cenni), a secco e a umido. Materiali fondenti e smagranti per impasto ceramico: lavorazioni a secco. Effetti sull'impasto: silice, componente fondamentale dei silicoalluminati (riduzione del ritiro, aumento del coefficiente di dilatazione e resistenza del prodotto); feldspati (componenti fondenti) e relativo effetto sulle reazioni che portano alla greificazione. I minerali argillosi e il loro comportamento in acqua: sistema argilla-acqua, proprietà delle sospensioni. Reologia delle sospensioni ceramiche (barbottine e smalti) e curve di viscosità ottenute con viscosimetro rotazionale.. Comportamento di una barbottina; parametri di controllo. Proprietà plastiche degli impasti argillosi e previsione del comportamento in</p>	<p>Analizzare il comportamento dei materiali ceramici a seguito di sollecitazioni e trattamenti</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di riconoscere a seguito di analisi le principali proprietà dei materiali ceramici sottoposti a sollecitazioni e trattamenti</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p>	1,5
					<p>di cui Aula: _24_</p>	
					<p>di cui FAD/e-learning: ____</p>	
					<p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p>	

		<p>essiccazione dei prodotti crudi. Fenomenologia dell'essiccamento: fasi dell'essiccamento di corpi ceramici e tecniche di essiccamento. La cottura di ceramici porosi e ceramici compatti. Fenomenologia delle trasformazioni in cottura. Tecniche per decoro e finitura: smalti, ingobbi per alte e basse temperature e tecnologie di produzione dei vetri e dei rivestimenti vetrosi (cenni). LABORATORIO: documentazione e aspetti teorici inerenti alla strumentazione funzionale alla misura e controllo delle grandezze fisico/chimiche in gioco</p>			<p>di cui Project Work: ____</p>	
					<p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p>	
					<p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	Classificazione dei prodotti ceramici	<p>Classificazione, descrizione e impiego dei prodotti ceramici (in funzione anche del colore base):</p> <p>a. Struttura fisica: porosi (maioliche, cotto, cotto forte); compatti/greificati (gres, clinker, monocottura e gres porcellanato);</p> <p>b. colore base del corpo ceramico, (bianco/chiaro, colorato/scuro);</p> <p>c. presenza o meno di: rivestimento superficiale (smalto);</p> <p>d. trattamento meccanico e /o fisico/chimico superficiale (levigatura, lappatura ecc.</p> <p>Composizione degli impasti ceramici in funzione delle diverse tipologie di prodotto che si desidera ottenere: formulazione dei diversi componenti anche in base a: consistenza, durezza e resistenza meccanica, distribuzione granulometrica, e contenuto di acqua.</p> <p>LABORATORIO Prove e analisi del comportamento dei materiali: analisi mineralogica, diffrazione, RX, analisi chimica, granulometrica, analisi termiche e prove di sollecitazione meccanica.</p>	<p>Analizzare e classificare i prodotti ceramici in base ai materiali, alle tecnologie di lavorazione e agli impieghi commerciali</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di riconoscere a seguito di analisi e prove strumentali le principali classi dei prodotti ceramici</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p>	1,5
					<p>di cui Aula: _20_</p>	
					<p>di cui FAD/e-learning: ____</p>	
					<p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p>	
					<p>di cui Project Work: ____</p>	
					<p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p>	
					<p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS):</p>	

						16	
	Scegliere le tecnologie di lavorazione e le relative macchine sulla base delle caratteristiche tecnico-economiche richieste	Tecnologie di preparazione impasto	Ciclo tecnologico industriale della preparazione impasto: pre-macinazione, dosaggio, macinazione e/o scioglitura. Pre-macinazione delle materie prime dure: alimentatori vibranti, a carrello, frantoi, frangizolle, mulini a martelli, vagli vibranti per la classificazione e/o controllo; dosaggio e pesatura delle argille, dei materiali duri e delle miscele: tramogge di carico, nastri di pesatura, nastri trasportatori e sili di stoccaggio. Tecnologia di macinazione a umido: mulini a tamburo per la macinazione discontinua e/o continua e mulini modulari. Parametri di processo della macinazione "ad umido": grado di riempimento (volume utile, valore dei corpi macinanti in silice e/o allumina e materiale da macinare), velocità di rotazione, produttività del mulino in funzione dei materiali da trattare e grado di macinazione determinato dal residuo finale e dalla curva granulometrica ottenuta con setacci multipiano o strumento al laser, Configurazione delle camere di macinazione per la separazione e la distribuzione dei corpi macinanti. Tecnologie per il recupero degli scarti crudi (es. scioglitori poi dosaggio con % in massa), dosaggio delle acque industriali di processo e fanghi provenienti dall'intero processo tecnologico. Tecnologia per il mantenimento in sospensione delle barbotine con agitatori meccanici ed additivazioni di sospensivanti.	Scegliere le tecnologie industriali e le relative macchine per la preparazione dell'impasto ceramico	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare il funzionamento delle tecnologie di trasformazione e comprendere i parametri di processo delle macchine utilizzate nella preparazione dell'impasto ceramico	TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore	2
					di cui Aula: _20_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: __4__ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: __4__ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_		
		Tecnologie di atomizzazione e dosaggio	Essiccazione delle barbotine ceramiche mediante atomizzatori (Spry-dry), depolverizzazione dell'aria esausta,	Scegliere le tecnologie industriali e le	Metodo: Esercitazione	TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore	2

	<p>polveri</p> <p>trasporto granulato ai silii di deposito/stoccaggio con nastri, valiatura di controllo. Componenti dell'atomizzatore: bruciatore per il riscaldamento dell'aria (combustibili gassosi, combustibili liquidi, ed eventuali impianti di cogenerazione e/o recupero calore dai forni); torre di essiccamento, distributore (parzialmente ciclonico) dell'aria calda per la favorire lo scambio termico, vaglio di controllo, pompe, filtri e ugelli per l'immissione in torre della barbottina. Parametri di processo, dimensionamento dell'atomizzatore: capacità evaporativa e produzione oraria programmabile in base alla percentuale di acqua contenuta nella barbottina; regolazione della portata d'aria, isolamento termico della torre; pressione di esercizio della barbottina per ottimizzare la granulometria. Tecnologie di depolverizzazione (abbattimento delle polveri in sospensione nell'aria esausta umida): ciclone separatore, abbattitore a umido, con filtro a maniche), ventilatore e camino di espulsione. Tecnologie di controllo delle polveri ceramiche: sistemi (ad estinzione ultrasonica, ottici, laser) per l'analisi della granulometria e dell'umidità della polvere granulata.</p>	<p>relative macchine per la preparazione dell'atomizzato ceramico e il dosaggio alle presse</p>	<p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare il funzionamento delle tecnologie di trasformazione e comprendere i parametri di processo delle macchine utilizzate nell'essicazione delle miscele e per il trattamento polveri ceramiche</p>	<p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: __4__</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	<p>Tecnologie di formatura</p> <p>Tecnologie di dosaggio alle presse delle polveri ceramiche: nastri trasportatori, torre tecnologica con tramogge di dosaggio, micronizzatori, vagliature di controllo e classificazione di polveri micronizzate, carrello alimentatore. Parametri di processo del trattamento polveri: diagramma granulometrico, curva</p>	<p>Scegliere le tecnologie industriali e le relative macchine per la pressatura delle piastrelle e la compattazione</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare il funzionamento</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</p> <p>di cui Aula: _20_</p>	2

		<p>cumulativa delle particelle, densità e temperatura</p> <p>Ciclo tecnologico di formatura piastrelle: caricamento pressa, pressatura, stampaggio, estrazione del pezzo formato. Tecnologie di pressatura: pressa idraulica e stampo-formato.</p> <p>Struttura della pressa: bancale, colonne portanti, traversa superiore e traversa mobile. Carrello motorizzato, tramoggia di alimentazione e griglia flottante di distribuzione per il caricamento polveri in alveolo stampo. Pompa di pressatura a portata variabile e moltiplicatore di pressione. Circuiti di filtraggio e raffreddamento dell'olio. Parametri di processo della pressatura: portata della pompa e pressione richiesta al cilindro di pressatura; cicli lenti e rapidi con variazione della pressione.</p> <p>Tipologie di stampo: tradizionale e con basamenti universali rispetto al formato</p> <p>Configurazione dello stampo: a punzone entrante, a specchio, a formatura superiore. Tamponi e sistemi di ancoraggio, controllo della temperatura e movimentazione dei medesimi in sicurezza (manuale e/o semiautomatica). Sistemi di estrazione delle piastrelle dall'alveolo stampo</p> <p>Tecnologie di pressatura grandi formati (lastre):</p> <p>a) in continuo, tramoggia e caricamento nastro motorizzato, rullo compattatore e taglio lastra a misura/ formato;</p> <p>b) in discontinuo, tramogge e caricamento nastro motorizzato, pressa oleodinamica di compattazione, rifilo a formato.</p> <p>Sicurezza specifica macchine, ambiente/emissioni di reparto.</p>	<p>continua dei grandi formati</p>	<p>delle tecnologie di trasformazione e comprendere i parametri di processo delle macchine utilizzate nella pressatura e nella compattazione continua</p>	<p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4__</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	<p>Tecnologie di essiccazione e cottura</p>	<p>Tecnologie di essiccazione per convenzione delle piastrelle pressate: essiccatoi modulari a celle indipendenti; essiccatoi</p>	<p>Scegliere le tecnologie industriali e le</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</p>	<p>2</p>

		<p>verticali in continuo; essiccatoi a rulli (mono o pluri piano) funzionanti in continuo</p> <p>Componenti delle macchine termiche di essiccazione: sistemi di traino, soffiatori, bruciatori, sistemi di recupero calore. Controlli di umidità/temperatura in uscita</p> <p>Tecnologie di cottura: forni ceramici. Componenti dei forni ceramici con principio di cottura in controcorrente: impianto di combustione ad aria e gas (bruciatore ad aria fissa e/o modulata); ventilatore e camino per fumi esausti, recupero di calore (modalità). Struttura forno: moduli di preriscaldamento, di cottura, di raffreddamento rapido (ventilatori, collettori e soffiatori), modulo di raffreddamento lento e finale, sistemi di recupero termico (scambiatori aria-aria)</p> <p>Parametri di processo della cottura: rapporto aria-gas ai bruciatori al fine di ottenere atmosfera in ambiente e temperature in funzione di una curva temperatura/tempo e ciclo di cottura predefinita per ogni singolo articolo/prodotto</p>	relative macchine per l'essiccazione e la cottura	<p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare il funzionamento delle tecnologie di trasformazione e comprendere i parametri di processo delle macchine utilizzate nella essiccazione e nella cottura</p>	<p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: __4__</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	Tecnologie di decorazione (smalti)	<p>Il processo di frittaggio (preparazione della frittata o vetro silicatico componente fondamentale di uno smalto): fusione delle materie prime, raffreddamento per colaggio in acqua, granulazione ed essiccazione.</p> <p>Altri componenti dello smalto: minerali argillosi, pigmenti, opacizzanti, ossidi, quarzo, feldspato, fluidificanti etc.</p> <p>Tecnologie di preparazione degli smalti: bilance e sistemi di pesatura, sistemi di carico mulini a tamburo discontinui,</p>	Scegliere le tecnologie industriali e le relative macchine per il frittaggio e la smaltatura inkjet e tradizionale	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo dovrà dimostrare di interpretare il funzionamento delle tecnologie di trasformazione e comprendere</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</p> <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p>	2

			<p>vibrosetacci per controllo, vasche con agitatori, pompe e deferizzatori. Mulini raffinatori per paste serigrafiche, vagliatura di controllo. Sistemi dosimetrici/colorimetrici per la preparazione dello smalto finale</p> <p>Tecnologie di smaltatura: applicazione a campana, con dischi nebulizzatori, con aerografi ad iniezione pressurizzata, decorazione serigrafiche con macchine a rullo, stesura di graniglie. Stampa digitale, engobbi e smalti per la stampa digitale, tipologie e granulometrie di inchiostri e pigmenti per applicazione con macchine digitali, applicazione a secco a pesatura controllata. Tecnologie di decorazione e smaltatura digitale: macchine di stampa tipo inkjet, testine di stampa/colore, scheda driver di comando del getto d'inchiostro, sistemi di linearizzazione e profilazione per il controllo dei colori, dispositivi di stoccaggio e distribuzione degli inchiostri. Parametri di processo: quantità (gr/mq), spazio colore ottenibile e rendimento cromatico.</p> <p>Sicurezza specifica macchine, ambiente/emissioni di reparto.</p>		<p>i parametri di processo delle macchine utilizzate nella decorazione</p>	<p>di cui Laboratorio esperienziale: __8__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4__</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
Sviluppare e implementare le tecniche di progettazione, prototipazione ed industrializzazione (design for manufacturing)	Design di prodotto e stampa digitale	<p>Introduzione a Photoshop per la grafica digitale: Lavorare con le Selezioni; Uso dei livelli e metodi di fusione; Utilizzo del colore (primo piano, sfondo, contagocce e sfumatura); Disegno con i Tracciati (strumento penna); Regolazioni e Fotoritocco (regolazione automatica, luminosità/contrasto e luci/ombre). Introduzione alle fasi di lavorazione per la stampa digitale ceramica: acquisizione profilazione e stampa; Acquisizione e struttura dell'immagine, pixel e interpolazione; Programmi di gestione colore e lavorazione dei file per la</p>	Utilizzare software professionali per la lavorazione di stampa digitale ceramica, gestendone struttura, colorimetria, correzioni e processi di stampa	<p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di gestire su SW dedicato l'acquisizione immagine, la profilazione e la stampa digitale del prodotto</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p> <p>di cui Aula: _24_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p>	1,5	

		<p>stampa (Photoshop); Colorimetria e metodi colore (RGB, CMYK, LAB e Multichannel) Profilazione: profili standard e gestione del colore di Photoshop, spazio colore (gamut) Profilazione ceramica: creazione di un profilo e applicazione dello stesso all'immagine Color management, linearizzazione e correzione in scala di grigio Stampa digitale e correzione post stampa.</p>			<p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	<p>Lavorazioni di fine linea, classificazione e confezionamento del prodotto</p>	<p>Tecnologie delle lavorazioni: -levigatura e lucidatura di prodotti non smaltati con asporto significativo di materiale e trattamento antimacchia; -lappatura dei prodotti smaltati e non (minima asportazione di materiale), per la modifica dell'effetto superficiale del prodotto; -trattamento finale della superficie (con applicazione di additivi) per migliorare l'aspetto e la pulizia della piastrella; -squadatura a formato e bisellatura del prodotto.</p> <p>Tecnologia di classificazione: a) Formati tradizionali: -Controllo della superficie e della geometria: in automatico (sistemi di visione) o con operatore; -Preparazione del pacco di piastrelle in funzione della qualità del prodotto e invio alla macchina di confezionamento (cartonatrice, reggiatrice, film termoretrato); -invio del pacco alla pallettizzazione; -Trasporto e stoccaggio del pallet a magazzino</p> <p>b) Lastre -controllo della superficie con operatore; -determinazione della qualità e destinazione; - eventuale rinforzo strutturale con la stesura e incollaggio di rete sulla superficie</p>	<p>Gestire le lavorazioni e i controlli post cottura, confezionamento e stoccaggio del prodotto finale</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà essere in grado di configurare il ciclo di lavorazione finale del prodotto e suo successivo stoccaggio</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _12_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_</p>	1

			<p>inferiore, -confezionamento (modello lastre vetro) o in contenitori in legno.</p> <p>Sicurezza specifica macchine, recupero materiali di risulta/emissioni di reparto, controllo qualità finale</p>				
Applicare su sistemi e impianti le metodologie di prevenzione, analisi e diagnostica dei guasti e proporre eventuali soluzioni	Metodologia FMEA	<p>Metodologie probabilistiche e i parametri di affidabilità, disponibilità, manutenibilità, sicurezza (RAMS) di un componente, disponibilità in sistemi riparabili e descrizione della vita dei componenti; albero dei guasti, approccio RCM: blocchi funzionali e prestazioni di targa, analisi predittiva (FMEA/FMECA) delle condizioni di avaria del blocco funzionale, task e politiche di manutenzione</p>	<p>Applicare la metodologia FMEA per l'analisi predittiva dei guasti</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà applicare metodi di analisi predittiva dei modi, degli effetti e della criticità dei guasti</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __8__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_</p>	1	
Gestire le esigenze di post-vendita e manutenzione	La manutenzione produttiva autonoma e migliorativa	<p>TPM – sistema totale di manutenzione integrato con la produzione, I 5 pilastri: 1) eliminazione delle cause di perdita di produzione (tempo, velocità, difetti); 2) programma di manutenzione autonoma; 3) piani di manutenzione programmata; 4) aumento della competenze degli addetti al servizio; 5) programma di gestione iniziale degli impianti; Produttività ed efficienza totale di impianto (OEE) sui fattori di disponibilità, efficienza di prestazione e tasso di qualità; Manutenzione autonoma: pulizia iniziale delle macchine e cartellinatura, attacco fonti di sporco e zone di difficile accesso, standard di controllo e pulizia, tools della manutenzione autonoma (SMED, 5S, SOP-</p>	<p>Applicare tecniche di pianificazione della manutenzione in relazione alla singola area di lavoro in coerenza con i modelli gestionali integrati con la produzione e per il miglioramento continuo</p>	<p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteria: L'allievo, posto in situazione all'interno di una postazione lavorativa reale o simulata, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire correttamente le procedure di manutenzione</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __8__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale:</p>	1	

			procedure standard, approccio MUDA).		integrate con la produzione e per il miglioramento continuo	(da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_	
Ricerca e applicare le normative tecniche e di sicurezza del settore elettrico, elettronico e meccanico nella progettazione e nell'utilizzo della componentistica	Sistemi e componenti elettromeccanici	Basi di costruzioni di macchine. Macchine elementari. Collegamenti: saldatura, a vite. Accoppiamenti a rotolamento. Cuscinetti radenti e volventi. Accoppiamento albero-mozzo: alberi e sistemi assemblati sul mozzo. Ruote dentate, ingranaggi e rotismi, manovellismi, molle elicoidali, travi inflesse, travi iperstatiche, giunti, innesti. Riduttori, variatori. Circuiti e reti in corrente continua, in corrente alternata monofase e trifase; macchine elettriche, impianti elettrici industriali, legislazione e normativa del settore elettrico, pericolosità della corrente per il corpo umano e per gli impianti elettrici. Quadri elettrici e impiantistica a bordo macchina. Cablaggio: esecuzione delle specifiche tecniche del disegno elettrico relative a canalizzazioni portacavi, posizionamento componenti, terminali, interruttori, morsetti.	Sapere riconoscere sistemi e componenti elettromeccanici	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di identificare gli elementi costitutivi di un sistema elettromeccanico e di descriverne la funzionalità	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula : _8_ di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : __8__ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_	1	
	Sistemi e componenti oleodinamici	Componenti di un sistema oleodinamico: attuatore; servovalvola (amplificatore); regolatore; unità di potenza (pompe). Gruppo di alimentazione: pompa, motore elettrico, giunto, livellostato, sensore allarme di temperatura, tappo a sfiato, filtro, serbatoio. Movimenti oleodinamici: attuatori lineari e rotativi, controlli di posizione e velocità, mediante trasduttori di posizione analogici e digitali (potenziometrici, induttivi, magnetosonici, encoder lineari). Trasduttori di pressione per i controlli in anello chiuso di forza o pressione. Pompe a cilindrata fissa (a ingranaggi; a vite; a palette) e variabile (a pistoni assiali; a palette). Tipi di servovalvole in base al rapporto fra	Sapere riconoscere sistemi e componenti oleodinamici	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di identificare gli elementi costitutivi di un sistema oleodinamico e di descriverne la funzionalità	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula : _8_ di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : __8__ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ Studio individuale :	1	

			lunghezza assiale del pistone e ampiezza delle luci (a ricoprimento positivo, negativo e nullo). Studio dinamico: portata di mandata, di fuga fra cilindro e pistone e di ritorno al serbatoio.			(da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_	
	Sistemi di controllo e azionamento	Blocchi costitutivi di un sistema di automazione, organi ausiliari di comando e segnalazione, principali tipi di sensori on-off, relè; contattori, circuiti logici elettromeccanici (logica cablata), attuatori, PLC. Architetture e componenti di controllo nei sistemi automazione, architetture PLC, sensori e reti di comunicazione real time e non real time. L'architettura di un elaboratore e suo funzionamento. Linguaggio macchina e linguaggio assembly. Linguaggi ad alto livello: interpretati o compilati. Concetto di algoritmo. Motori elettrici (in continua, asincroni, passo-passo, brushless), convertitori statici di potenza, azionamenti con motori elettrici e servomotori. Classi di efficienza dei motori elettrici e norma IEC 60034-30:2008.	Sapere riconoscere sistemi di controllo e azionamento	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di identificare gli elementi costitutivi di un sistema di controllo e azionamento e di descriverne la funzionalità	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _8_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: _8_ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _10_	1	
	RAMI 4.0	Le quattro rivoluzioni industriali: meccanizzazione (vapore), catena di montaggio (elettricità), automazione (informatica), sistemi cibernetici 4.0. Introduzione al modello di riferimento per l'architettura della produzione intelligente Industry 4.0 (RAMI 4.0). L'integrazione fra l'approccio al ciclo di vita del prodotto (sviluppo, produzione e service), i livelli dell'infrastruttura IT (asset, integration, communication, information, functional, business) e la gerarchia funzionale dei componenti fisici (dal prodotto fino al mondo connesso). La combinazione di asset e administration shell come componente fondamentale di Industry 4.0.	Essere in grado di collocare le applicazioni digitali e i sistemi di automazione configurati all'interno del modello di trasformazione digitale che integra la fabbrica produttiva, l'impresa commerciale e il mercato di prodotto/servizi o	Metodo: Questionario a risposta multipla/aperta Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di conoscere il modello RAMI 4.0 di riferimento per il passaggio a Industria 4.0.	TOTALE ORE CURRICULARI: 12 ore di cui Aula: ____ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: _8_ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: 4 Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_	0,5	

Competenze tecnico professionali specifiche per la figura (62 ore)	Applicare tecniche integrate di manutenzione, prova e collaudo	Tecniche di manutenzione preventiva e predittiva	<p>La manutenzione preventiva ciclica: cicli di utilizzo e i guasti per usura; classificazione delle macchine, il libro macchina e gli standard (tipologie di ciclo e contenuti), ottimizzazione dei cicli per contenuti e frequenza; Manutenzione su condizione: guasto potenziale e valore limite tollerabile; Tipologie di monitoraggio predittivo (visivo, di rispondenza a specifiche, delle vibrazioni/rumore, dei detriti da usura); Le categorie di segnali predittivi o emissioni: acustiche o vibratorie, termiche, di fluidi lubro-refrigeranti, relative al prodotto. Analisi delle vibrazioni, malfunzionamenti di riduttori e di cuscinetti volventi, Ispezioni con termocamera, Misure elettriche motori AC/DC; Indagini ad ultrasuoni; Approccio PHM e tecniche di soft-computing per la prognostica della vita utile residua.</p> <p>Sicurezza sul lavoro</p>	Pianificare la manutenzione preventiva, in relazione all'impianto e alle procedure della sicurezza, applicando i relativi mezzi e le procedure operative	<p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo, posto in situazione all'interno di una postazione lavorativa reale o simulata, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire correttamente le procedure di manutenzione preventiva e predittiva</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 30 ore</p> <p>di cui Aula: _24_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __6__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _20_</p>	2
	Tecniche di manutenzione a guasto o correttiva	<p>Tecnologia delle lavorazioni meccaniche: caratterizzazione dei materiali metallici, leghe e plastici (nylon, teflon); principali macchine utensili e lavorazioni (asportazione, taglio, piegatura e giunzione), trattamenti e ricoprimenti; tecniche di carpenteria metallica e aggiustaggio, strumenti di lavorazione a banco, strumenti di misurazione e minuteria metallica.</p> <p>Tecnologia delle lavorazioni elettriche: tecniche di saldatura a stagno, metodi e flussi del cablaggio negli impianti elettrici, metodi di connessione.</p> <p>Tipologie di guasto in componenti circuitali pneumatici, oleodinamici ed elettrici; in rotismi e cinematismi meccanici; in motori</p>	Pianificare la manutenzione di pronto intervento, in relazione all'impianto e alle procedure della sicurezza, applicando i relativi mezzi e le procedure operative	<p>Metodo: Prova pratica</p> <p>Criteri: L'allievo, posto in situazione all'interno di una postazione lavorativa reale o simulata, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire correttamente le procedure di manutenzione</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore</p> <p>di cui Aula: _24_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __8__</p>	2	

			<p>in c.c. c.a. e in componenti elettroniche di controllo e di automazione. Procedure di intervento sostituzione/ripristino e collaudo.</p> <p>Assemblaggio elettro-meccanico e pneumatico di componenti e sottogruppi e procedure di testing e collaudo di macchine complete; qualifica e validazione impianti. La consuntivazione degli interventi.</p> <p>Sicurezza sul lavoro</p>		a guasto o correttiva	<p>di cui Project Work: ____</p> <hr/> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <hr/> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _18_</p>	
	STAGE I	<p>Alternativamente possono essere considerate eleggibili per l'inserimento le seguenti aree:</p> <p>a) tecnologie e sistemi di lavorazione/produzione; b) controllo qualità, metrologia, strumenti di misura e sistemi di prova</p>	<p>Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula.</p>	<p>Metodo: Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione e dell'allievo a cura del tutor didattico</p>	<p>Stage in azienda: 320 ore</p> <p>Ripartito in due tranches temporalmente distinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 40 ore (finalità osservativa sulle tecnologie e i sistemi di lavorazione/produzione in parallelo al loro apprendimento in aula-laboratorio) 2) 280 (finalità applicativa delle competenze acquisite) <p>Studio individuale: __80__</p>	16	

			dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazion e costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale.		
--	--	--	--	--	--

Totale ore aula/laboratorio/PW I anno: 600

Totale ore stage I anno: 320

Totale ore complessivo I anno: 920

II^a annualità

Area/ Ambito	Competenze obiettivo da standard nazionale di riferimento	Modulo	Principali contenuti	Risultati di apprendimento dell'unità formativa	Metodi e criteri di verifica dei risultati	Metodologie e contesti di apprendimento e relativo carico di lavoro (ore)	N° credit i ECTS
Generale ambito linguistico, comunicativo e relazionale (84 ore)	<p>Utilizzare l'inglese tecnico (micro lingua), correlato all'area tecnologica di riferimento, per comunicare correttamente ed efficacemente nei contesti in cui si opera</p> <p>Gestire i processi comunicativi e relazionali all'interno e all'esterno dell'organizzazione e sia in lingua italiana, sia in lingua inglese</p>	Inglese tecnico II	Comunicazione in lingua inglese (scritta, orale) su temi tecnico-specialistici relativi al dominio professionale e al luogo di lavoro	Essere in grado di comunicare in lingua inglese a livello sia scritto che orale utilizzando un linguaggio ed una terminologia tecnico-specifica del settore di riferimento	<p>Metodo: Test scritto multiple choice e colloquio orale in lingua.</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà dimostrare padronanza della terminologia tecnica di settore e correttezza grammaticale e sintattica, nonché fluency nella conversazione in lingua.</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 30 ore</p> <p>di cui Aula: _30_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _25_</p>	3
						<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p>	
	<p>Predisporre documentazione tecnica e normativa gestibile attraverso le reti telematiche</p>	Documentazione e manualistica tecnica	Disegni prospettici ed esplosi per manuali d'uso e manutenzione. Libretti di uso e manutenzione; manuali tecnici di assistenza; manuali di processo; cataloghi ricambi; manuali di istruzioni e training. Fascicoli Tecnici da Direttiva Macchine 2006 / 42 / CE.	Riconoscere la documentazione e la manualistica tecnica	<p>Metodo: Questionario a risposta aperta</p> <p>Criteri: L'allievo dovrà argomentare la funzione d'uso della principale documentazione tecnica</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p>	1

						— di cui Testimonianza aziendale: ___ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_	
Valutare le implicazioni dei flussi informativi rispetto all'efficacia ed efficienza della gestione dei processi produttivi o di servizio, individuando anche soluzioni alternative per assicurare la qualità	Tecniche di problem solving e controllo di processo	Miglioramento continuo e grandi innovazioni. Inventario dei problemi, selezione delle priorità, approccio project-based, costituzione del gruppo di progetto e sequenza di problem solving. Diagramma di Pareto e scelta del problema. Diagramma di flusso e diagramma polare per il problem setting. Diagramma causa-effetto, diagramma di correlazione e stratificazione per la ricerca e analisi delle cause (diagnosi). Diagramma di affinità, diagramma ad albero e matrice multi-criteri per la scelta di soluzioni (solving). Strumenti statistici e manageriali per il controllo di processo: carte di controllo per attributi e per variabili, carte di controllo per R e per la media. Limiti di applicabilità dei diagrammi ai processi non standardizzabili.	Applicare tecniche di problem setting e problem solving nella gestione dei processi produttivi	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale, dovrà dimostrare la corretta applicazione di strumenti statistici per il controllo di processo	TOTALE ORE CURRICULARI: 22 ore di cui Aula: _22_ di cui FAD/e-learning: ___ di cui Laboratorio esperienziale: ___ di cui Project Work: ___ di cui Testimonianza aziendale: ___ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _21_	2	
	Lavorare in team	Coinvolgimento, senso di appartenenza ad un unico gruppo e condivisione degli obiettivi di lavoro e dei risultati raggiunti con i componenti del team. Comunicazione delle informazioni utili: passaggio di informazioni organizzato entro il flusso di lavoro e scambio informativo indipendente. Chiara suddivisione di compiti e responsabilità tra tutti i membri del gruppo: ruolo agito e ruolo atteso.	Gestire le relazioni all'interno del gruppo di lavoro in modo collaborativo e funzionale	Metodo: Simulazione Criteri: L'allievo dovrà dimostrare la corretta interpretazione delle dinamiche relazionali nell'ambito di una simulazione di un lavoro di gruppo	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: _16_ di cui FAD/e-learning: ___ di cui Laboratorio esperienziale: ___	1,5	

			Fiducia e rispetto: affidamento e fiducia reciproca (razionale) fra membri del team. Assunzione / attribuzione di meriti e responsabilità: gestione dell'errore e dei successi per migliorare l'integrazione nel team. Aiutare i membri del proprio team e gestione del confine di ruolo			di cui Project Work: ____	
						di cui Testimonianza aziendale: ____	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_	
		Analisi, utilizzo e protezione dei dati digitali	Introduzione ai modelli predittivi complessi (statistica inferenziale e sistemi non lineari) basati su data set non lineari, dati raw e grandi moli di dati per rivelare rapporti e dipendenze ed effettuare previsioni di risultati e comportamenti. Presentazione di tool di analisi e data mining con tecnologie emergenti basate su cloud computing e calcolo distribuito: Hadoop, MapReduce e NoSQL databases Protezione del dato: Regolamento generale per la protezione dei dati personali n. 2016/679 e la struttura organizzativa di data protection Piano di protezione delle reti e dei dati aziendali: processi di configurazione di dispositivi, backup e cybersecurity contro i pericoli di furto dei dispositivi e virus cryptolocker	Analizzare, gestire, interpretare big data e open data; Conoscere e applicare il giusto livello di protezione al dato (Reg. UE 679/2016 - GDPR); Conoscere e adottare diverse regole di copyright e licenze da applicare a dati, informazioni digitali e contenuti; Applicare norme comportamentali e know-how diversi nell'utilizzo delle tecnologie digitali e nell'interazione con gli ambienti digitali	Metodo: Questionario a risposta aperta Criteri: L'allievo dovrà descrivere il potenziale applicativo dei modelli predittivi complessi basati su grandi moli di dati non lineari e la funzione d'uso dei sistemi di data protection in azienda	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1
						di cui Aula: _8_	
						di cui FAD/e-learning: ____	
						di cui Laboratorio esperienziale: __8__	
						di cui Project Work: ____	
						di cui Testimonianza aziendale: ____	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _14_	
Generale ambito	Conoscere i fattori costitutivi dell'impresa e l'impatto dell'azienda nel	Organizzazione industriale e struttura di mercato	Tipologie di organizzazione industriale e struttura di mercato a seconda del mercato di sbocco BtoB o BtoC e della tipologia di prodotto. Organizzazione delle catene di fornitura, concentrazione e concorrenza di	Comprendere le principali dinamiche di mercato e le forme dell'organizzazione produttiva dei	Metodo: Questionario a risposta aperta Criteri:	TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore	1
						di cui Aula: _8_	

	<p>contesto territoriale di riferimento</p> <p>Utilizzare strategie e tecniche di negoziazione con riferimento ai contesti di mercato nei quali le aziende del settore di riferimento operano anche per rafforzare l'immagine e la competitività</p>		mercato. Sviluppo di servizi ad alto valore aggiunto per le aziende manifatturiere.	prodotti ceramici.	L'allievo dovrà dimostrare la conoscenza delle principali forme di organizzazione nel settore della ceramica e delle tecnologie per ceramica	<p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
Generale ambito organizzativo e gestionale (40 ore)	<p>Conoscere, analizzare, applicare e monitorare, negli specifici contesti, modelli di gestione di processi produttivi di beni e servizi</p>	<p>Tecniche lean di miglioramento continuo e 5s</p>	<p>I "pilastri" del lean manufacturing: mappare il valore (VSM); individuare ed eliminare gli sprechi (7 muda); fare flusso (produrre in tiro one piece flow, visual management e kanban per il reintegro delle scorte); cadenza (calcolo del takt time) e livellamento del volume e del mix di produzione (heijunka). Gli "strumenti" del lean manufacturing: poka yoke e obiettivo zero difetti; le 5S; tecnica SMED per ridurre i tempi di set up. La metodologia 5S per l'ottimizzazione degli standard di lavoro e il miglioramento delle performance operative: 1. Seiri - separare ciò che serve da ciò che non è funzionale all'attività e crea disturbo e disordine; 2. Seiton - riordinare: sistemare ogni cosa al suo posto posto ("ogni cosa al suo posto e un posto per ogni cosa"); 3. Seiso - pulire: mantenere un ambiente pulito ed ordinato che "non nasconde" le inefficienze (in linea con il Total Quality Management TQM); 4. Seiketsu - sistematizzare: definire e standardizzare metodologie ripetitive e canonizzate da utilizzare per razionalizzare risorse e spazi lavorativi; 5. Shitsuke - diffondere: sostenere e promuovere il miglioramento continuo per tutte le attività aziendali.</p>	<p>Riconoscere i principi organizzativi, produttivi e gestionali del miglioramento continuo e applicare le tecniche di ottimizzazione degli standard di lavoro</p>	<p>Metodo: Prova scritta con analisi di caso aziendale</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale dato, dovrà riconoscere le tecniche del miglioramento continuo applicabili per ottimizzare il proprio standard di lavoro</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _16_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	1,5

	<p>Analizzare, monitorare e controllare, per la parte di competenza, i processi produttivi al fine di formulare proposte/individuare soluzioni e alternative per migliorare l'efficienza e le prestazioni delle risorse tecnologiche e umane impiegate nell'ottica del progressivo miglioramento continuo</p>	<p>Tecniche di gestione della qualità totale</p>	<p>L'evoluzione della gestione qualità: dal collaudo finale del prodotto finito (produzione artigianale), al controllo in produzione (produzione di massa), all'assicurazione di qualità del sistema di produzione, alla qualità totale e al TQM. Ciclo di Deming e approccio PDCA alla gestione dei processi. Il CWQC giapponese: qualità totale e produzione snella. I criteri di base del TQM per la qualità World Class.: Leadership, Pianificazione Strategica, Gestione del Fattore Umano, Soddisfazione del Personale, Gestione delle Risorse e dei Processi (Sistema Qualità), Soddisfazione del Cliente, Risultati d'Impresa, Impatto sulla Società. Il sistema di gestione in base alla norma UNI EN ISO 9000:2015</p> <p>La gestione della qualità nella realtà ceramica segue i principi sopra esposti, integrati con approfondimenti specifici: la quasi totalità dei materiali costituenti il corpo ceramico sono di origine mineraria tal quale quindi con presenze poco definite di "inquinanti"(filoni/strati non conformi ecc), inquinamento da minerali inorganici, metalli, Sali ecc., presenza di materiali organici (carbonio nei minerali di origine sedimentaria); l'intero ciclo tecnologico prevede il controllo con prelievi in un centinaio di punti significativi, i dati rilevati (spesso in forma digitale) sono tabellati, e sono indispensabile aiuto per intervenire e raggiungere (normalmente) % di qualità conforme > 95%. Attività di controllo e verifica sul prodotto consegnato e posato, non ritenuto conforme dal cliente: tracciamento del lotto, verifica in magazzino, eventuale visita sul cantiere, controllo visivo, prelievo di campioni, controllo del sistema di posa, controllo strumentale in sede e chiusura del contenzioso (con soddisfazione del cliente).</p>	<p>Conoscere e applicare le procedure previste per la gestione in qualità dei processi aziendali.</p>	<p>Metodo: Prova scritta con analisi di caso aziendale</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da un caso aziendale dato, dovrà dimostrare la capacità di interpretare un sistema di gestione per il miglioramento continuo e i relativi indicatori di performance.</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p> <p>di cui Aula: _24_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _24_</p>	<p>2,5</p>
--	---	--	---	---	--	--	------------

Competenze tecnico professionali comuni- Area Tecnologie del Made in Italy – Sistema meccanica (392 ore)	Gestire i flussi produttivi nella loro programmazione, controllo ed economicità, anche in relazione a logiche di industrializzazione e miglioramento continuo	Gestione del ciclo tecnico di preparazione impasto	<p>Programmazione delle operazioni di comminazione (dalla pre-frantumazione grossolana fino alla polverizzazione spinta): energia richiesta in base all'estensione della superficie di frattura degli agglomerati cristallini e operazioni eseguibili per via meccanica (per urto/percussione, schiacciamento, taglio) o per via chimico-fisica (dissoluzione).</p> <p>Programmazione delle operazioni di dosaggio e miscelazione dell'impasto previsto.</p> <p>Programmazione delle operazioni di macinazione: a) processo a secco di tipo tradizionale (umidità media al 3%/-5% delle materie prime) e successiva umidificazione delle polveri macinate, mediante bagnatrici; b) processo a umido in mulini discontinui (Alsing) e continui per barbotine (macinazione dell'impasto previsto con predefinita percentuale di acqua e stoccaggio della sospensione liquida in vasche con agitatori) e relativi vantaggi in termini di ottimizzazione dell'assortimento dimensionale e dell'efficienza dei corpi macinanti, tempi di macinazione, caratteristiche reologiche della barbotina, scorrevolezza e compatibilità in pressatura.</p> <p>Natura dei corpi macinanti e del rivestimento interno, differenti "coppie macinanti" (allumina/allumina, allumina/silice, gomma-allumina, silice/ silice, gomma-/silice) e relativa efficienza di macinazione e manutenibilità.</p> <p>Stoccaggio e comportamento tissotropico di barbotine: tempo e velocità di agitazione.</p> <p>Parametri di controllo: dimensioni lineari della particella, dimensioni della superficie esterna, durezza, , struttura del materiale, peso specifico, umidità, tendenza all'agglomerazione.</p> <p>La correlazione tra superficie specifica della particella (rapporto tra superficie esterna e</p>	Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di preparazione impasto	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di preparazione impasto in base alla tipologia di prodotto da ottenere	TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore	2
						di cui Aula: _20_	
						di cui FAD/e-learning: ___	
						di cui Laboratorio esperienziale: __4__	
						di cui Project Work: ___	

			<p>volume reale), reazioni chimico-fisiche di superficie di contatto fra grani durante cottura, tempi di cottura e difetti visibili sul prodotto: valore caratteristico e dimensione limite in base alla composizione dell'impasto e alle caratteristiche richieste dal prodotto finito. Controllo della distribuzione granulometrica mediante strumento laser o colonna di setacci a luce libera a scalare. Programma lavorazioni complementari: preparazioni di barbottine colorate "al mulino" (a secco con carica di ossidi coloranti, a umido mediante barbottina madre con alto potere colorante).</p> <p>LABORATORIO: Parametri di controllo</p>			<p>di cui Testimonianza aziendale: _4_</p>	
	Gestione del ciclo tecnico di atomizzazioni e	<p>Programmazione del ciclo tecnico di atomizzazione (deumidificazione mediante essiccamento a spruzzo della barbottina): pressione di iniezione della barbottina (15-30 bar), velocità d'efflusso dagli ugelli, nebulizzazione (frantumazione in gocce ad elevata superficie specifica), coefficiente di scambio termico a contatto con aria a 500-600°C, separazione per gravità dei grani di polvere dall'aria, estrazione dell'aria esausta (umida, raffreddata), separazione dei grani più fini mediante cicloni/filtri, espulsione a camino. Formazione del grano atomizzato e parametri di controllo: evaporazione superficiale, ispessimento della crosta e cavità interna, effetti da caduta e rotolamento del grano. Principali difettologie nella forma del grano: densità subottimale da eccesso di secchezza; scoppio del grano per evaporazione rapida dell'acqua interna; essiccamento eccessivo della crosta esterna (riduzione di porosità con eccesso di umidità interna). Programmazione di lavorazioni complementari: a secco, "colorazione" e "rigranulazione" con ossidi coloranti di finitura delle polveri; a umido, produzione di barbottine colorate "a mulino" prima dello scarico in vasca oppure, colorazione della barbottina nella fase di ingresso in atomizzatore.</p> <p>LABORATORIO Parametri di controllo: umidità, granulometria,</p>	<p>Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di atomizzazione</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di atomizzazione in base alla tipologia di prodotto da ottenere</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</p> <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: __4_</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	2	

			viscosità mediante strumenti in reparto e/o di laboratorio.				
		Gestione del ciclo tecnico di formatura	<p>Tecnologie di formatura delle geometrie finite dei semilavorati ceramici: per colaggio (cenni), allo stato plastico (es. estrusione), a secco (es. pressatura). Formatura di polveri; allo stato plastico (umidità residua 15-20%); allo stato semisecco (umidità residua dal 4 al 8%).</p> <p>Caratteristiche meccaniche e fisiche di prodotto e requisiti di idoneità della microstruttura a crudo del semilavorato: "volume apparente", "volume reale" e densità, fluidità, scorrevolezza e granulometria delle polveri.</p> <p>Effetti di carico meccanico da pressatura sui componenti dell'impasto plastico (deformazione). Riduzione del volume apparente (compattazione) da scorrimento, deformazione e rottura dei grani.</p> <p>Programmazione del ciclo tecnico di pressatura (diagrammi di pressione, di velocità/discesa, tempo): caricamento degli alveoli, prima pressata con espulsione dell'aria e forzatura dei grani, disaerazione mediante risalita dei tamponi, seconda pressata fino al valore di pressatura programmato e tempo di permanenza, sformatura/estrazione della piastrella dallo stampo</p> <p>Relazione tra pressione dell'olio nel circuito idraulico, pressione idraulica presente sul pistone (forza massima esercitata dalla pressa, pressione specifica esercitata sulla piastrella) e</p>	Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di formatura	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di tecnico di formatura in base alla tipologia di prodotto da ottenere</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</p> <hr/> <p>di cui Aula: _20_</p> <hr/> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <hr/> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _4_</p> <hr/> <p>di cui Project Work: ____</p> <hr/> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4_</p>	2

		<p>qualità del prodotto finito. Determinazione sperimentale del valore ottimale della pressione specifica: valore medio e distribuzione non uniforme fra i diversi alveoli dello stampo e nei punti dello stesso alveolo. Omogeneità di carico in stampi isostatici e riduzione della difettologia di prodotto. Parametri di controllo: correlazione fra misura della densità apparente e grado di compattezza del prodotto in verde); carico di rottura del pezzo formato, in verde, in secco, sinterizzato; relazione inversa fra pressione specifica di formatura e valore del ritiro nelle successive fasi di essiccamento e cottura. Gestione dei controlli sul prodotto in verde: uniformità della densità, carico di rottura, difetti "visibili" (microfessurazioni, "strappature" ec.).</p>			<p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	Gestione del ciclo tecnico di essicazione	<p>Trasmissione del calore: conduzione, convezione e irraggiamento del calore nel corpo ceramico, trasferimento del calore dall'aria al pezzo; trasformazione dell'acqua da fase liquida a vapore; allontanamento del vapore dalla superficie; migrazione dell'acqua dall'interno del pezzo alla superficie. Programmazione del ciclo tecnico di essiccamento: velocità di riscaldamento (temperatura e portata dell'aria in funzione del diagramma tempo/temperatura) velocità di evaporazione alla superficie, capacità di trasferimento capillare e conducibilità termica del pezzo. Parametri di controllo: "potere essiccante" dell'ambiente (diagramma di Mollier), umidità relativa, velocità dell'aria al contatto, capacità di trasferimento capillare, variazioni dimensionali dovute alla cessione di umidità. Dinamica di essicazione e condizioni di lavoro negli essiccatoi verticali (gestione delle</p>	Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di essicazione	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di tecnico di essicazione in base alla tipologia di prodotto da ottenere</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</p> <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ___</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: __4__</p> <p>di cui Project Work: ___</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4__</p>	2

		condizioni di temperatura, umidità relativa, ricircolo dei flussi, nel tratto ascendente, discendente e nella zona di stabilizzazione); negli essiccatoi orizzontali continui, organizzati in moduli successivi con ventilazione e flusso principale, ortogonale alle facce del pezzo in avanzamento, ricircolo, e stabilizzazione finale). Gestione dei controlli: umidità residua, carico di rottura e temperatura all'uscita.			Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_	
	Gestione del ciclo tecnico di smaltatura e decorazione	<p>Programmazione del ciclo tecnico di frittaggio: composizione delle fritte e miscelazione di componenti in funzione di effetti e caratteristiche da ottenere per il rivestimento vetroso del supporto ceramico.</p> <p>Programmazione del ciclo tecnico di preparazione smalti: pesatura delle fritte, materie prime, fondenti, coloranti ec. secondo formule definite da schede, carico (insieme alla quantità d'acqua definita) in mulini a sing discontinui, scarico dei medesimi, su vaglio di controllo ed invio dello smalto a vasche agitate e ispezionabili. Stesso procedimento (di massima) per la preparazione delle paste serigrafiche; dalle vasche, previo controllo, si procede al prelievo degli smalti e delle paste da inviare alle linee di smaltatura.</p> <p>Programmazione del ciclo tecnico di smaltatura tradizionale: controllo dello smalto, adeguamento (in linea) di tutti i parametri fisici per la successiva applicazione (densità, viscosità ecc). Di norma, applicazione di ingobbi (per preparare un fondo/base "isolante", stesura dello smalto - con applicazione: a campana, con aerografo, con dischi nebulizzatori, con macchine a rullo).per applicare le paste serigrafiche di decoro.</p> <p>Parametri di controllo: verifica dello smalto in applicazione (densità, viscosità ecc.) uniformità del ricoprimento e ancoraggio al supporto, controllo del peso applicato.</p> <p>Programmazione del ciclo tecnico di stampa digitale mediante stampanti industriali e plotter digitali per stampa inkjet su supporto ceramico e gestione di linee di applicazione a stampanti multiple e di linee di applicazione a</p>	Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di smaltatura e decorazione	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di tecnico di smaltatura e decorazione in base alla tipologia di prodotto da ottenere</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 34 ore</p> <p>di cui Aula: _22_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _8_</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4_</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	2

		stampante unica multibarra. Parametri di controllo: composizione e caratteristiche degli inchiostri resistenti ad alte temperature, parametri ottimizzati per singolo inchiostro e gestione dell'impulso di sparo (scarico/velocità).				
	Gestione del ciclo tecnico di cottura	<p>Programmare il ciclo termico della cottura (curva temperatura/ tempo) in funzione del prodotto, spessore, formato smalto ecc., attenzione/verifica della temperatura massima programmata), tempo di permanenza alla massima temperatura, rispetto dei vincoli legati alla resistenza meccanica della macchina forno e del piano rulli; raffreddamento del pezzo ai valori ambientali.</p> <p>Definizioni di massima delle zone termiche interne al corpo del forno monostrato (rif. Al materiale refrattario e al piano rulli) (preforno 200- 500°C, preriscaldamento 500-1000°C, cottura oltre 1000°C, raffreddamento rapido fino a circa 600°C, raffreddamento lento da 600 e 450°C, raffreddamento finale. Per l'analisi delle reazioni che progressivamente avvengono all'interno forno si assume come riferimento principale il gres porcellanato; eliminazione di umidità residua, eliminazione dell'acqua di cristallizzazione, combustione delle sostanze organiche, deossidrilazione, trasformazione allotropica del quarzo, formazione di nuove fasi cristalline con dissociazione di sali, evaporazione di componenti quali ossidi alcalini, ossido di piombo, zinco, anidride borica) ed effetti di trasformazione dell'impasto (manufatto essiccato e dello smalto applicato) in nuovi composti cristallini e vetrosi durante il ciclo di cottura (liberazione di anidride carbonica, distruzione del reticolo cristallino argilloso, aumento di volume e formazione parziale di fase liquida/plastica con reazione dei fondenti). Progressione di fenomeni legati alla fase</p>	Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di cottura	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di tecnico di cottura in base alla tipologia di prodotto da ottenere</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 34 ore</p> <p>di cui Aula: _22_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _8_</p>	2

		<p>liquida (diminuzione di viscosità, infiltrazione del liquido nelle cavità, soluzione dei granuli, diffusione del materiale disciolto nel resto della massa, cristallizzazione del soluto a saturazione raggiunta, separazione dei cristalli aghiformi di mullite e loro intreccio nella matrice vetrosa) e trasformazioni correlate (diminuzione della porosità, aumento della densità, reazioni solido/solido e solido/liquido, ritiro, incremento delle proprietà tecnologiche di resistenza meccanica).</p> <p>Intervallo di temperatura di stabilità dimensionale dell'impasto e controllo delle dimensioni in cottura: cottura di provini in forno a gradienti e selezione della curva temperatura/tempo ottimale per ridurre l'assorbimento d'acqua in corrispondenza del massimo ritiro lineare percentuale.</p> <p>Le considerazioni esposte assumono particolare importanza nel caso della cottura delle lastre e si amplificano con l'aumento della dimensione e della geometria del pezzo (ritiri, deformazioni - di origine meccanica - dovute allo stato semiplastico del prodotto in cottura; anche lo spessore del prodotto può essere determinante, raffreddamento con passaggio di fase ecc.).</p>			<p>di cui Project Work: _____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: _4_</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	Gestione del ciclo tecnico di fine linea, classificazioni e confezionamento del prodotto	<p>Il prodotto cotto, nei formati "tradizionali", è classificato in funzione della "qualità apparente" (colore, difettologia, quadratura dimensionale, planarità ecc.), confezionato in pacchi (di cartone, di film plastico, reggettati ecc.), posto su pallet di varie misure e capacità anche in funzione del mercato finale (europa, oltreoceano) o delle macchine, poi trasferito in magazzino (stive) secondo logiche suggerite/programmate con SH aziendali.</p> <p>Il fine linea del "prodotto lastre" è ben più complesso: una prima classificazione, in quantità minima, (per un mercato che le considera semilavorati) le lastre sono confezionate allo stato tal quale uscita forno, in casse di legno o su cavalletti (modalità</p>	Configurare, programmare e controllare il ciclo tecnico di fine linea, classificazione e confezionamento del prodotto	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di programmare ed eseguire il ciclo di tecnico di fine linea, classificazione e confezionamento del prodotto</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ORE</p> <p>di cui Aula: _16_</p> <p>di cui FAD/e-learning: _____</p>	1,5

		<p>lastre di vetro). La rimanente parte di lastre normalmente subisce una serie di lavorazioni aggiuntive: a) lastre con superficie tal quale ma sottoposte a lavorazione meccanica (squadatura e/o taglio in sottoformati). b) lastre lavorate in superficie. La lavorazione della superficie normalmente consiste nella lappatura, più o meno spinta, con minima esportazione di materiale in funzione della brillantezza (Glos) e dell'effetto che si vuole ottenere; trattamento finale della superficie trattata con prodotti specifici (per la protezione della superficie lucida, durante la posa e antimacchia nell'uso); le macchine utilizzate pur derivando dalla filosofia del trattamento marmo e granito, sono state riprogettate ed aggiornate per la specificità del gres porcellanato (enormi progressi si sono avuti sul lato utensili).Le lastre "lavorate" possono essere poi trasformate in sottoformati tradizionali mediante taglio/spacco/squadatura oppure vendute tal quali ma confezionate con attenzione alla superficie lucidata. Tutte le tipologie di lastre (in funzione della destinazione d'uso o su richiesta) possono essere "rinforzate" mediante l'applicazione di adeguata rete sulla superficie di posa (in gergo "stuoatura").</p>			<p>di cui Laboratorio esperienziale: _ 4 _</p> <p>di cui Project Work: _____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	
	Analisi e contabilità dei costi industriali	<p>Le classificazioni dei costi. I metodi di analisi dei costi: full costing a base unica e a base multipla, il full costing per centri di costo, l'activity based costing, il direct costing. Le configurazioni di costo e di risultato. Il controllo budgetario e l'analisi degli scostamenti. Il costo dei principali fattori produttivi: costo del lavoro, costo dei materiali, costi di impiego delle immobilizzazioni tecniche.</p>	<p>Analizzare e monitorare i costi industriali</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà applicare i metodi di analisi dei costi industriali</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: _____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p>	1

						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_	
Programmare sistemi di automazione industriale (PLC, robot, macchine CNC, reti di comunicazione, sistemi di monitoraggio e diagnostica, ecc)	Linguaggi di programmazione in ambiente PLC	Linguaggi standard IEC61131-3: 1) Diagramma di flusso sequenziale (SFC); 2) Diagramma a blocchi funzionali (FBD); 3) Linguaggio a contatti (Ladder Diagram); 4) Testo strutturato (simil-Pascal); 5) Lista istruzioni. Modello software e corrispondenza con i sistemi reali: a) singolo PLC; b) Multi-processor PLC; c) Program Organisation Unit (POU). Identificatori, keywords, commenti; tipi di dati predefiniti; tipi di dati derivati. Variabili e sintassi. L'ambiente di sviluppo Codesys (Controlled Development System) per implementare automi per il controllo logico. Ambienti di sviluppo delle marche principali di PLC ed esempi di organizzazione di un programma.	Scrivere un algoritmo in "testo strutturato", sapendone curare l'organizzazione.	Metodo: Prova pratica a PC Criteri: L'allievo dovrà dimostrare di sapere utilizzare linguaggi di programmazione in ambiente PLC.	TOTALE ORE CURRICULARI: 32 ore	2	
					di cui Aula: _24_		
					di cui FAD/e-learning: ____		
					di cui Laboratorio esperienziale: __8__		
					di cui Project Work: ____		
					di cui Testimonianza aziendale: ____		
					Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_		
Reti informatiche industriali		Differenze tra commutazione di pacchetto e commutazione di circuito. Trasmissione dei segnali su: rame, fibra, laser, onde radio, WiMAX e WiFi. Scelta del mezzo trasmissivo più idoneo. WiFi e i problemi di sicurezza ad esso correlati. Studio delle diverse topologie di rete. Indirizzi IP e classi. Caratteristiche di: Hub, Ripetitori, Switch e Router. Architettura Client/Server e principali servizi: FTP, HTTP, SMTP, IMAP con versioni sicure e SSH. Funzionamento del DHCP e del DNS. Caratteristiche del Firewall funzionamento e	Identificare la tipologia di reti informatiche industriali in relazione alle esigenze di comunicazione e trasmissione dati	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire da uno studio di caso, dovrà essere in grado di identificare l'architettura delle reti informatiche per la trasmissione dei dati e i protocolli di	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1	
					di cui Aula: _16_		
					di cui FAD/e-learning: ____		
					di cui Laboratorio esperienziale: ____		

		<p>tabelle. NAT e PAT. Funzionamento, utilizzo e tipologie di VPN. Lettura dello schema di una rete. Esempi e progettazione.</p> <p>Cyber security: problemi di sicurezza nelle reti e nella raccolta gestione e conservazione dei dati e delle informazioni. ISO/IEC 27001 Sicurezza delle Informazioni e Privacy. ISO/IEC 20000 Gestione dei Servizi IT.</p> <p>Architettura e modellazione dei datawarehouse (DWH)</p>		comunicazione	<p>di cui Project Work: ___</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ___</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_</p>	
	Robotica industriale	<p>Manipolatori industriali, caratteristiche meccaniche e loro applicazioni. Ambienti e linguaggi di programmazione e configurazione dei robot industriali. Sensori per i sistemi di visione, integrazione con robot industriali</p>	<p>Conoscere, configurare e programmare i sistemi robotizzati ed i sistemi di visione per la manipolazione prodotto</p>	<p>Metodo: Esercitazione.</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso, dovrà essere in grado di configurare e programmare un sistema robotizzato integrato da un sistema di visione</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 28 ore</p> <p>di cui Aula: _20_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ___</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _8_</p> <p>di cui Project Work: ___</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ___</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_</p>	2
	Dashboard per l'intelligenza operativa	<p>L'operational intelligence per la visione dei processi, degli eventi e delle operazioni di business in (near) real-time (dati non strutturati o semi-strutturati, provenienti da macchine, sensori, log e social media) su: a) stato di applicazioni, servizi o infrastrutture, b) avvisi organizzativi; c) problemi di performance. Executive/operational dashboard: presentazione grafica dello stato corrente (istantanea) e tendenze storiche degli indicatori chiave di performance (KPI).</p>	<p>Gestire interfacce per la supervisione da remoto dei dati rilevati in tempo reale dagli impianti industriali e dalla struttura operativa</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà interpretare e gestire i dati di un cruscotto per l'intelligenza operativa</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore</p> <p>di cui Aula: _8_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ___</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: _8_</p>	1

						di cui Project Work: ___	
						di cui Testimonianza aziendale: ___	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_	
Configurare, dimensionare, documentare e mantenere sistemi automatici di diversa tipologia	Sensoristica e sistemi di acquisizione	Definizione metrologica di sensore: trasformazione della grandezza d'ingresso in segnale. Classificazione: sensore a lettura diretta, sensore collegato a strumento indicatore, sensore collegato a strumento registratore. Principali tipologie di sensori e rispettive applicazioni: infrarossi, suono, accelerazione, temperatura, calore, di elettricità (resistenza, corrente, tensione, potenza), di pressione, di movimento, di forza, di prossimità/distanza, biometrici, chimici. Misuratori del peso. Sensori bidirezionali (ricevitore/trasmittitore), cenni del protocollo I/O Link. Sistemi di visione artificiale. Sensoristica avanzata con tecnologia microelettronica (MEMS). Calibrazione e taratura. Principi di RFID - Sistema RFID di lettore e tag RFID (transponder): microchip, numero univoco universale e antenna per trasmissione in radiofrequenza a transceiver RFID	Conoscere le principali tipologie di sensori e le rispettive applicazioni	Metodo: Prova pratica	Criteri: L'allievo dovrà eseguire la selezione, la calibrazione e la taratura di sensoristica in base all'applicazione	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1
						di cui Aula: _8_	
						di cui FAD/e-learning: ___	
						di cui Laboratorio esperienziale: _8_	
						di cui Project Work: ___	
						di cui Testimonianza aziendale: ___	
						Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_	
Protocolli IoT	Reti di connessione a corto raggio di dispositivi embedded (SE networked e distribuito connesso in rete): modelli, architetture e protocolli di comunicazione. I protocolli IoT: Open Interconnect Consortium (OIC), framework AllJoyn, protocollo Thread. Le reti sub-Ghz per IoT; collegamenti WiFi extended range con WiFi IEEE 802.11ah. ZigBee e Z-Wave.	Configurare e mantenere sistemi di sensoristica integrata e trasmissione in rete dei dati rilevati	Metodo: Prova pratica	Criteri: L'allievo dovrà configurare un sistema di sensoristica integrata applicando i protocolli	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1	
					di cui Aula: _8_		
					di cui FAD/e-learning: ___		
					di cui Laboratorio		

			Acquisizione di dati analogici tramite sensori controllati da Arduino e gestione tramite un Database		di trasmissione dei dati in rete a corto raggio	esperienziale: __8__ di cui Project Work: _____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): __8__	
	Sistemi di controllo e supervisione	Sistemi di controllo per l'automazione industriale. Livelli (campo, controllo e supervisione) e componenti (sensori, elaboratori, attuatori) di un sistema automatico. Moduli fondamentali dell'architettura di controllo basata su PLC: processore, memoria, moduli I/O. Gestione task ed I/O distribuiti. Controllo del moto e architetture di Motion Control centralizzate e decentralizzate. Interazione tra PLC e sistema di Motion Control Il monitoraggio elettronico di sistemi fisici mediante il sistema informatico distribuito. Componenti di sistemi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): a) sensori per la misurazione di grandezze fisiche; b) controllori (PLC o microcomputer) per misurazioni e memorizzazione in locale di dati in continuo o a intervalli di tempo; c) sistema di telecomunicazione tra microcontrollori e supervisore; d) computer supervisore per elaborazione dati. Funzionalità del sistema: 1) acquisizione dati sullo stato di processo; 2) supervisione mediante visualizzazione dati e osservazione dell'evoluzione degli stati di un processo controllato; 3) controllo mediante variazione di parametri caratteristici del	Gestire sistemi di controllo e di supervisione dell'automazione industriale	Metodo: Test con domande a risposta aperta Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà descrivere elementi costitutivi e funzionalità di un sistema di supervisione e controllo	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore di cui Aula: __8__ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: __8__ di cui Project Work: _____ di cui Testimonianza aziendale: ____	1	

			<p>processo previa elaborazione dei dati. Capacità di controlli real time. HMI per agevolazione delle interazioni operatore/sistema. Dimensionamento in rapporto all'area da controllare. HMI avanzate: sistemi di realtà aumentata e virtuale. Principali soluzioni per supervisionare e controllare i reparti produttivi e la produzione: TIA PORTAL - SIEMENS, MES-MOM.</p>			<p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <u>8</u></p>	
Intervenire in tutti i segmenti della filiera dalla produzione alla commercializzazione	Energy management e sostenibilità	<p>Contabilità energetica e contratti di acquisto di energia elettrica e altri vettori energetici (gas). Sistemi di telegestione, telecontrollo e automazione e metodologie di audit ad hoc per la verifica dei consumi. Regolazione e gestione dei carichi elettrici e degli altri combustibili (in modo da evitare punte di potenza che comportino costi maggiori) degli impianti e utilizzo appropriato dal punto di vista energetico. Nuove tecnologie di cottura per la sostenibilità: forni ibridi con idrogeno. Acquisti verdi (green procurement) di impianti caratterizzati da bassi consumi energetici e bassi costi di gestione (life cycle cost analysis - LCCA). Metodologia LCA per la determinazione della performance ambientale di prodotti e processi ceramici: strumenti operativi, codici di calcolo e metodi di assessment dell'impatto ambientale. Sistemi di gestione dell'energia e norme di certificazione (ISO 50001). Impianti di cogenerazione e stoccaggio dell'energia e dei combustibili.</p>	<p>Gestire sistemi di controllo e ottimizzazione dei consumi energetici</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà descrivere elementi costitutivi e funzionalità di un sistema di gestione dell'energia</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore</p> <p>di cui Aula: <u>20</u></p> <p>di cui FAD/e-learning: <u> </u></p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: <u> </u></p> <p>di cui Project Work: <u> </u></p> <p>di cui Testimonianza aziendale: <u> </u></p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): <u>16</u></p>	1,5	
	Packaging ceramico	<p>Il ciclo di vita di un imballaggio: materiali, formatura, impiego, raccolta, smaltimento, riciclaggio. Aspetti sociali e comunicativi del confezionamento: branding e packaging. Progettazione applicata del packaging ceramico. Etichettatura: le informazioni necessarie nel</p>	<p>Gestire soluzioni applicate e conformi alla normativa per il confezionamento primario e secondario dei prodotti ceramici</p>	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà descrivere elementi</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 8 ore</p> <p>di cui Aula: <u>8</u></p> <p>di cui FAD/e-learning: <u> </u></p>	0,5	

			rispetto dei requisiti di conformità in base alle principali normative di settore: ISO 13006 UNI EN 14411 e altri sistemi di conformità internazionali (es. SASO) Tecnologie per il confezionamento primario e secondario e per la tracciabilità dei lotti di produzione.		costitutivi e funzionalità delle soluzioni applicate di confezionamento dei prodotti ceramici	di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_	
		Sistemi logistici integrati	Modello operativo order to delivery: processamento dell'ordine cliente per righe, verifica commerciale e disponibilità a magazzino (make to stock), pianificazione di una o più consegne (backlog) per l'evasione. Allestimento dell'ordine: approntamento da magazzino (prelievo, consolidamento, imballaggio, etichettatura), sistemi di navettaggio intercompany, tempi di sosta sul piazzale di carico e lead time Lotto minimo produttivo, frazionamento degli ordini (esiguità dei quantitativi acquistati per ogni ordine), frammentazione delle partite groupage e formazione di carichi completi. L'approntamento di una spedizione nell'outsourcing logistico: presa sul piazzale di carico (procedure per il carico merci: corsie preferenziali, finestre orarie), operazioni di manipolazione presso magazzini/piattaforme di consolidamento, trasporto delle merci fino alla consegna al destinatario. Sistemi WMS per la gestione del trasferimento e dell'immagazzinamento di materie prime, semilavorati e prodotti (ricevimento, deposito, picking e spedizione), la pianificazione dell'inventario e del posizionamento.	Gestire modelli logistici integrati nella distribuzione del prodotto finito	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà sviluppare soluzioni di configurazione delle soluzioni di logistica distributiva	TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore di cui Aula: _24_ di cui FAD/e-learning: ____ di cui Laboratorio esperienziale: ____ di cui Project Work: ____ di cui Testimonianza aziendale: ____ Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _16_	1,5
Comp etenz	Applicare metodologie decisionali e	Metodologie probabilistiche	Le metodologie probabilistiche e i parametri di affidabilità, disponibilità, manutenibilità, sicurezza (RAMS) di un componente. Elementi	Applicare il processo decisionale strutturato sulle	Metodo: Esercitazione	TOTALE ORE CURRICULARI: 16 ore	1

organizzative delle politiche manutentive	dell'affidabilità	di teoria dell'affidabilità. Disponibilità in sistemi riparabili e descrizione della vita dei componenti. Albero dei guasti. Approccio affidabilistico RCM: blocchi funzionali e prestazioni di targa, analisi predittiva (FMEA/FMECA) delle condizioni (cause, effetti) di avaria del blocco funzionale, valutazione delle conseguenze delle avarie e stima delle prestazioni di affidabilità e disponibilità del sistema, con identificazione dei componenti critici, requisiti manutentivi (task) e politiche di manutenzione, aggregazione dei task e ridefinizione dei piani di manutenzione	politiche di manutenzione	<p>Criteria: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà sviluppare soluzioni di pianificazione delle politiche manutentive</p>	<p>di cui Aula: _16_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_</p>	1,5
	Politiche di manutenzione	Albero di scelta delle politiche in base a: criticità del componente, monitorabilità di segnali deboli, disponibilità di previsioni su vita media; Scelta in funzione di gravità/frequenza guasti; configurazione di layout – accessibilità agli impianti per la manutenzione. Manutenzione preventiva volta a ridurre la probabilità di guasto: programmata statica (vita media componente), dinamica (in base al MTBF) e su condizione (predittiva e migliorativa in base alla prognostica). Manutenzione non programmata (correttiva, a guasto)	Selezionare metodologie di organizzazione della manutenzione	<p>Metodo: Esercitazione</p> <p>Criteria: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà sviluppare soluzioni di organizzazione operativa delle politiche manutentive</p>	<p>TOTALE ORE CURRICULARI: 24 ore</p> <p>di cui Aula: _24_</p> <p>di cui FAD/e-learning: ____</p> <p>di cui Laboratorio esperienziale: ____</p> <p>di cui Project Work: ____</p> <p>di cui Testimonianza aziendale: ____</p> <p>Studio individuale: (da quantificare per l'attribuzione dei</p>	

						crediti ECTS): _16_	
		Gestione economica della manutenzione e	La struttura dei costi di manutenzione ordinaria (propri e indotti) e straordinaria. Norma UNI 10992 (Budget di manutenzione): costi propri diretti (manodopera aziendale, prestazioni di terzi, materiali) e indiretti (struttura di manutenzione, servizi tecnici e attrezzature, immobilizzi di ricambi, servizi ausiliari). Perdita di produzione e costi globali di manutenzione.	Effettuare valutazioni economiche di costo-beneficio sull'organizzazione della manutenzione	Metodo: Esercitazione Criteri: L'allievo, a partire dall'analisi di un caso aziendale, dovrà effettuare valutazioni di opportunità costo-beneficio di un intervento manutentivo	TOTALE ORE CURRICULARI: 20 ore di cui Aula : _20_ di cui FAD/e-learning : ____ di cui Laboratorio esperienziale : ____ di cui Project Work : ____ di cui Testimonianza aziendale : ____ Studio individuale : (da quantificare per l'attribuzione dei crediti ECTS): _8_	1

<p>STAGE II</p>	<p>Alternativamente possono essere considerate eleggibili per l'inserimento le seguenti aree:</p> <p>a) tecnologie e sistemi di lavorazione/produzione; b) controllo qualità, metrologia, strumenti di misura e sistemi di prova c) programmazione e controllo delle tecnologie di processo mediante infrastrutture, interfacce e ambienti digitali</p>	<p>Sviluppare una maggiore consapevolezza del proprio percorso di studio, consolidando le conoscenze acquisite nella fase d'aula.</p>	<p>Metodo: Osservazione e verifica della performance lavorativa dello stagista con valutazione dell'effettivo esercizio di conoscenze e capacità. Autovalutazione e rielaborazione dell'esperienza da parte dell'allievo.</p> <p>Criteri: L'approccio valutativo prescelto prevede il giudizio valutativo del tutor aziendale e il successivo riscontro con l'autovalutazione dell'allievo a cura del tutor didattico dell'Ente. Il risultato della combinazione fra etero ed autovalutazione costituisce la relazione di sintesi dell'esperienza, che sarà uno degli oggetti della prova d'esame finale.</p>	<p>Stage in azienda: 480 ore</p> <p>Ripartito in due tranche temporalmente distinte:</p> <p>1) 40 ore (finalità osservativa sulle tecnologie e i sistemi di lavorazione/produzione in parallelo al loro apprendimento o in aula-laboratorio) 2) 440 (finalità applicativa delle competenze acquisite)</p> <p>Studio individuale: _/_/_</p>	<p>16</p>
------------------------	---	---	---	--	-----------

Totale ore aula/laboratorio/PW II anno: 600

Totale ore stage II anno: 480

Totale ore complessivo II anno: 1080



Regole di progressione (propedeuticità)

Il successo formativo al termine della prima annualità, dato dall'ottenimento di 60 crediti, è condizione necessaria per accedere alla seconda annualità di percorso.

Al termine della seconda annualità, a conclusione del percorso, si consegue il diploma di Tecnico Superiore previo superamento di una verifica finale. Il diploma riporta l'indicazione dell'area tecnologica e della figura nazionale di riferimento, che consente l'accesso ai concorsi pubblici e alle Università con il riconoscimento di crediti formativi universitari. Viene inoltre rilasciato l'attestazione EUROPASS in lingua italiana ed inglese.

Finestra di mobilità

E' data la possibilità ai partecipanti di svolgere parte o l'intero periodo di stage presso aziende estere. E' previsto il riconoscimento dei crediti senza che venga richiesta al corsista alcuna ulteriore attività o verifica di apprendimento.

Flessibilità/personalizzazioni

Per tutti gli allievi ammessi sono previsti in ingresso dei moduli di ALLINEAMENTO di Lingua inglese (20h), Matematica (20h), Chimica generale, inorganica, organica - (20h), Fisica tecnica e dei materiali (20h), Pacchetto Office - (20h). Per esigenze di RIALLINEAMENTO (tra primo e secondo anno) e RECUPERO (preparazione alle verifiche sommative e all'esame finale) è previsto un monte ore di 100h fruibile come sostegno personalizzato. Tali ore (ALLINEAMENTO, RIALLINEAMENTO, RECUPERO) sono da considerarsi aggiuntive al percorso curriculare previsto.

Criteri di calcolo dei crediti

Il criterio di calcolo applicato è il seguente:

1 credito = somma ore di aula/laboratorio/impresa/stage + ore di studio individuale / 25 ore (salvo arrotondamenti).

Sede di realizzazione

Fondazione ITS MAKER

sede di Modena / Sassuolo