

ISTITUTO SUPERIORE INDUSTRIE ARTISTICHE - FAENZA

Nome dell'insegnamento	Processi industriali materiali ceramici
Docente	Mor Matteo
Tipologia dell'attività formativa	Teorico
Settore scientifico disciplinare	ISST/03
Anno di corso	2025/2026
Livello	I
Semestre/Annuale	Annuale
CFA	4
Totale ore insegnamento	50

Nome del docente e breve curriculum

Mor Matteo, Dottore di Ricerca in Scienze e Tecnologie dei Materiali (Univ. Parma – ISTEC CNR), con precedenti lauree Magistrale e Triennale in Chimica Industriale.

Attualmente gestisco il laboratorio di preparazione ceramica presso il CNR-ISSMC, curando formulazioni, strumentazione, sicurezza, formazione e realizzazione di stampi tecnici.

Svolgo attività di ricerca su materiali ceramici per applicazioni industriali e aerospaziali, inclusi UHTC, e compositi fibro-rinforzati, con competenze in, slip casting, PIP, sinterizzazione avanzata e caratterizzazione meccanica e microstrutturale.

Mi occupo anche di stampa 3D ceramica, dalla preparazione delle miscele alla progettazione CAD e gestione delle stampanti.

Lavoro, inoltre, alla sintesi di nanoparticelle funzionalizzate per tessuti con proprietà antinfiamma, antibatteriche e idrofobiche.

Indirizzo di posta elettronica: mor_matteo@isiafaenza.it

Obiettivi formativi

Conoscenza dei processi industriali alla base della produzione di manufatti ceramici sia “tradizionali” che “avanzati” con comprensione dei processi o passaggi in comune per la produzione delle due diverse tipologie di materiali ceramici.

- Conoscenza delle proprietà dei materiali ceramici, chimiche e fisiche, che vanno ad influenzare le caratteristiche finali dell'oggetto in modo da poter ottenere l'oggetto finale con le caratteristiche desiderate.
- Conoscenza dei passaggi fondamentali dei vari processi per ottenere il manufatto ceramico finale desiderato
- Conoscenza dei processi per la produzione di manufatti mediante le ultime tecniche disponibili sia in ambito di strumentazione (Additive manufacturing) che di materie utilizzate (Riciclo materiali ceramici)

Contenuto del corso

Il corso introdurrà le varie fasi che costituiscono un processo industriale, dalle materie prime all'ottenimento finale dell'oggetto/artefatto ceramico.

I vari argomenti saranno suddivisi nel seguente modo:

- Caratterizzazione chimico-fisica delle materie prime:

Dal giacimento all'estrazione, da dove si ottengono le varie materie prime, se sono estratte tali quali o sono scarti di altre produzioni/estrazioni. Impatto ambientale delle materie prime e loro estrazione, introduzione

al diritto ambientale. Analisi delle materie prime tramite diverse tecniche, SEM, XRD, EDS, etc.

- Caratterizzazione e produzione delle polveri ceramiche:

Come passare dalla materia prima alle polveri ceramiche. Metodi di macinazione e vari tipi di mulini che si possono utilizzare indicando vantaggi e svantaggi (utilizzo di solventi, tempi di macinazione, ...). Mulino a mascelle, mulino a martelli, mulino a sfere, etc. Caratterizzazione delle polveri, granulometria, composizione chimica, e su cosa possono influire tali proprietà.

- Produzione di sospensioni ceramiche:

Spiegazione del perché vengono prodotte le sospensioni ceramiche, come si producono (utilizzo disperdenti e loro natura) e loro caratterizzazione. Con la caratterizzazione si potrebbero introdurre tutte le tematiche legate alla reologia delle paste ceramiche, cos'è e la sua importanza.

- Produzione dell'oggetto/formature:

Introduzione delle varie tecniche di formatura ceramica. Dalle più classiche, come lo slip casting, alle più industriali, come ad esempio il tape casting, fino ad arrivare alle più moderne, come 3D printing e quindi successivo DIW di materiali ceramici.

- Problematiche riguardanti l'essiccamento dei materiali ceramici:

Introduzione a tutti i problemi che riguardano la parte di asciugatura del materiale. Problemi di ritiri dimensionali, di warping, di formazione di crepe, etc. Spiegazione su come individuare tali problemi, da cosa sono causati e come risolverli (modifiche substrati, camere climatiche, modifiche alle composizioni delle sospensioni, etc.)

- Sinterizzazione del materiale:

Introduzione alle tecniche di sintering del materiale e individuazione dei cicli termici da utilizzare. Dalle classiche con forni tradizionali in aria o atmosfere controllate alle più innovative come microonde, SPS (spark plasma sintering), HP (hot pressing). Analisi dei vantaggi e svantaggi delle varie tecniche in modo da individuare la tecnica giusta per l'applicazione desiderata. Analisi post sinterizzazione dei materiali ceramici per verificare la presenza di modifiche chimiche all'interno del materiale che possano influire sulle sue proprietà introduzione a materiali ceramici avanzati:

- Introduzione dei vari campi di applicazione dei materiali ceramici non "tradizionali". Materiali ceramici per aerospazio (UTCN, UHTCMC), per biomedicale (bioceramici/idrossiapatiti), per le costruzioni (geopolimeri, ceramici per le superfici), e per l'industria (piezoelettrici, catalizzatori ceramici, celle ceramiche).

Testi di riferimento ai fini dell'esame

La bibliografia varia in relazione allo sviluppo del corso. Verranno comunque fornite dispense e date indicazioni durante lo svolgimento delle lezioni.

Metodi didattici

Le lezioni si svolgeranno principalmente in maniera frontale.

L'analisi di alcuni casi studio verrà effettuata al fine di applicare le nozioni studiate a casi reali.

Modalità della verifica del profitto

La valutazione finale verrà effettuata tramite prova orale

Orario delle lezioni

Lunedì 8:30-11:15

Orario di ricevimento

Durante gli orari di lezione, su appuntamento

Faenza, 05/12/2025 *Chor Clatter*