

Materiali Polimerici e Compositi (326MI)

Modulo Polimeri A.A. 2021/2022

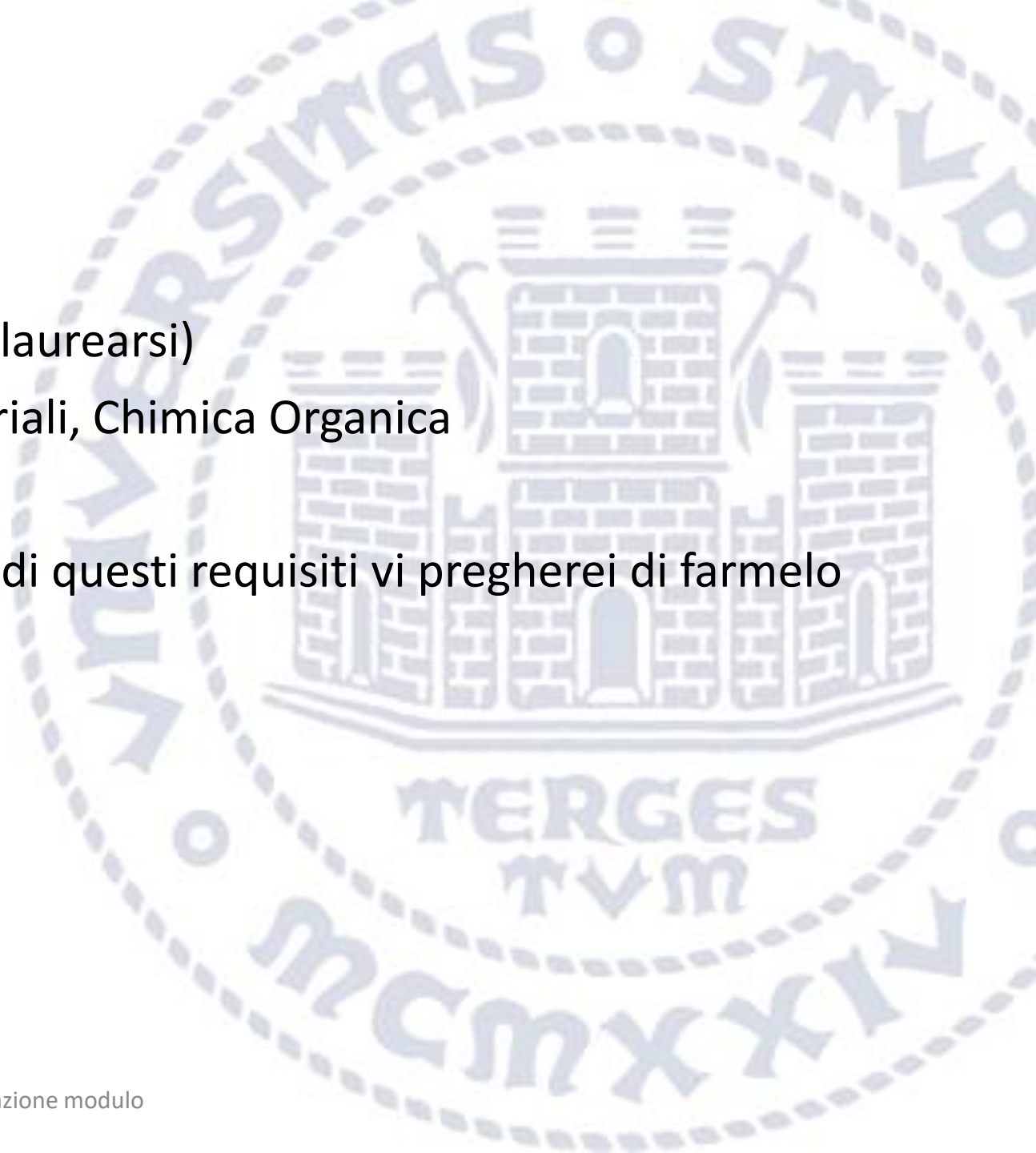
Emanuele Alberto Slejko – easlejko@units.it

Ufficio 2.50 Edificio B

Propedeuticità

- Laure Triennale (o essere in procinto di laurearsi)
- Chimica, Scienza e Tecnologia dei Materiali, Chimica Organica

Se seguite il corso in assenza di qualcuno di questi requisiti vi pregherei di farmelo sapere!



Contenuti del corso (da Syllabus)

Blocco Scientifico

- *Introduzione:* Storia; generalità su struttura, proprietà, classificazione (termoplastici, termoindurenti, elastomeri); consumi. Struttura: legami; definizioni di massa molecolare e andamenti statistici. Conformazione e configurazione, tatticità. T di transizione vetrosa e T di fusione, cura di termoindurenti. Grado di cristallinità e proprietà.
- *Reazioni di polimerizzazione.* Introduzione: classificazione, funzionalità monomerica. Polimerizzazione a stadi (step-growth). Lineare-policondensazione, poliaddizione; cinetica. Non lineare, gelazione. Polimerizzazione a catena (chain-growth). Polimerizzazione a radicali liberi - iniziazione, propagazione, terminazione; cinetica, grado di polimerizzazione; inibizione, effetto ritardante. Polimerizzazione in massa, in soluzione, in emulsione. Polimerizzazione ionica: cationica, anionica. Copolimerizzazione: graft, block.
- *Miscelazione:* Distribuzione e dispersione. Miscelatori. Additivi: stabilizzanti, plasticizzanti, cariche, lubrificanti e distaccanti, agenti slip, antislip e antiblocking, agenti antistatici, pigmenti e coloranti, ritardanti di fiamma (combustione), agenti schiumogeni. Nano filler e nano-compositi.
- *Viscoelasticità:* Comportamento viscoelastico.
- *Monografie:* Siliconi. Resine epossidiche. Adesione e adesivi: teoria dell'adesione; fattori influenzanti; trattamenti superficiali; composizione di un adesivo; tipi di adesivi; disegno del giunto; test. PS, PET, PE, PVC, PA, PMMA, PC, ABS, Biopolimeri: definizioni, degradazione; standard; classificazione; PLA, PHA, polisaccaridi, proteine, lignina; bio-solventi; applicazioni in medicina.

Blocco Tecnologico

- *Proprietà meccaniche:* Comportamento meccanico a breve e lungo periodo. Modi di cedimento: duttile e fragile. Cenni di meccanica della frattura, tenacità; scorrimento viscoso (creep); fatica e fatica termica; impatto; frizione e usura. Test.
- *Proprietà termiche:* Tg, Tm, calore specifico, conduttività termica, diffusività termica, penetrazione termica, densità (diagrammi PVT), coefficiente di dilatazione termica. Metodi di misura. Analisi termica (esempi).
- *Proprietà elettriche:* Comportamento dielettrico; fattore di perdita; conduzione elettrica, polimeri conduttori; rottura dielettrica; carica elettrostatica. Proprietà magnetiche.
- *Proprietà ottiche:* indice di rifrazione, birifrangenza.
- *Proprietà acustiche:* trasmissione, riflessione e assorbimento del suono.
- *Diffusione* di liquidi e gas. Dinamica della permeazione, volume libero. Variabili influenzanti la permeabilità
- *Degrado.* Agenti di degradazione; ossidazione, termo-ossidazione, foto-ossidazione, bio-degradazione. Esempi PP, PVC, PTFE.
- *Riciclo e recupero.* Problema del fine-vita. Smaltimento, recupero energetico, riciclo meccanico e chimico. Depolimerizzazioni (PET, PMMA).
- *Operazioni di formatura.* Tecnologie di formatura: estrusione, stampaggio, stampaggio per iniezione, stampaggio per soffiatura (blow moulding), calandratura, stampaggio per rotazione, stampaggio per compressione, stampaggio per trasferimento di resina. Prototipazione rapida. Ritiro e distorsione. Trasferimento di massa, fluido newtoniano e non newtoniano (cenni). Trasferimento di calore, condizioni stazionarie e non stazionarie, isoterma e non isoterma (cenni). Analisi del flusso in un estrusore.

Obiettivi formativi

L'insegnamento ha lo scopo di illustrare le principali caratteristiche delle materie plastiche sulla base dei legami chimici presenti nelle molecole, degli additivi utilizzati e dei metodi di formatura; si riportano le principali proprietà meccaniche e funzionali nell'ottica delle loro applicazioni più comuni.

Requisiti minimi:

- conoscere le basi di chimica organica, i principali gruppi funzionali
- classificazione dei polimeri
- riconoscimento delle classi di polimeri più importanti
- conoscere i principali meccanismi di polimerizzazione
- conoscere il comportamento visco-elastico
- conoscenza dei metodi di formatura e problemi connessi
- conoscenza dei principali elementi di progettazione in fase di formatura
- conoscere le proprietà meccaniche delle varie classi di polimeri
- conoscere le proprietà funzionali e le maggiori applicazioni connesse
- conoscere i materiali compositi a matrice polimerica e loro progettazione
- conoscere le problematiche di fine vita

Orario delle lezioni

Calendario didattico

<https://corsi.units.it/in17/calendario-didattico>

	Lun	Mar	Mer	Gio	Ven	Sab	Dom
Mar			1	2	3	4	5
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			
Apr						1	2
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	
Mag							
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31					
Giu				1	2	3	4
							5

Lun	13-15
Mar	14-16
Gio	14-16

Slot lezione	36
ore lezione	2
tot ore	72

lezione	
scritto	

	Inizio	Fine
Sess Inv	01/07/2022	18/2/22
Sess Est	06/06/2022	29/7/22
Sess Aut	29/8/22	16/9/22

Modalità d'esame

Scritto a fine modulo, orale.

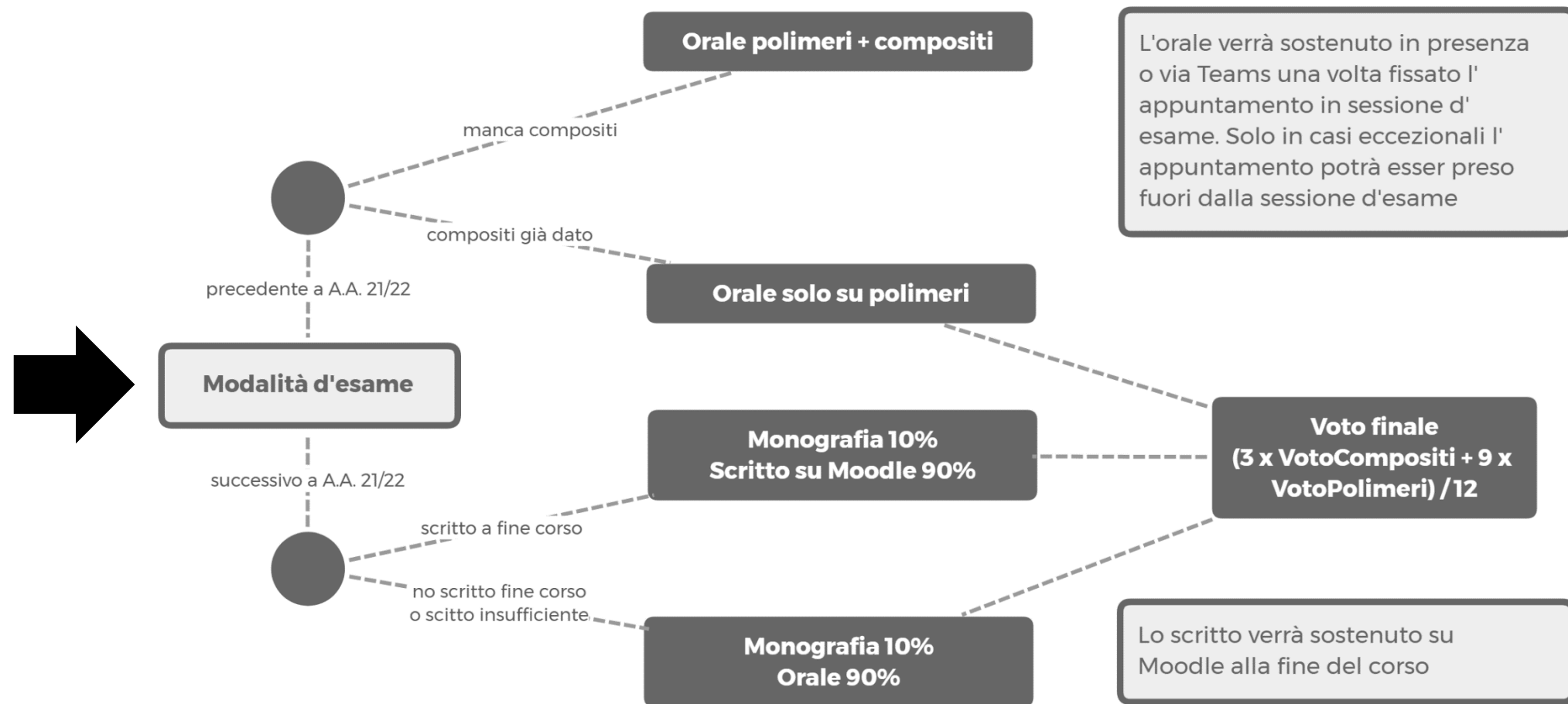
La modalità d'esame (prevista per gli studenti che non seguono le lezioni dell'A.A.) è orale, su appuntamento, nel periodo di sessione d'esame fissato dal calendario didattico del Dipartimento. Solo ed esclusivamente in casi eccezionali (ad es. appello di laurea a dicembre) l'esame potrà esser sostenuto al di fuori della sessione prevista dal calendario didattico.

Per fissare l'esame basta contattarmi una decina di giorni prima della data in cui lo si vorrebbe sostenere per verificare la mia disponibilità.

Email: easlejko@units.it

Ufficio: stanza 2.50 Edificio B

Modalità d'esame – dettaglio a.a. 2021/2022



Argomenti – dettaglio a.a. 2021/2022

Nel caso ci siano situazioni al di fuori di questo schema si prega farmelo sapere!

Argomenti Modulo POLIMERI (A.A. 21/22)			
	Durata (h)	9 cfu	6 cfu
Introduzione	4		
Reazioni di Polimerizzazione	8		
Miscelazione	6		
Viscoelasticità	2		
Formatura	10		
Proprietà Meccaniche	6		
Proprietà Termiche	6		
Proprietà Elettriche	4		
Proprietà Acustiche	2		
Proprietà Ottiche	2		
Diffusione	2		
Degrado	5		
Riciclo e Recupero	5		
Totale	72	72	52

Gli studenti che hanno frequentato il corso negli anni precedenti a A.A. 21/22 sono pregati di discutere il programma col docente prima di sostenere l'esame.

Testi consigliati

- "Introduction to polymers", R.J. Young and P.A. Lovell, Ed. Chapman&Hall
- "Materials Science of Polymers for Engineers", T.A. Osswald and G. Menges, Ed. Hanser
- "Plastics", N.J. Mills, Ed. Edward Arnold
- "Engineering with polymers", P.C. Powell, ed. Chapman & Hall
- "Plastics engineering", R.J. Crawford, ed. Pergamon press.