

Piano formativo**del Corso* di Alta Formazione in:****Urban mining ed economia circolare
per la produzione di materie prime secondarie**

Anno Accademico	2021-2022
Dipartimento	Ingegneria chimica materiali ambiente
Data Delibera approvazione di attivazione del corso in Dipartimento	23/02/2021
Direttore del Corso	Silvia Serranti
Numero minimo di ammessi	8
Numero massimo di ammessi	30
Requisiti di ammissione	Per l'ammissione al Corso di Alta Formazione i candidati devono essere in possesso di una Laurea di Primo Livello o di una Laurea Magistrale o titolo equipollente. Possono altresì presentare domanda di iscrizione i candidati con titolo equiparabile per livello conseguito all'estero. Possono anche accedere al Corso di Alta Formazione i possessori di una Laurea conseguita in Italia in base al sistema previgente alla riforma universitaria del D.M. 509/99. L'ammissione al Corso di Alta Formazione è così regolata: - nel caso in cui il numero delle domande sia inferiore al numero massimo di posti disponibili (30) la selezione consiste nella valutazione del titolo di studio posseduto, ovvero nel possesso dei requisiti

* Art. 1 punto 4 del Regolamento in Materia di Corsi di Master, Corsi di Alta Formazione, Corsi di Formazione, Corsi Intensivi D.R. 915/2018

- per Corso di Alta Formazione (CAF) il corso post - lauream professionalizzante di perfezionamento o approfondimento specialistico istituito in base alla L. 341/1990 art. 6. Vi si accede con la laurea, ha durata inferiore all'anno, consente l'acquisizione di massimo 20 Cfù e alla sua conclusione è rilasciato un attestato di frequenza;
- per Corso di Formazione (CF), il corso di aggiornamento professionale di durata inferiore all'anno che conferisce fino a un massimo di 10 Cfù. Vi si accede anche con il solo diploma di scuola media superiore e alla sua conclusione è rilasciato un attestato di frequenza;
- per Corsi Intensivi Summer/Winter School) i corsi, di norma residenziali, destinati a soggetti in possesso dei requisiti di cui all'art. 29 del presente regolamento, della durata da una a quattro settimane, connotati internazionalmente che conferiscono fino a un massimo di 10 Cfù e si concludono con il rilascio di un attestato di frequenza

	di ammissione; - nel caso in cui il numero delle domande sia superiore al numero massimo di posti disponibili (30) la graduatoria di ammissione è redatta sulla base degli esiti della prova di selezione per titoli; - nel caso in cui il numero delle domande sia inferiore al numero minimo di posti disponibili (8) il Corso di Alta Formazione non è attivato.
Obiettivi formativi	Il Corso di Alta formazione ha l'obiettivo di fornire conoscenze approfondite e specifiche e di sviluppare competenze sulle tematiche connesse al recupero e al riciclo dei beni giunti a fine vita per la produzione di materie prime secondarie, da un punto di vista sia normativo sia tecnico-scientifico. Gli argomenti saranno trattati tenendo conto di tutti gli aggiornamenti e i rapidi sviluppi che caratterizzano questo settore, al fine di poter effettuare una corretta gestione dei beni giunti a fine vita in un'ottica di economia circolare e di sviluppo sostenibile. Il corso inizierà con un Modulo in cui saranno introdotti alcuni concetti fondamentali quali quello di materie prime, urban mining, economia circolare e uso sostenibile delle risorse. Successivamente, sarà articolato in una prima serie di Moduli i cui obiettivi formativi sono quelli di fornire il quadro della Normativa Europea e Nazionale unitamente alle diverse modalità di autorizzazione per gli impianti di trattamento rifiuti e alla scelta dei siti per l'ubicazione degli impianti, all'analisi e alla valutazione dei Sistemi di Gestione Ambientale, al Regolamento EMAS e agli aspetti sanzionatori legati al non rispetto delle norme. Verranno altresì presentate e discusse le modalità di classificazione dei beni e/o dei prodotti giunti a fine vita e i corrispondenti adempimenti documentali necessari ai fini di una loro corretta gestione. Al termine di questi moduli verranno presentati, analizzati e discussi "casi studio" inerenti le tematiche normative e documentali illustrate. Successivamente verranno introdotte le modalità di gestione dei beni e/o dei prodotti giunti a fine vita con particolare riferimento al ruolo svolto dal Conai e dai Consorzi di Filiera. Verranno quindi illustrate, analizzate e discusse le tecnologie di tipo fisico-meccanico, sia classiche che innovative, per il riciclo dei beni e/o dei prodotti giunti a fine vita, con un focus sul "sensor-based sorting", che rappresenta la tipologia di separazione più all'avanguardia. Verranno quindi illustrate e discusse diverse tipologie di schemi di impianto e le modalità di gestione degli stessi, per le diverse filiere del riciclo, caratterizzati da alta efficienza e basso impatto ambientale. In ultimo si tratteranno le problematiche legate al recupero energetico dei rifiuti, con riferimento anche alla produzione di chemicals.

Risultati di apprendimento attesi	Lo studente acquisirà capacità critiche e progettuali nell'ambito delle tematiche connesse al recupero e riciclo dei beni giunti a fine vita per la produzione di materie prime secondarie, sviluppando le competenze necessarie per la pianificazione e la gestione delle attività, sia con riferimento alle normative che agli aspetti tecnici di processo, tenendo conto della rapida evoluzione del settore sia dal punto di vista normativo che tecnologico. L'acquisizione di tali competenze consentirà la messa in atto di scelte, e/o di verifiche, idonee al raggiungimento di due importanti obiettivi, quali: il corretto recupero e riciclo di beni e/o prodotti giunti a fine vita, e la definizione, in un'ottica di economia circolare e di uso efficiente delle risorse, di azioni finalizzate al controllo della qualità delle materie prime secondarie risultanti dalle azioni di recupero e riciclo.
Data di inizio delle lezioni	10/01/2022
Calendario didattico	Allegare o linkare
Stage	
Modalità di erogazione della didattica	mista
CFU assegnati	14
Docenti Sapienza responsabili degli insegnamenti e relativi curricula brevi (max mezza pagina)	Prof.ssa Silvia Serranti – Professoressa Ordinario di Ingegneria delle materie prime (SSD: ING-IND29), Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente, Sapienza Università di Roma. Laureata con lode in Scienze Geologiche nel 1992 presso Sapienza Università di Roma. Dottore di Ricerca in Scienze della Terra nel 1998 presso Sapienza Università di Roma. Titolare degli insegnamenti di "Recupero e riciclaggio dei materiali" (9 CFU) nel Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio (sede di Roma), di "Tecnologie avanzate per il riciclo dei materiali" (6 CFU) nel Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria dell'Ambiente per lo Sviluppo Sostenibile (sede di Latina) e di "Scienze della sostenibilità in ingegneria" (Modulo Materie Prime e Riciclo: 1 CFU) offerto a tutti gli studenti di tutti i corsi di laurea dell'Ateneo Sapienza. Responsabile scientifico del Laboratorio

	“RawMaLab” (Raw Materials Laboratory), presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente. L’attività di ricerca scientifica riguarda il settore della caratterizzazione e valorizzazione delle materie prime primarie e secondarie ed è documentata da circa 200 lavori scientifici pubblicati su riviste internazionali e su atti di congressi internazionali, e dalla partecipazione a numerosi progetti di ricerca, 12 dei quali finanziati dall’Unione europea. -Coordinatore del progetto finanziato dalla Commissione Europea LIFE12 ENV/IT/000356: RESAFE - Innovative fertilizer from urban waste, bio-char and farm residues as substitute of chemical fertilizers. (Periodo: 01 Gennaio 2014 – 31 Dicembre 2015). -Responsabile scientifico del Progetto INAIL BRIC - P9 Programma speciale amianto –ID:58 “Riconoscimento e caratterizzazione di materiali contenenti amianto a scala di laboratorio mediante analisi d’immagine iperspettrale e correlazione con le informazioni estraibili da telerilevamento di prossimità e remoto (aereo e satellitare)” (durata: giugno 2017- dicembre 2019). -Responsabile scientifico per Sapienza del “Manta River Project”, coordinato dall’Autorità Distrettuale del Fiume Po-Ministero dell’Ambiente, volto ad individuare e caratterizzare le microplastiche campionate lungo il corso del fiume Po (Periodo: 2020). Attualmente ricopre i seguenti incarichi istituzionali: -Direttore del Museo di Arte e Giacimenti Minerari del Polo Museale Sapienza, ubicato presso la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale (sede di Latina) dal 2012. -Referente del Gruppo di Lavoro “Risorse e Rifiuti” della RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile) per l’Università di Roma “La Sapienza” dal 2019. E’ stata Coordinatrice del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica, dei Materiali e delle Nanotecnologie dal 2015 al 2018. Prof. Giuseppe Bonifazi - Professore Ordinario SSD: ING-ND/29 – Ingegneria delle materie prime Laureato con lode in Ingegneria Mineraria nel 1982 alla Sapienza - Università di Roma. Dal 2019 Direttore del Centro di Ricerca Interdipartimentale di Bio-Fotonica della Sapienza – Università di Roma. Dal 2012 al 2019 Direttore del Centro Ricerche e Servizi per l’Innovazione TECnologica Sostenibile - Ce.R.S.I.Te.S. della Sapienza – Università di Roma. Ha partecipato numerosi progetti di ricerca europei come responsabile dell’unità di ricerca di Sapienza. Autore di oltre 450 pubblicazioni scientifiche
--	--

	prevalentemente presentate in ambito internazionale peer reviewed journals and conferences, di un capito di un libro (Encyclopedia of Sustainability Science and Technology\Recycling Technologies.mht) e di un brevetto internazionale sviluppato in collaborazione con l'Università Autonoma di Barcellona (UAB), Barcellona (Spagna). L'attività di ricerca ha riguardato e riguarda prevalentemente il settore delle materie prime primarie e secondarie, con particolare riferimento alla loro caratterizzazione e alla loro valorizzazione mediante processi di trattamento meccanico. Più in particolare l'attività di ricerca è stata ed è indirizzata: i) alla caratterizzazione delle materie prime primarie e secondarie e alla analisi delle tecnologie e dei processi di recupero e riciclo finalizzati alla loro valorizzazione, ii) alla messa a punto di procedure di controllo e regolazione dei processi di trattamento delle materie prime primarie e secondarie, iii) alla analisi e all'applicazione di metodologie matematico-numeriche per lo studio e la modellizzazione dei processi di trattamento, iv) allo studio e la messa a punto di procedure per l'analisi e la classificazione delle caratteristiche dimensionali, morfologiche e tessitura di materiali granulari sciolti di diversa natura, origine e provenienza, attraverso l'utilizzazione di tecniche di analisi di immagine sia multi- che iper-spetttrale implementate e sviluppate sia a scala di laboratorio che di processo.
Eventuali partner convenzionati	Accordo di collaborazione stipulato dal Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente con UNIRIMA (Unione Nazionale Imprese Recupero e Riciclo Maceri) Docenti coinvolti: Ing. Francesco Sicilia - Direttore Generale UNIRIMA. Laurea in ingegneria ambientale (V.O.) conseguita nella Facoltà di Ingegneria nell'Università La Sapienza di Roma, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma. Direttore Generale di UNIRIMA (Unione Nazionale Imprese Recupero e Riciclo Maceri). Invitato permanente nel Consiglio di Amministrazione di Comieco. Componente dei GdL di EURIC European Recycling Industries' Confederation. Docente di Master in tematiche ambientali e gestione dei rifiuti ed in corsi di formazione tecnica superiore per grandi imprese. Componente del Comitato Tecnico Scientifico di Ecomondo, del Comitato Tecnico Scientifico dell'Associazione Italiana Compostaggio e del Comitato Scientifico di Ambiente (rivista specializzata del settore). Premiato nel 2008 come miglior tecnico ambientale. Partecipazione ai tavoli tecnici per il rinnovo dell'accordo di programma Quadro Anci-Conai. Già Vicepresidente della Commissione

	“Gestione rifiuti e acque reflue” dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, Docente della Scuola Superiore di Pubblica Amministrazione Locale, Componente del tavolo di coordinamento in materia di Barriere di Accesso al Mercato presso la Direzione Generale per la politica commerciale internazionale del Ministero dello Sviluppo Economico, Componente della Commissione Tecnica Carta dell’UNI e della Commissione Prezzi Carta e Cartone della CCIAA di Milano, Direttore Tecnico dell’Osservatorio degli Enti Locali sulla Raccolta Differenziata. Ha partecipato al Tavolo nazionale di consultazione sull'economia circolare nel settore dei rifiuti istituito dal Ministero dell'Ambiente, Rappresentate Anci nel Comitato di Verifica dell’Accordo Quadro Anci-Conai per la raccolta ed il recupero dei rifiuti di imballaggio , Componente del gruppo di lavoro per la definizione dei Criteri Ambientali Minimi per il GPP relativi alla gestione dei rifiuti istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Rappresentate Anci nel Tavolo Tecnico per l’attività di monitoraggio dell’Accordo di programma Anci-Centro di Coordinamento Raee - Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche Rappresentate Anci nel Tavolo Tecnico di monitoraggio dell’Accordo di programma Anci-CDCNPA Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori. Componente del tavolo tecnico per la stesura del primo protocollo d’intesa Anci-Conau. Ha partecipato alle riunioni tecniche convocate dal Ministero dell'Ambiente per la scelta della metodologia di calcolo per la verifica degli obiettivi di recupero/riciclaggio della Direttiva 2008/98/CE ed è stato coordinatore del tavolo “Metodi di calcolo degli obiettivi di riciclo di cui alla Decisione della Commissione Europea del 18 novembre 2011” istituito dal comitato di coordinamento Anci-Conai all’interno del tavolo congiunto sulla Direttiva Rifiuti 2008/98/CE. E’ stato Direttore tecnico di un impianto di trattamento rifiuti . Premiato nel 2008 come miglior tecnico ambientale. Ha progettato impianti di trattamento rifiuti, piani industriali e servizi di gestione integrata di rifiuti urbani. Autore di rapporti, studi e pubblicazioni scientifiche, ha presentato memorie seminari e convegni tecnici.
Sede di svolgimento Sapienza o sedi esterne (obbligo di Convenzione)	La frequenza del Corso di Alta formazione è obbligatoria. La frequenza del 75% delle attività previste dal Corso di Alta formazione dà diritto all’attestato di frequenza. Il corso è erogato in modalità mista. Per la parte in presenza la sede di svolgimento è il Dipartimento di Ingegneria Chimica Materiali Ambiente, Facoltà

	di Ingegneria Civile e Industriale, Via Eudossiana 18, 00184, Roma
Quota di iscrizione prevista ripartita massimo in due rate	La quota di iscrizione è pari a € 1200,00. Questa può essere corrisposta in un'unica soluzione oppure in due soluzioni di cui la prima pari a € 800,00 e la seconda pari a € 400,00.
Eventuali quote di esenzioni parziali o totali dal pagamento della parte di quota di pertinenza del Dipartimento espresse in percentuali rispetto alla quota di iscrizione (max due tipi di esenzioni)	Fare clic qui per immettere testo.
Contatti di Segreteria	ilaria.cagnizi@uniroma1.it silvia.serranti@uniroma1.it

Piano delle Attività Formative

(Insegnamenti, Seminari di studio e di ricerca, Stage, Prova finale)

Denominazione attività formativa	Responsabile insegnamento	Settore scientifico disciplinare	CFU	Ore	Tipologia	Lingua
Modulo 1: Introduzione al corso Materie prime primarie e secondarie Urban mining Materie prime critiche Economia circolare Uso sostenibile delle risorse	Prof.ssa Silvia Serranti Prof. Giuseppe Bonifazi	ING-IND/29 – Ingegneria delle Materie Prime	1	8	Lezioni frontali	Italiano
Modulo 2: Inquadramento normativo Verso un'economia circolare: le direttive europee del c.d. “pacchetto economia circolare” Testo Unico Ambientale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) Le autorizzazioni per gli impianti di trattamento rifiuti La scelta dei siti per l’ubicazione degli impianti di trattamento rifiuti I Sistemi di Gestione Ambientali e il Regolamento EMAS Sistema Sanzionatorio e sanzioni relative alla non corretta gestione dei rifiuti. <i>CASE STUDY 1: Come leggere un’autorizzazione di un impianto di trattamento rifiuti</i>	Prof. Angelo Lalli Docente da definire	IUS/10 Diritto amministrativo	1	8	Lezioni frontali	Italiano
Modulo 3: Adempimenti documentali, tracciabilità e classificazione dei rifiuti Nozioni di rifiuto L’elenco dei codici CER (EER) dei rifiuti Classificazione e caratterizzazione dei rifiuti	Ing. Francesco Sicilia Docente da definire	ICAR/03 – Ingegneria sanitaria-ambientale	1	8	Lezioni frontali, esercitazioni	Italiano

Il trasporto dei rifiuti e l'Albo Nazionale Gestori Ambientali Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR), Registri di carico e scarico e MUD Registro Elettronico Nazionale per la tracciabilità dei rifiuti (REN) Regolamenti End of Waste europei ed italiani Trasporto rifiuti in ADR <i>CASE STUDY 1: Compilazione di registri di carico e scarico. Compilazione del formulario</i> <i>CASE STUDY 2: Procedura di caratterizzazione di un rifiuto (campionamento, analisi e attribuzione codici)</i> <i>CASE STUDY 3: Come leggere le autorizzazioni al trasporto dei rifiuti</i>		ING-IND/29 Ingegneria delle materie prime				
Modulo 4: Gestione dei rifiuti e Consorzi di filiera Piani di gestione e organizzazione dei sistemi di raccolta per l'avvio a riciclo dei rifiuti Accordi nazionali per la raccolta, il recupero e il riciclo dei rifiuti: - Accordo Anci-Conai - Accordo Anci- Coripet - Accordo Anci-CdCRAEE - Accordo Anci-CdCNPA Altri Consorzi obbligatori	Ing. Francesco Sicilia Docente da definire	ICAR/03 – Ingegneria sanitaria-ambientale ING-IND/29 – Ingegneria delle Materie Prime	2	16	Lezioni frontali, seminari	Italiano
Modulo 5: Tecnologie per il recupero di materia dai rifiuti Metodi di trattamento meccanico: - Disassemblaggio - Comminuzione - Classificazione - Separazione - Focus sul “Sensor based sorting”	Prof.ssa Silvia Serranti Prof. Giuseppe Bonifazi	ING-IND/29 – Ingegneria delle Materie Prime	3	24	Lezioni frontali, esercitazioni	Italiano
Modulo 6: Le filiere della produzione di Materia Prima Secondaria (MPS)	Prof.ssa Silvia Serranti	ING-IND/29 – Ingegneria	3	24	Lezioni frontali, seminari	Italiano

Carta Metalli Plastica Vetro RAEE Pile e accumulatori Oli usati VFU C&DW	Prof. Giuseppe Bonifazi Ing. Francesco Sicilia Docente da definire	delle Materie Prime				
Modulo 7: Il recupero di energia dai rifiuti Termovalorizzazione Pirolisi Gassificazione Produzione di chemicals	Docente da definire	ING-IND/25 – Impianti chimici	1	8	Lezioni frontali	Italiano

Prova finale	Redazione di un elaborato di approfondimento sulle tematiche trattate nel corso, che sarà oggetto di una presentazione e di una valutazione finale.	SSD non previsto	1	24	<i>Elaborato, presentazione</i>
Altre attività	Sono previste altre attività, come ad esempio: partecipazione a seminari, giornate di studio, visite a impianti e/o aziende. La scelta di tali attività sarà concordata durante lo svolgimento del Corso.	SSD non previsto	1	24	<i>Seminari, convegni, visite a impianti ecc...</i>
TOTALE CFU			14		

Il numero minimo di Cfu assegnabili ad una attività è 1 (ai sensi dell'art. 23 del Regolamento didattico d'Ateneo si precisa che 1 CFU corrisponde 6 – 10 ore di lezione frontale, oppure 9 - 12 ore di laboratorio o esercitazione guidata, oppure 20 - 25 ore di formazione professionalizzante a piccoli gruppi o di studio assistito).