

**PIANO FORMATIVO SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN
“VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO CHIMICO “**

ANNO	TAF	SSD	CFU	DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO	OBIETTIVI FORMATIVI
1	A	IUS/07	4	DIRITTO DEL LAVORO	Il sistema delle fonti in materia di salute e sicurezza del lavoro. Il D.Lgs. 81/2008, titolo I. Disposizioni generali. Ambiente di lavoro. Misure generali di tutela. Obblighi del datore di lavoro, del preposto, del dirigente, dei lavoratori, dell'r.s.p.p., del medico competente. La valutazione del rischio. Gli obblighi di formazione. La delega di funzioni. Il D.Lgs. 81/2008 titolo IV. Le disposizioni di contrasto al lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro - la vigilanza – i profili sanzionatori. Esempi di applicazione, esercitazioni e casi studio.
1	A	IUS/14	4	REGOLAMENTI COMUNITARI SULLE SOSTANZE CHIMICHE (REGOLAMENTO REACH -CE 1907/2006, Regolamento CLP -CE 1272/2008)	Le competenze dell'Unione europea in materia di politica sociale. I regolamenti e le direttive europee. La loro efficacia nell'ordinamento interno. Struttura, contenuti ed ambiti di applicazione del regolamento REACH. Esempi e casi studio. Struttura, contenuti ed ambiti di applicazione del regolamento CLP. Esempi e casi studio.
1	A	SECP-P/08 SECP-P/07	2	ECONOMIA ED ORGANIZZAZIONE AZIENDALE	Modelli di organizzazione del lavoro aziendale e <i>performance</i> di impresa Strategie di gestione del rischio negli ambienti di lavoro. Principi, strategie e casi studio. Modelli organizzativi aziendali e sistemi di gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro. Modelli organizzativi aziendali e sistemi di gestione ambientale.
1	A	IUS/01 IUS/14	3	ELEMENTI DI DIRITTO PRIVATO E DELL'AMBIENTE	Fondamenti di diritto privato. La responsabilità civile dell'imprenditore in materia di salute e sicurezza. La disciplina delle assicurazioni contro i rischi in materia di salute e sicurezza sul lavoro. Codice dell'ambiente. Le fonti del diritto in ambito europeo e nazionale in materia ambientale. Principi costituzionali della tutela ambientale.
1	B	CHIM/06	3	FONDAMENTI DI CHIMICA	Nomenclatura IUPAC o altre denominazioni internazionali delle sostanze organiche ed inorganiche. Formula molecolare e strutturale delle sostanze. Geometria molecolare. Inventario delle sostanze preesistenti (EINECS, ELINCS, NLP). Inventario CE. Numero CAS. Informazioni chimico-fisiche della sostanza (Allegato VI sez. 2). Notazione Smiles, notazione di Hill e notazione InChI - Programmi di chimica al Computer.
1	B	CHIM/08	4	CHIMICA TOSSICOLOGICA AMBIENTALE	Chimica dell'ambiente e cicli chimici: l'acqua, l'atmosfera e il suolo. Interazioni tra i vari comparti Ambientali. L'inquinamento dei suoli ed il ripristino dei siti contaminati. Trasformazioni abiotiche: Fotochimica: descrizione. Principali radicali liberi in atmosfera e

					loro formazione. Biotrasformazioni: Microorganismi autotrofi ed eterotrofi. Microorganismi anaerobici ed aerobici. Relazione struttura-degradabilità. Fase primaria e secondaria del meccanismo xeno-biotico.
1	B	CHIM/08	4	ANALISI CHIMICA TOSSICOLOGICA	Organizzazione del laboratorio chimico-tossicologico. Fasi tipiche di una Analisi qualitativa. Scelta del metodo. Ricerca bibliografica. Validazione dei metodi analitici. Metodologie analitiche di estrazione e pretrattamento del campione; principali metodi di separazione e preconcentrazione dell'analita. Tecniche analitiche strumentali; metodi analitici per la determinazione di elementi in traccia in matrici ambientali; metodi analitici non ufficiali strumentazione a lettura diretta.
1	B	CHIM/06	4	ANALISI STRUMENTALE DEGLI INQUINANTI	Introduzione alle tecniche strumentali di analisi. Tecniche spettroscopiche e cromatografiche. Spettrometria di massa e altre tecniche avanzate di analisi chimica. Metodi fisici di individuazione e caratterizzazione delle sostanze organiche. Introduzione ai metodi spettroscopici di analisi.
1	B	CHIM/04 CHIM/03	4	PRODUZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE : PROCESSI, PRODOTTI E FORMULAZIONI	Introduzione alla Chimica Industriale. Gli impianti chimici. Principi e processi, prodotti e formulazioni. Conduzione di una reazione chimica a livello industriale, materie prime, prodotti e rifiuti.
1	B	CHIM/12 CHIM/08 CHIM/06	3	VALUTAZIONE DEGLI SCENARI ESPOSITIVI 1	Metodi di valutazione dell'esposizione in ambito industriale e non (aziende sanitarie, agricoltura). Analisi dei materiali aerodispersi, dei gas, dei vapori. Speceazione. Metodiche di campionamento e supporto analitico alla valutazione del rischio chimico. Norme ISO. Analisi e studio di modelli applicativi. Strategie e casi studio di monitoraggio ambientale.
1	B	CHIM/08	4	IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SOSTANZE CHIMICHE	Metodi di caratterizzazione delle sostanze chimiche (dati spettrali e proprietà chimico-fisiche) ai fini dell'applicazione dei Regolamenti REACH e CLP. Standard di qualità e parametri di performance dei metodi di prova.- Il REACH e gli articoli. Casi studio.
1	B	BIO/14	4	PRINCIPI E METODI DI TOSSICOLOGIA	Principi di tossicologia. Tossicocinetica (schema ADME): vie di assorbimento, ordine di una cinetica, compartimentalità di una cinetica; metabolismo/attivazione dello xenobiotico; eliminazione e/o concentrazione nei differenti comparti biologici. Tossicodinamica interazioni con bersaglio; dose-risposta; Il concetto di limite: POD, NOEL, NOAEL, ADI, DNEL, BMD, fattori di incertezza, suscettibilità; Valutazione della tossicità: Test di tossicocinetica in vivo e in vitro. Test di tossicità acuta, irritazione e sensibilizzazione. Test di tossicità subacuta e cronica. Test di mutagenesi, cancerogenesi; tossicità riproduttiva e dello sviluppo.
1	B	BIO/14	4	MONITORAGGIO BIOLOGICO	I sistemi biologici come bersaglio degli agenti chimici. Esame dei processi che regolano

					l'assorbimento, la distribuzione, la trasformazione metabolica e l'eliminazione dei tossici. Bioaccumulo e biomagnificazione. Il monitoraggio nei vari comparti biologici: test di dose e di risposta; valutazione degli indicatori biologici (marker) sensibilità e specificità, valori predittivi. Polimorfismi ed alterazioni della risposta ad una sostanza tossica. Principi, strategie e casi studio di monitoraggio biologico.
1	B	BIO/10 BIO/07	4	ECOTOSSICOLOGIA	Ecotossicologia e tossicologia ambientale. Lo studio degli effetti sui sistemi biologici. Lo studio dell'esposizione. Saggi di tossicità in ecotossicologia previsti dal regolamento REACH. Metodi alternativi all'uso di animali (3Rs Strategy; Biomarker e biosensori; Colture cellulari; Ecotossicogenomica). Ecotossicità: Evoluzione quadro normativo in tema di classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi; Criteri di classificazione ADR.
1	B	MED/07	3	MICROBIOLOGIA AMBIENTALE	Introduzione alla microbiologia. Inquinamento microbiologico delle matrici non biologiche: acqua, terreno, alimenti; tossine batteriche e inquinamento alimentare. Esempi e casi studio riguardanti impianti industriali e relativi rischi da agenti biologici. Capacità, limiti ed applicabilità dei microrganismi nella degradazione/detossificazione di inquinanti ambientali.
1	B	BIO/14	3	TOSSICOLOGIA DEGLI AGENTI INQUINANTI E MALATTIE CORRELATE ALL'INQUINAMENTO AMBIENTALE	Patologie da cause ambientali: allergie, pneumopatie, patologie oncologiche, cutanee, patologie del sistema nervoso (neuropatie, assonopatie) mielinopatie Effetti specifici causati dall'utilizzo di nanomateriali. Alcool e Droghe (neurotossicità delle droghe). Centro Antiveleni.
1	B	BIO/14	3	ELEMENTI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO TOSSICOLOGICO 1	I principi di valutazione del rischio tossicologico. I test tossicologici richiesti per condurre valutazioni in ambito REACH. Le linee guida OCSE e i principi di Buona Pratica di Laboratorio. Valutazione dei dati tossicologici in ambito regolatorio: la qualità del dato. Strumenti per un nuovo approccio nella valutazione del rischio tossicologico: metodi alternativi; studi in vitro. Fattori di variabilità nella valutazione del rischio: gruppi di popolazione suscettibili.
1	B	SECS-S/02 MED/07 BIO/14	3	METODOLOGIE STATISTICHE PER LA RICERCA BIOMEDICA (BIOSTATISTICA)	Errore di misura: indici di accuratezza e precisione delle misure. Migliorare la qualità delle misure. Nozioni di statistica descrittiva ed inferenziale. La probabilità in statistica, Probabilità condizionata ed indipendenza. Definizione di variabile casuale; distribuzione di probabilità. Differenti metodi di ricerca e di livelli di evidenza scientifica: dai case report ai clinical trial.
1	C	MED/44	3	VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO - 1	Principi, definizioni e metodologie di Valutazione e gestione del Rischio per la salute a

				(per LA SALUTE e per la Sicurezza produttivo - industriale)	seguito di esposizione a sostanze chimiche in ambito produttivo-industriale (ambienti di lavoro). Valutazione del rischio da incidente (rilevante) in ambito produttivo industriale. Misure di gestione del rischio più opportune.
2	A	IUS/14	3	REGOLAMENTI E NORMATIVE DI PRODOTTO	Struttura, contenuti ed ambiti di applicazione dei Regolamenti delle altre normative di prodotto (es. Biocidi, fitosanitari, alimenti, mangimi, materiali e oggetti a contatto con alimenti, giocattoli, rifiuti). Interazione tra REACH e le normative collegate. Esempi e casi studio.
2	A	IUS/14	2	NORMATIVE SPECIFICHE RELATIVE A FARMACI, COSMETICI e DISPOSITIVI MEDICI	La gestione a norma del Farmaco e dei cosmetici a garanzia della sicurezza, efficacia e qualità. Regolamento Detergenti, Dispositivi Medici. Esempi e casi studio.
2	A	SECS-P/07 SECS-P/08	2	STRUMENTI APPLICATIVI DEI REGOLAMENTI REACH e CLP	Elaborazione di dossier di registrazione, Utilizzo di strumenti informatici (es. IUCLID e REACH-IT) Regole per l'elaborazione della classificazione ed elaborazione dell'etichetta. Presentazione e commento di esempi di sezioni di SDS e e-SDS, Presentazione e commento di esempi di scenari di esposizione.
2	B	CHIM/08	3	PROCESSI CHIMICI INNOVATIVI -METODI COMBINATORIALI E GREEN CHEMISTRY	I principi della Green Chemistry. Parametri chimici di efficienza e di impatto ambientale. Impiego di solventi alternativi. Click chemistry. Reazioni domino. Reazioni multicomponente. Principi ed applicazioni della flow-chemistry. Chimica combinatoriale. Applicazioni delle microonde alla sintesi organica.
2	B	CHIM/03 CHIM/01	4	METODOLOGIA LCA (Life Cycle Assessment) E NANOMATERIALI	Life Cycle Assessment: principi e quadro di riferimento. Obiettivi, campo di applicazione, fasi del processo. Ottimizzazione di prodotto e di processo in relazione al LCA. Il ruolo dell'LCA nelle nanotecnologie. Life Cycle Thinking per lo sviluppo sostenibile di nanoprodotto. Casi studio. Tipologie e proprietà di nanoparticelle. Produzione ed utilizzo di materiali nanostrutturati. Caratteristiche dei nanomateriali. Aspetti regolatori: Elementi chiave per l'applicazione del REACH ai nanomateriali, criticità, proposte. Attività in campo internazionale.
2	B	CHIM/08 CHIM/06	3	IL METODO QSAR E SUE APPLICAZIONI IN CHIMICA AMBIENTALE E TOSSICOLOGIA	Introduzione alle metodologie QSAR in ambito chimico ambientale, tossicologico ed ecotossicologico (per la predizione di proprietà chimico-fisiche, tossicologiche ed ecotossicologiche delle sostanze chimiche). Presentazione della piattaforma VEGA e di altri software gratuiti per il QSAR. Esercitazione con software esistenti. Esercitazioni sull'interpretazione dei risultati dei modelli QSAR per il REACH.
2	B	MED/04 BIO/14	3	EPIDEMIOLOGIA	Principi di epidemiologia: studi di coorte, modello di Cox studi caso-controllo, studi prospettici; epidemiologia delle malattie di possibile natura ambientale; epidemiologia delle

					malattie riferibile all'esposizione professionale (da agenti chimici, fisici e biologici). Realizzazione del DVR e del Protocollo di Sorveglianza Sanitaria.
2	B	BIO/14 SECS/02	3	ELEMENTI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO TOSSICOLOGICO 2	Valutazione e controllo del rischio tossicologico da sostanze chimiche - Percorso regolatorio di farmaci e "chemicals" - Risk assessment e risk management - Classi di pericolo -Valutazione tossicologica in registrazione - Scenari di esposizione - Relazione sulla sicurezza chimica (art. 14) - Processo iterativo nella valutazione della sicurezza chimica (CSA) - CSA e CSR - Formato e contenuti della relazione sulla sicurezza chimica (CSR) – Scenari di esposizione dal CSR alla e-SDS.
2	B	MED/04	2	VALUTAZIONE DEGLI SCENARI ESPOSITIVI 2	Creazione degli scenari di esposizione Stima dell'esposizione umana Principi di valutazione dell'esposizione umana. Utilizzo dei dati misurati. Utilizzo dei modelli. Caratterizzazione del rischio per la salute umana e ambientale. Gestione del risultato della caratterizzazione del rischio. Gestione delle sostanze estremamente preoccupanti (SVHC).
2	B	MED/04 MED/07 BIO/14	2	VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO (ambito Sanitario)	La valutazione del Rischio in ambito sanitario previa analisi degli scenari espositivi valutati per ogni processo produttivo e compendiate nel DVR. Esposizione professionale ed accidentale (ustioni, ingestione di liquidi, inalazione di fumi ed aerosol). Protocollo Sanitario coordinato con i Centri di eccellenza territoriali e nazionali.
2	C	MED/44 MED/42	2	MEDICINA DEL LAVORO ed IGIENE INDUSTRIALE	Introduzione alla Medicina del Lavoro. I sistemi biologici come bersaglio degli agenti chimici. Esercitazioni di Medicina del Lavoro. Esempi e casi studio di Valutazione del Rischio in ambito industriale e non. Esercitazioni di Igiene Industriale.
2	C	MED/44	2	VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO - 2 (per LA SALUTE e per la Sicurezza produttivo - industriale)	Metodi di esposizione in ambito industriale. Gli indicatori biologici (marker). Principi e strategie di campionamento di sostanze chimiche aerodisperse e monitoraggio biologico. L'uso e l'applicazione dei modelli in ambito prevenzione (Movarisk, Euses, Ecetoc, ecc.)
2	C	CHIM/12	2	VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO (per l'AMBIENTE)	Principi, definizioni e metodologie di Valutazione del Rischio per l'ambiente. Metodi di valutazione dell'esposizione ambientale. Scenari di emissione ambientale e ciclo di vita Utilizzo dei dati misurati. Utilizzo dei modelli. Caratterizzazione del rischio per l'ambiente. Misure di gestione del rischio più opportune.
2	C	BIO/14 CHIM/08	2	VALUTAZIONE E GESTIONE RISCHIO (farmaci e cosmetici)	Valutazione e gestione del rischio per la salute e per l'ambiente da esposizioni croniche da farmaci e cosmetici (come agenti chimici) in ambiente di lavoro. Misure di gestione del rischio più opportune.
2	C	AGR/12	2	VALUTAZIONE E GESTIONE RISCHIO (amb	Principi, definizioni e metodologie di Valutazione del Rischio per la salute e per l'ambiente

				agricolo ed alimentare)	(in ambito agricolo) a seguito dell'utilizzo di prodotti fitosanitari, e biocidi e per la salute a seguito di contaminazione alimentare (tossine, materiali a contatto, inquinanti ambientali). Misure di gestione del rischio più opportune.
2	C	MED/43	2	VALUTAZIONE DEL RISCHIO E TUTELA DELLA SALUTE DEL CONSUMATORE	Valutazione del rischio e tutela della salute dei consumatori. Interazione tra REACH e le normative collegate. Regolamento Cosmetici, Regolamento Detergenti Misure di gestione del rischio. Principi e le disposizioni in merito alle normative nazionali (codice del Consumo) ed europee in tema di Tutela del consumatore. Il sistema di vigilanza europeo RAPEX.
2	E		5	PROVA FINALE	
2	E		10	TIROCINIO AZIENDALE	Periodo di formazione pratica da tenersi presso Aziende ed Enti pubblici o privati, Società di consulenza, Laboratori nazionali per il REACH o in altre organizzazioni coinvolte (es. Ministeri, Istituto Superiore di Sanità, Associazioni di categoria) che hanno sottoscritto una convenzione di tirocinio con l'Ateneo. Gli argomenti oggetto di insegnamento e sviluppati durante il periodo di tirocinio, saranno tema di discussione dell'elaborato di tesi finale.

A: ATTIVITÀ FORMATIVE DI BASE; **B:** ATTIVITÀ CARATTERIZZANTI; **C:** ATTIVITÀ AFFINI, INTEGRATIVE E INTERDISCIPLINARI