



PIANO FORMATIVO

Master universitario di Secondo livello in

Caratterizzazione e Tecnologie per la Bonifica dei Siti Inquinati

1	Anno accademico	2022-2023
2	Direttore	Marco Petrangeli Papini
3	Consiglio Didattico Scientifico	<ul style="list-style-type: none">- Prof. Marco Petrangeli Papini- Prof.ssa Francesca Bozzano- Prof. Carlo Esposito- Prof. Mauro Majone- Prof. Giuseppe Sappa- Prof. Paolo Viotti- Prof. Luca Di Palma- Prof. Fausto Manes
4	Delibera di attivazione in Dipartimento	19/05/2022
5	Data di inizio delle lezioni	09/02/2023
6	Calendario didattico	Tutti i giovedì dalle 15:00 alle 19.00 e tutti i venerdì dalle 9:00 alle 13:00 e dalle 14:00 alle 18:00
7	Eventuali partner convenzionati	-
8	Requisiti di accesso	Biologia 6/S; LM-6 Biotecnologie agrarie 7/S Biologie agrarie LM-7 Biotecnologie industriali 8/S; LM-8 Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche 9/S; LM-9 Conservazione e restauro dei beni culturali LM-11 Conservazione e restauro del patrimonio storico-artistico 12/S Farmacia e farmacia industriale 14/S; LM-13 Ingegneria chimica 27/S; LM-22 Ingegneria per l'ambiente e il territorio 38/S; LM-35 Scienza e ingegneria dei materiali 61/S; LM-53 Scienze Chimiche 62/S; LM-54 Scienze della Natura 68/S; LM-60 Scienze e tecnologie agrarie 77/S; LM-69 Scienze e tecnologie della Chimica Industriale 81/S; LM-71 Scienze e tecnologie forestali ed ambientali LM-73 Scienze e tecnologie geologiche LM -74 Scienze e tecnologie per l'ambiente ed il territorio 82/S; LM-75 Scienze geofisiche 85/S; LM-79 Scienze e gestione delle risorse rurali e forestali 74/S



		Scienze Geologiche 86/S Possono altresì accedere al Master anche i possessori di una Laurea conseguita in Italia in base al sistema previgente alla riforma universitaria del D.M. 509/99 equiparata ad una delle classi suindicate, come da tabella ministeriale https://www.cun.it/uploads/3852/par_2009_04_23.pdf?v=).
9	Prova di selezione	Non prevista (selezione per titoli)
10	Sede attività didattica	Dipartimento di Chimica
11	Stage	<i>“da definire”</i>
12	Modalità di erogazione della didattica	mista
13	Finanziamenti esterni, esenzioni, agevolazioni o riduzioni di quota	Si In caso di superamento di 20 iscritti è prevista l'esenzione della seconda rata di iscrizione (1000 €) per i primi dieci nella graduatoria di merito di ammissione
14	Contatti Segreteria didattica	Indirizzo Dipartimento di Chimica – Stanza CI1 Telefono 06 49913948 e-mail marco.petrangelipapini@uniroma1.it



Piano delle Attività Formative

Il Piano formativo è redatto considerando che le attività didattiche frontali e le altre forme di studio guidato o di didattica interattiva devono essere erogate per una durata non inferiore a 300 ore distribuite, di norma, nell'arco di almeno 6 mesi.

Il Piano formativo può prevedere che il Master sia erogato in tutto o in parte utilizzando forme di didattica a distanza o in lingua diversa dall'italiano.

Il numero minimo di Cfu assegnabile ad una attività è 1 e non è consentito attribuire Cfu alle sole ore di studio individuale.

In caso di attività (moduli) che prevedano più Settori Scientifici Disciplinari sono indicati dettagliatamente il numero di Cfu per ognuno di essi.

Denominazione attività formativa	Obiettivi formativi	Docente	Settore scientifico disciplinare (SSD)	CFU	Tipologia	Verifica di profitto (Se prevista, e modalità)
Modulo I: QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	Il modulo costituisce la introduzione a tutti gli argomenti specifici che verranno trattati nel master. Le problematiche connesse alla contaminazione e quindi successiva bonifica di suoli, acque e sedimenti contaminati verranno inquadrare nel contesto normativo italiano e comunitario	da definire	Non applicabile	2	Lezioni frontali	Non prevista
Modulo II: IDROGEOLOGIA E IDRODINAMICA SOTTERRANEA	il modulo è strutturato in modo tale da fornire ai partecipanti al master, provenienti da diverse discipline, una comune base culturale per la comprensione del ciclo delle acque, sia superficiali che sotterranee. Questo indirizzato in modo specifico alla comprensione	Prof. Giuseppe Sappa Docenti aggiuntivi da definire	GEO/05	4	Lezioni frontali	Prevista Svolgimento di esercizi sugli argomenti del modulo

	del destino degli inquinanti immessi nell'ambiente suolo e sottosuolo, ma anche per la successiva comprensione delle specifiche caratteristiche dei metodi di monitoraggio e bonifica di siti contaminati					
Modulo III: CARATTERIZZAZIONE DELL'INQUINAMENTO	Lo scopo di questo modulo è quello di fornire un quadro generale delle problematiche connesse con lo sversamento nell'ambiente di sostanze inquinanti attraverso la descrizione delle diverse fonti di inquinamento e la classificazione dei contaminanti in base alle loro diverse caratteristiche chimico, fisiche e biologiche che ne determineranno il successivo destino. Verranno inoltre descritte le principali metodologie strumentali di analisi, le tecniche consolidate di campionamento e la corretta valutazione della qualità dei dati.	Prof. Marco Petrangeli Papini Prof. Fausto Manes Docenti aggiuntivi da definire	CHIM/12 BIO/07 ING- IND/25	6	Lezioni frontali	Prevista Preparazione di un breve elaborato scritto sulle tematiche del modulo
Modulo IV: TRASPORTO E DESTINO DEGLI INQUINANTI: PROCESSI E	In questo modulo si intendono descrivere le specifiche modalità di interazione dei contaminanti nei suoli e sottosuoli che ne determinano fortemente il destino, con una particolare attenzione sia alle modalità sperimentali di studio e caratterizzazione dei processi che alla loro modellizzazione matematica. La seconda parte del modulo sarà dedicata all'accoppiamento dei modelli di	Prof. Marco Petrangeli Papini Prof. Paolo Viotti Docenti aggiuntivi da definire	ING-IND/25 ICAR/03 CHIM/01	5	Lezioni frontali	Non prevista Fare clic o toccare qui per immettere il testo.

	trasporto e di interazione (chimico, fisica e biologica) e alla simulazione di diversi scenari di contaminazione attraverso l'uso dei modelli di calcolo più avanzati disponibili sul mercato ed utilizzati come riferimento per le successive fasi di progettazione degli interventi					
Modulo V: DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE ED ANALISI DI RISCHIO	Sulla base delle conoscenze acquisite nei moduli precedenti, in questo modulo verrà sistematicamente affrontata la costruzione del modello concettuale del sito in accordo con le indicazioni fornite nel quadro normativo di riferimento. Verrà inoltre introdotta l'analisi di rischio come strumento necessario per la definizione dello stato di contaminazione e per la definizione degli obiettivi di bonifica. Saranno svolte esercitazioni pratiche con i software maggiormente utilizzati nei procedimenti di bonifica sul territorio nazionale	Prof.ssa Francesca Bozzano Prof. Carlo Esposito Docenti aggiuntivi da definire	GEO/05	7	Lezioni frontali	Prevista Elaborazione di una AdR su dati simulati
Modulo VI: INTERVENTI CONSOLIDATI DI MESSA IN SICUREZZA, BONIFICA E	In questo modulo verranno illustrate le tecnologie di messa in sicurezza e di bonifica che a tutt'oggi hanno trovato la più larga applicazione a scala piena	Prof. Marco Petrangeli Papini Docenti aggiuntivi da definire	ING-IND/25	6	Lezioni frontali	Non prevista Fare clic o toccare qui per immettere il testo.

RIPRISTINO AMBIENTALE	per la bonifica di siti inquinati a livello internazionale. Il modulo sarà strutturato in modo tale da fornire ai partecipanti i principi di funzionamento e gli strumenti metodologici per la progettazione degli interventi. A completamento del modulo verranno presentati diversi casi applicativi delle tecnologie presentate.					
Modulo VII: METODI AVANZATI DI CARATTERIZZAZIONE (CHIMICA, FISICA, BIOLOGICA E IDROGEOLOGICA)	Nel modulo verranno descritte le procedure innovative per la caratterizzazione di suoli e falde contaminate sia per quello che riguarda le specifiche caratteristiche idrogeologiche che per quanto riguarda la dispersione della contaminazione e la identificazione delle sorgenti. Una particolare attenzione sarà inoltre posta alla descrizione ed alle modalità di utilizzo di sistemi informatici per la gestione dei dati ambientali. In particolare, verranno svolte esercitazioni pratiche per la gestione di dati in ambiente GIS e la rappresentazione	Prof. Mauro Majone Docenti aggiuntivi da definire	GEO/05 BIO/11 GEO/11	3	Lezioni frontali	Non prevista Fare clic o toccare qui per immettere il testo.

	3D delle diverse caratteristiche del sito.					
Modulo VIII: METODI DI CARATTERIZZAZIONE E BONIFICA DI SEDIMENTI INQUINATI	Nel presente modulo saranno esaminati in primo luogo i criteri di approccio geostatistico per l'organizzazione delle campagne di indagine e campionamento di sedimenti potenzialmente contaminati, i sistemi impiegati nelle operazioni di dragaggio e le alternative di gestione del materiale dragato. Verranno infine esaminati i principali criteri di caratterizzazione di sedimenti contaminanti nonché le tecniche di intervento e risanamento di tipo convenzionale ed innovativo sia sulla fase solida che sulla fase liquida. Sarà rivolta particolare attenzione alle problematiche inerenti i sistemi di separazione tra fase solida e liquida. A completamento del modulo saranno presentati diversi casi studio.	Prof. Luca di Palma Docenti aggiuntivi da definire	ING-IND/22 ING-IND/25	2	Lezioni frontali	Non prevista Fare clic o toccare qui per immettere il testo.
Modulo IX: TECNOLOGIE AVANZATE PER LA BONIFICA IN SITU (PROCESSI,	Nel modulo verranno descritte le strategie di intervento considerabili attualmente come avanzate sia per il significativo livello	Prof. Marco Petrangeli Papini	ING-IND/25 ICAR/03	8	Lezioni frontali	Prevista Elaborazione di un progetto di bonifica

PROGETTAZIONE, CASI DI STUDIO)	tecnologico richiesto che per la loro ancora recente introduzione nel mercato delle bonifiche. Una particolare attenzione verrà posta agli aspetti relativi alla "sostenibilità" degli interventi anche attraverso esercitazioni pratiche su software specifici. La trattazione verrà fortemente supportata dalla descrizione di casi di studio che possono essere considerati di riferimento sia a livello europeo che su scala internazionale.	Docenti aggiuntivi da definire				
Tirocinio/Stage	Il tirocinio verrà svolto presso aziende private, società di progettazione, enti di ricerca, università o amministrazione pubblica e consentirà ai partecipanti di utilizzare le nozioni apprese nel corso delle lezioni frontali nella gestione di un sito inquinato reale, dagli aspetti amministrativo/procedurali a quelli tecnici di selezione degli interventi di caratterizzazione, bonifica e monitoraggio.		SSD non richiesto	16	<i>Aziende private, Enti di Ricerca, Università Amministrazioni Pubbliche</i>	
Altre attività			SSD non richiesto		<i>Partecipazione a seminari, workshop e esposizioni tecnico commerciali relative alla bonifica dei siti inquinat0069</i>	
Prova finale	La prova finale consisterà nella redazione di un documento che illustra le attività svolte durante il tirocinio e nella presentazione del lavoro di fronte a una commissione esaminatrice. Obiettivo è quello di riuscire a sistematizzare il lavoro svolto e riassumerlo in una modalità che consenta l'efficace		SSD non richiesto	1	<i>Elaborato scritto e presentazione lavoro tirocinio di fronte a commissione esaminatrice</i>	

	trasferimento delle informazioni tra le varie parti interessate			
TOTALE CFU			60	

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
Prof. Luciano Galantini