

## ALLEGATO C

### REGOLAMENTO DEL MASTER UNIVERSITARIO DI I LIVELLO IN PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E DEI SITI INDUSTRIALI

#### **Art. 1 - Tipologia**

L'Università di Pavia attiva, per l'a.a. 2011/2012, presso la sede di Mantova della Facoltà di Ingegneria, il Master Universitario di I livello in "**Protezione dell'ambiente e dei siti industriali**", ai sensi dell'art. 3 comma 9 del decreto 22 ottobre 2004 N. 270, degli artt. 23, 24 e 25 dello Statuto dell'università degli Studi di Pavia, dell'art. 11 del Regolamento didattico di Ateneo nonché del Regolamento per l'attivazione dei Master Universitari.

#### **Art. 2 - Obiettivi formativi e funzioni del corso**

La protezione del territorio e dell'ambiente, la riqualificazione dei siti industriali, la valutazione dell'impatto ambientale dei nuovi distretti industriali e degli impianti di produzione energetica richiedono oggi sempre più spesso competenze incrociate tra gli ambiti dell'ingegneria civile e ambientale e quelli dell'ingegneria industriale ed energetica.

Il Master Universitario di I livello in "Protezione dell'ambiente e dei siti industriali" è progettato per la formazione di figure professionali competenti nell'ambito dei sistemi di gestione dell'ambiente e del territorio e della riqualificazione dei siti industriali, a completamento della preparazione attualmente offerta presso la sede di Mantova della Facoltà e consistente in un corso di laurea di primo livello in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio. Tale corso è stato istituito a seguito degli accordi presi con la Fondazione Università di Mantova, di cui fanno parte l'Associazione degli Industriali, la Camera di Commercio, il Comune e la Provincia di Mantova.

Le esigenze formative che si intendono soddisfare con l'istituzione del Master sono particolarmente sentite nell'ambito della provincia di Mantova, nella quale insediamenti industriali di rilevanza nazionale (in particolar modo nei settori dell'industria chimica, agroalimentare e della meccanica pesante) sono inseriti in un contesto territoriale prevalentemente agricolo, il cui equilibrio ambientale risulta particolarmente delicato.

La formazione di figure professionali destinate ad operare in questo campo è ottenuta quindi attraverso un percorso che coniuga i necessari approfondimenti nell'ambito dell'ingegneria idraulica, ambientale e sanitaria con conoscenze relative agli impianti e alla sicurezza industriale, ai sistemi di produzione dell'energia, alla pianificazione del territorio e alle procedure di valutazione dell'impatto degli impianti produttivi sull'ambiente.

Il Master è quindi finalizzato alla formazione di una figura professionale dotata di una conoscenza approfondita sia degli aspetti teorici e pratici relativi al progetto e alla gestione di opere tipiche dell'ingegneria ambientale (quali, ad esempio: i sistemi idraulici complessi, sia in ambito industriale che in quello urbano e ambientale; i sistemi di disinquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo; i sistemi di produzione energetica da fonti alternative; i sistemi di controllo della sicurezza negli impianti industriali, ecc...), sia delle procedure tecnico-amministrative necessarie per valutare la compatibilità degli insediamenti produttivi con l'ambiente entro cui sono inseriti.

A questo scopo, i moduli del Master saranno organizzati parallelamente sia su cicli di lezioni che illustrino i fondamenti teorici necessari allo sviluppo dei modelli e dei metodi di calcolo, sia su serie di esercitazioni pratiche che permettano agli studenti di apprendere l'uso delle principali metodologie e dei principali software applicativi utilizzati nell'ambito dell'ingegneria ambientale, della pianificazione e gestione del territorio e della valutazione di impatto ambientale.

#### **Sbocchi professionali**

La figura professionale formata nel Master può trovare sbocco:

- nella libera professione, svolta individualmente o in società di Ingegneria, nel campo della consulenza, sviluppo di sistemi di gestione delle infrastrutture e delle opere di disinquinamento e bonifica di siti industriali, analisi di impatto ambientale;
- nell'impiego in imprese operanti in ambito nazionale e internazionale nella costruzione e

manutenzione di opere civili, impianti e infrastrutture (sistemi idrici, impianti idroelettrici, sistemi di bonifica e di protezione dalle piene, collettamenti e impianti di trattamento di reflui urbani e industriali, impianti di trattamento di rifiuti solidi);

- nell'impiego nelle industrie e nelle aziende in cui viene programmato ed effettuato un controllo della qualità ambientale degli insediamenti produttivi e dei sistemi di produzione;
- nell'impiego in aziende, enti, consorzi e agenzie di gestione di opere e servizi: Aziende di Servizi Integrati, Consorzi di Bonifica;
- nell'impiego in studi professionali e in società di Ingegneria operanti nel campo della progettazione, direzione lavori e collaudo di opere e nella valutazione degli impatti e delle compatibilità ambientali di piani ed opere;
- nell'impiego in uffici pubblici di pianificazione, progettazione e gestione di sistemi urbani e territoriali (Comuni, Province, Regioni);
- nell'impiego in enti di controllo e di salvaguardia ambientale (Agenzie di Protezione Ambientale, Autorità di Bacino, ASL).

### Art. 3 - Ordinamento didattico

Il Master Universitario è di durata **annuale** e prevede un monte ore di **1500** articolato in: didattica frontale, esercitazioni pratiche, seminari, attività di studio e preparazione individuale.

All'insieme delle attività formative previste corrisponde l'acquisizione da parte degli iscritti di 60 crediti formativi universitari (CFU).

Ad ogni singolo credito formativo vengono riferite 25 ore di attività totale; un credito corrisponde quindi a 8 ore di didattica frontale più 17 di studio individuale oppure a 16 ore di esercitazioni o attività di laboratorio più 9 di studio individuale. Il monte di 1500 ore è composto di 821 ore di studio individuale (comprehensive anche di quelle dedicate alla preparazione dell'elaborato di tirocinio ed alla prova finale) e di 604 ore di attività formative (didattica frontale, esercitazioni, attività di laboratorio).

La frequenza da parte degli iscritti alle varie attività formative e' obbligatoria per almeno il 75% del monte ore complessivamente previsto.

Il periodo di formazione non può essere sospeso.

Non sono ammessi trasferimenti in Master analoghi presso altre sedi Universitarie

I Moduli di insegnamento sono così organizzati:

N	Moduli/ SSD	Contenuti	Ore didattica frontale	Ore esercitazioni/ laboratorio	Ore studio individuale	Totale Ore	CFU
1	Impianti e processi chimici / ING-IND/25	Processi chimici; componenti della impiantistica chimica; metodologie di progettazione e costruzione; ottimale conduzione operativa; rischio chimico, rumore, sistemi in pressione, prevenzione e sicurezza nel contesto industriale.	56	48	146	250	10
2a	Pianificazione e modelli delle conversioni energetiche / ING-IND/32	Basi tecniche e scientifiche per affrontare il problema della pianificazione attraverso tecniche di ottimo; pianificazione applicata alla gestione, conversione ed utilizzo delle risorse energetiche ed ambientali.	32	8	72	112	4.5
2b	Laboratorio di pianificazione e modelli delle conversioni energetiche / ING-IND/32	Esercitazioni pratiche sulla pianificazione applicata alla gestione, conversione ed utilizzo delle risorse energetiche ed ambientali.	0	24	14	38	1.5
3	Idraulica ambientale /	Calcolo delle correnti a superficie libera in alvei naturali, in regime di moto permanente e di moto	32	32	86	150	6

	ICAR/01	vario; modelli di diffusione degli inquinanti.					
4	Recupero dell'ambiente e dei siti industriali / ICAR/03	Trattamenti avanzati per la depurazione delle acque reflue; principali tecniche di bonifica dei siti contaminati; trattamenti principali per il recupero di materiali ed energia dai rifiuti.	32	32	86	150	6
5	Pianificazione territoriale e urbanistica / ICAR/20	Modelli interpretativi dei processi di trasformazione territoriale e urbana; strumenti operativi finalizzati all'intervento urbanistico: piani territoriali, piano urbanistico comunale e progetto urbano.	32	32	86	150	6
6	Idraulica industriale / ICAR/02	Moto vario nei sistemi di condotte e nelle macchine idrauliche; dimensionamento idraulico e verifica delle opere speciali che costituiscono gli impianti idraulici industriali.	32	32	86	150	6
7	Infrastrutture idrauliche urbane / ICAR/02	Nozioni ed approfondimenti su problematiche specifiche pertinenti le costruzioni idrauliche in ambito urbano: progettazione, realizzazione, verifica idraulica, analisi prestazionale, diagnosi funzionale, riabilitazione e gestione dei sistemi di approvvigionamento e distribuzione idrica e dei sistemi di drenaggio urbano.	32	32	86	150	6
8	Tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili / ING-IND/32	Funzionamento delle tecnologie utilizzate per la generazione di energia da fonti rinnovabili, con particolare attenzione alle metodologie di produzione eolica, idroelettrica, fotovoltaica e dalla filiera delle biomasse.	32	32	86	150	6
9	Impatto ambientale dei processi chimici per la produzione di energia/ ICAR/03	Processi chimici utilizzati negli impianti di produzione di energia, considerando combustibili fossili convenzionali e quelli derivati da fonti rinnovabili (biomasse, RSU e CDR); aspetti chimici, analisi delle condizioni operative dei processi, conduzione degli impianti e limitazione delle emissioni inquinanti.	28	24	73	125	5
Totale ore parziale			308	296	821	1425	57
Prova finale						75	3
<b>Totale ore</b>						<b>1500</b>	<b>60</b>

#### Art. 4 - Valutazione dell'apprendimento

La valutazione dell'apprendimento avverrà sia al termine di ogni modulo che attraverso lo svolgimento della prova finale del Master.

- La valutazione dell'apprendimento nei singoli moduli sarà svolta attraverso lo svolgimento di prove scritte e/o pratiche basate sulle metodologie e/o sui software utilizzati nel corso delle esercitazioni, seguite da un colloquio. Il risultato di tale valutazione sarà espresso attraverso una votazione in trentesimi e sarà riportato in un apposito registro.
- L'esame finale per il conferimento del titolo consisterà nella discussione di un elaborato, che sintetizzi un'attività di approfondimento svolta nell'ambito di uno dei moduli.

#### **Art. 5 - Conseguimento del Titolo**

A conclusione del Master ai partecipanti che hanno svolto tutte le attività ed ottemperato agli obblighi previsti, previo il superamento di un esame finale consistente nella discussione di un elaborato, che sintetizzi un'attività di approfondimento svolta nell'ambito di uno dei moduli, verrà rilasciato il Diploma di Master Universitario di I livello in "Protezione dell'ambiente e dei siti industriali".

#### **Art. 6 - Docenti**

Gli insegnamenti del Master Universitario saranno tenuti dai seguenti Docenti:

##### **Docenti di ruolo dell'Università degli Studi di Pavia**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>Modulo</b>
ANGLANI NORMA	ING-IND/32	Pianificazione e modelli delle conversioni energetiche
COLLIVINGARELLI MARIA CRISTINA	ICAR/03	Recupero dell'ambiente e dei siti Industriali
DE LOTTO ROBERTO	ICAR/20	Pianificazione territoriale e urbanistica
MULIERE GIUSEPPE	ING-IND/32	Laboratorio di pianificazione e modelli delle conversioni energetiche
NATALE LUIGI	ICAR/02	Idraulica industriale
SIBILLA STEFANO	ICAR/01	Idraulica ambientale

##### **Esperti esterni**

<b>Cognome e nome</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>Modulo</b>
GENESI CAMILLO	ING-IND/32	Tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili
RUBINI MARCELLO	ING-IND/25	Impianti e processi chimici

TODESCHINI SARA	ICAR/02	Infrastrutture idrauliche urbane
TORDINI ITALO	ICAR/03	Impatto ambientale dei processi chimici per la produzione di energia

### Art. 7 - Requisiti di ammissione

Il Master è rivolto a chi abbia conseguito il:

1. diploma di laurea, ai sensi del D.M. n. 509/1999, nella Classe delle lauree in Ingegneria Civile e Ambientale N°. 8.
2. diploma di laurea, ai sensi del D.M. n. 270/2004, nella Classe delle lauree in Ingegneria Civile e Ambientale N°. L-7.
3. diploma di laurea secondo il previgente ordinamento in Ingegneria Civile o in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Il numero massimo degli iscritti è previsto in **30** unità

Il numero minimo per attivare il corso è di **7** iscritti

Il Collegio dei Docenti si riserverà di valutare se sussistano le condizioni per ampliare il suddetto contingente di posti.

Nel caso in cui il numero di aspiranti sia superiore a quello massimo previsto, verrà effettuata, da parte di una Commissione composta dal Coordinatore e da due docenti del Master, una selezione e formulata una graduatoria di merito, espressa in trentesimi, determinata sulla base dei seguenti criteri di valutazione:

- Fino ad un massimo di punti 10 per il voto di laurea, come di seguito indicato:

Voto di laurea	Punteggio
< 99	2
da 99 e 101	4
da 102 a 105	6
da 106 a 109	8
110	9
110 e lode	10

- Fino ad un massimo di punti 5 per la votazione media degli esami di profitto sostenuti per il conseguimento della laurea, secondo il seguente schema:

Media voti esami di profitto	Punteggio
< 24	1
≥24 e <25	2
≥25 e <26	3
≥26 e <27	4
≥ 27	5

- Fino ad un massimo di punti 15 a seguito di un colloquio inteso a valutare l'esperienza professionale e la conoscenza delle nozioni di base richieste dal Master.  
Il colloquio si intende superato con un punteggio minimo di 8 punti.

In caso di ex aequo all'ultimo posto disponibile in graduatoria sarà ammesso il candidato più giovane di età. In caso di rinuncia di uno o più candidati, i posti resisi disponibili saranno messi a disposizione dei candidati che compaiono nella graduatoria finale, fino ad esaurimento dei posti stessi, secondo la graduatoria di merito.

### Art. 8 - Modalità organizzative

Il funzionamento e la gestione organizzativa e amministrativo-contabile del Master Universitario è assicurato dal Centro Adolfo Viterbi.

Per il coordinamento di tutte le attività relative al funzionamento del Master Universitario è istituito il Collegio dei Docenti composto da:

Prof. Ing. Luigi Natale

Prof. Ing. Stefano Sibilla

Dott. Ing. Maria Cristina Collivignarelli

Dott. Ing. Sara Todeschini

Coordinatore del Master Universitario è il prof. Stefano Sibilla.

Dipartimento di Ingegneria Idraulica e Ambientale

Università di Pavia

Via Ferrata, 1 27100 Pavia

Tel. 0382 985320

Fax 0382 985589

E-mail: [stefano.sibilla@unipv.it](mailto:stefano.sibilla@unipv.it)

#### **Art. 9 – Domanda di ammissione**

I candidati devono inviare la domanda di ammissione secondo le modalità stabilite dal bando entro il termine del 17 ottobre 2011.

Possono presentare domanda di ammissione *sotto condizione* i candidati che conseguiranno il titolo accademico entro il termine del 10 novembre 2011. In tal caso, i candidati dovranno rendere apposita dichiarazione sostitutiva di certificazione relativa al possesso del titolo il giorno successivo al conseguimento del titolo stesso.

#### **Art. 10 – Contributo di iscrizione**

L'iscritto al Master dovrà versare per l'a.a. 2011-2012 la somma di € **2.000,00**.

Tale somma è comprensiva di € 14,62 (imposta di bollo), € 6,90 (quota per l'Assicurazione integrativa infortuni), 127,00 (Rimborso spese per servizi agli studenti) e € 2,00 (Fondo cooperazione e conoscenza).

Il contributo di iscrizione dovrà essere versato in un'unica rata all'atto dell'immatricolazione.

#### **Art. 11 – Segreteria organizzativa**

La segreteria organizzativa del Master ha sede presso la Segreteria Studenti della Sede di Mantova della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia, al seguente indirizzo:

Università di Pavia

Facoltà di Ingegneria – Sede di Mantova

sig.ra Caterina Rossini

Via Scarsellini, 2 46100 Mantova

Tel. 0376 286202

Fax 0376 286292

e-mail: [segreteria.studenti@unimn.it](mailto:segreteria.studenti@unimn.it)

Qualsiasi comunicazione agli iscritti verrà resa nota mediante pubblicazione sul sito Web del Master:

<http://unimn.it/protezioneambiente/>

#### **Art. 12 - Riconoscimento di Crediti Formativi Universitari già conseguiti**

E' facoltà del Collegio dei Docenti riconoscere Crediti Formativi Universitari (CFU) già conseguiti dagli iscritti al Master in altri corsi universitari (Corsi di Laurea Specialistica/Magistrale, Master di 1° o 2° livello).

Il Collegio dei Docenti valuterà, a fronte della presentazione di una domanda di riconoscimento a cui siano allegati i programmi dettagliati dei corsi sostenuti, la corrispondenza tra i programmi relativi ai corsi per i cui crediti si chiede il riconoscimento e quelli relativi ai moduli del Master.

Il Collegio dei Docenti attribuirà i CFU corrispondenti ai moduli i cui programmi saranno ritenuti equivalenti a quelli dei corsi di cui si richiede il riconoscimento. Verrà altresì riconosciuta la frequenza al 100% al modulo stesso.

#### **Art. 13 – Riconoscimento crediti per l'ammissione alla laurea magistrale**

I 60 crediti conseguiti al Master saranno riconosciuti integralmente per l'ammissione al 2° anno del

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia.

Il livello di preparazione personale richiesto per l'ammissione al Corso di Laurea in questione sarà considerato automaticamente soddisfatto dal possesso del Diploma di Master Universitario di I livello in "Protezione dell'ambiente e dei siti industriali", esonerando dalla prova di ammissione alla laurea magistrale stessa.

Ai fini dell'iscrizione al 2° anno, i crediti conseguiti saranno riconosciuti come appartenenti ai seguenti settori scientifico-disciplinari:

<b>Modulo</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>C.F.U.</b>	<b>Tipologia di attività formativa</b>
Impianti e processi chimici	ING-IND/25	10	Caratterizzante
Pianificazione e modelli delle conversioni energetiche	ING-IND/32	6	Affine / integrativa
Idraulica ambientale	ICAR/01	6	Caratterizzante
Recupero dell'ambiente e dei siti industriali	ICAR/03	6	Caratterizzante
Pianificazione territoriale e urbanistica	ICAR/20	6	Caratterizzante
Idraulica industriale	ICAR/02	6	Caratterizzante
Infrastrutture idrauliche urbane	ICAR/02	6	Caratterizzante
Tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili	ING-IND/32	6	Affine / integrativa
Impatto ambientale dei processi chimici per la produzione di energia	ICAR/03	5	Caratterizzante
Attività di approfondimento svolta nell'ambito di uno dei moduli	--	3	A scelta dello studente

Per il completamento della formazione nell'ambito del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pavia nel rispetto del Regolamento Didattico in vigore, sarà richiesta ai diplomati del Master la presentazione di uno dei seguenti piani di studio individuali:

1) Corsi attivati presso la sede di Pavia:

<b>Insegnamento</b>	<b>C.F.U.</b>	<b>Settore scientifico disciplinare</b>	<b>Tipologia attività formativa</b>
<b>1° SEMESTRE</b>			
Fisica tecnica ambientale e macchine idrauliche	9	ING-IND/11	Affine / integrativa
2 insegnamenti a scelta da tabella A	12		Caratterizzanti
Insegnamento a scelta libera	6		A scelta dello studente
<b>2° SEMESTRE</b>			

Complementi di geotecnica	6	ICAR/07	Caratterizzante
2 insegnamenti a scelta da tabella B	6		Altre (art. 10, comma 5, lettera d)
Tesi di laurea	21	--	Prova finale

Tabella A

Insegnamento	C.F.U.	Settore scientifico disciplinare	Tipologia attività formativa
Complementi di scienza delle costruzioni	6	ICAR/08	Caratterizzante
Sistemazioni fluviali	6	ICAR/02	Caratterizzante
Dinamica degli inquinanti	6	ICAR/03	Caratterizzante
Rifiuti e bonifiche di siti contaminati	6	ICAR/03	Caratterizzante
Progettazione degli impianti di depurazione e potabilizzazione	6	ICAR/03	Caratterizzante

Tabella B

Insegnamento	C.F.U.	Settore scientifico disciplinare	Tipologia attività formativa
Impianti idroelettrici	3	ICAR/01	Altre (art. 10, comma 5, lettera d)
Impianti eolici	3	ING-IND/03	Altre (art. 10, comma 5, lettera d)
Laboratorio di ecologia applicata all'ingegneria	3	BIO/07	Altre (art. 10, comma 5, lettera d)
Misure idrauliche	3	ICAR/01	Altre (art. 10, comma 5, lettera d)
Neve e valanghe	3	ICAR/02	Altre (art. 10, comma 5, lettera d)

2) Corsi attivati presso la sede di Mantova:

Insegnamento	C.F.U.	Settore scientifico disciplinare	Tipologia attività formativa
<b>1° SEMESTRE</b>			
Complementi di scienza delle costruzioni	6	ICAR/08	Caratterizzante
Sistemi informativi territoriali	6	ICAR/06	Caratterizzante
Diritto ambientale	6	IUS/10	Affine / integrativa
Progetto di infrastrutture	9	--	Altre (art. 10, comma 5, lettera d)

<b>2° SEMESTRE</b>			
Sistemi di telerilevamento ambientale	6	ING-INF/03	Affine / integrativa
Insegnamento a scelta libera	6		A scelta dello studente
Tesi di laurea	21	--	Prova finale