



investiamo nel vostro futuro



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

Master Universitario di Secondo Livello  
In

# Adaptive Manufacturing

*Un master per progettare la Fabbrica Intelligente!*

In Collaborazione e con il Supporto di



Università  
degli studi  
di Bergamo



Il Master ha come obiettivo la formazione di tecnici qualificati per progettare e condurre macchine e impianti automatici industriali che siano flessibili e adattabili a variazioni di specifiche sul processo, sul prodotto e sulla tipologia di lavorazioni da effettuare.

Il Master è una attività di formazione collegata al progetto "Adaptive" del Cluster Tecnologico Nazionale della Fabbrica Intelligente finanziato dal MURST, ed ha l'obiettivo di raccogliere le esperienze dei ricercatori impegnati nel cluster per facilitare il trasferimento tecnologico e per preparare tecnici qualificati per le aziende.

Il master prevede uno stage in aziende leader nella progettazione e costruzione di macchine e celle robotiche adattative e flessibili. Sono disponibili borse di studio per la fruizione del master.





investiamo nel vostro futuro

## Lo scenario

Il mercato globale di beni e merci è governato da una domanda caratterizzata da una dinamica sempre più elevata. I consumi delle popolazioni seguono tendenze contraddistinte da richieste mutevoli e legate a personalizzazioni sempre più spinte. Questa dinamicità richiede che i moderni sistemi di automazione di macchina presenti nelle linee di produzione delle industrie manifatturiere siano in grado di coniugare la complessità crescente dei processi controllati con la possibilità di eseguire una riconfigurazione semplice e flessibile dei sistemi di produzione. Il processo produttivo flessibile è in grado di mantenere produzioni competitive per famiglie abbastanza ampie di prodotti, anche con volumi di produzione medio-bassi, indipendentemente dal progetto, dalla domanda, da cambiamenti del mix produttivo e da guasti delle macchine o degli utensili, consentendo quindi una risposta efficace all'attuale scenario macroeconomico di crisi.

Questo concetto deve essere applicato a qualsiasi livello del sistema, dalla configurazione al controllo per la gestione della produzione, inclusa l'individuazione dei guasti e dei loro effetti sulla produzione e sulla manutenzione. Infatti, in una moderna fabbrica, una macchina per la produzione è dotata di componenti automatiche ottenute tramite l'integrazione di componenti meccaniche, elettroniche e di controllo e supervisione. Secondo la pratica corrente, tale sistema è progettato per soddisfare una specifica funzione produttiva, mantenendo quindi una certa rigidità di utilizzo, che è contraria alla necessità di rapida riconfigurazione per rispondere alle necessarie flessibilità produttive legate alla dinamica della domanda dei beni.

La spinta all'introduzione della automazione flessibile nasce dalla esigenza di specializzare lotti produttivi, in particolare in corrispondenza di periodi di crisi economica. Infatti, le prime installazioni relative alla sistemi produttivi flessibili (FMS: Flexible Manufacturing System) risalgono ai periodi di espansione e successiva ristrutturazione dell'economia mondiale negli anni settanta (catalizzatore macroeconomico), che si ripropongono nella recente crisi economica che ancora affligge l'Europa.

Il fattore tecnologico è un elemento essenziale per lo sviluppo di FMS, in quanto la flessibilità produttiva necessita di sistemi abilitanti, quali la robotica, l'ICT, la sensoristica e nuovi concetti di progetto e sviluppo di macchina.

La recente evoluzione delle tecnologie robotiche, meccaniche, informatiche ed elettroniche ha potenzialmente reso possibile lo sviluppo di sistemi produttivi con una capacità di adattamento e riconfigurazione migliorata rispetto al passato. Questa evoluzione richiede quindi lo sviluppo di nuove concetti e applicazioni di FMS alla fabbrica intelligente.



investiamo nel vostro futuro

# Il progetto “Adaptive” del Cluster Tecnologico della Fabbrica Intelligente

Il Master “Adaptive Manufacturing” è collegato al progetto “ADAPTIVE” del Cluster Tecnologico Italiano della Fabbrica Intelligente, formato da un nucleo 4 Progetti che prevedono lo sviluppo di attività di ricerca industriale e di connesse attività di formazione di ricercatori e/o tecnici di ricerca, idonee a valorizzare i necessari collegamenti tra ricerca industriale e di base.

Il progetto ADAPTIVE si propone di sviluppare tecnologie e soluzioni per migliorare la capacità delle moderne fabbriche di essere flessibili ed efficienti, allo scopo di rispondere in modo adeguato ai cambiamenti richiesti dalle dinamiche sempre più veloci del mercato.

All’attuale stato dell’arte, le moderne industrie e fabbriche hanno oramai raggiunto un elevato grado di automazione. L’uso estensivo di sistemi e componenti mecatronici che operano in maniera efficiente permettono alle linee produttive di ottenere elevate velocità con ottimi standard qualitativi. In particolare, celle robotizzate e macchine a controllo numerico (CNC) lavorano fianco a fianco a veloci macchine automatiche in moderne linee di produzione consentendo di raggiungere quegli elevati standard produttivi assolutamente necessari per poter competere nell’attuale mercato globale.

Il progetto “Fabbrica Intelligente Adattabile” mira allo sviluppo di dispositivi innovativi e macchine per sostenere la riconfigurazione e l’adeguamento di macchine e robot, come base per sostenere le dinamiche di mercato sempre più veloci e con maggiori richieste di personalizzazioni.

I partner del progetto ADAPTIVE sono quattro Università e 11 aziende.

SCM Group S.p.A.	<a href="http://www.scmgroup.com/it/">http://www.scmgroup.com/it/</a>
AVIO Aero S.p.A.	<a href="http://www.avioaero.com">http://www.avioaero.com</a>
SIR S.p.A.	<a href="http://www.sir-mo.it/">http://www.sir-mo.it/</a>
CTC S.r.l. – GRUPPO SCM	<a href="http://www.scmgroup.com/it/">http://www.scmgroup.com/it/</a>
COPAN ITALIA S.p.A.	<a href="http://copanitalia.com/">http://copanitalia.com/</a>
SCAGLIA INDEVA S.p.A.	<a href="http://www.indevagroup.com/">http://www.indevagroup.com/</a>
BALLUFF AUTOMATION S.p.A.	<a href="http://www.balluffautomation.it/">http://www.balluffautomation.it/</a>
AEA S.r.l.– GRUPPO LOCCIONI	<a href="http://www.loccioni.com/">http://www.loccioni.com/</a>
COSBERG S.p.A.	<a href="http://www.cosberg.com/site/it/home.htm">http://www.cosberg.com/site/it/home.htm</a>
MASMEC S.p.A.	<a href="http://www.masmec.org/">http://www.masmec.org/</a>
EICAS AUTOMAZIONE S.p.A.	<a href="http://www.eicas.it/">http://www.eicas.it/</a>
UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA	<a href="http://www.unimore.it/">http://www.unimore.it/</a>
UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DI BERGAMO	<a href="http://www.unibg.it/">http://www.unibg.it/</a>
UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DI BRESCIA	<a href="http://www.unibs.it/">http://www.unibs.it/</a>
UNIVERSITA’ DEGLI STUDI DI NAPOLI “FEDERICO II”	<a href="http://www.unina.it/index.jsp">http://www.unina.it/index.jsp</a>

## Il Progetto Formativo del Master

Il progetto formativo del Master ha come obiettivo **la formazione di tecnici specializzati per il progetto e la gestione di macchine adattative**. Difatti, il fattore tecnologico è un elemento essenziale per lo sviluppo di macchine adattative, in quanto la flessibilità produttiva necessita di sistemi abilitanti quali la robotica, l'ICT, i sensori innovativi e software di progetto e simulazione per lo sviluppo di macchina. Il corso è strutturato in una **parte teorica in aula didattica** in cui vengono impartite le conoscenze teoriche e di base, e una parte **pratica applicativa di stage in azienda**, dove verranno messe in pratica e consolidate le conoscenze teoriche apprese durante il corso.

La parte di metodologia del corso è schematizzata nella seguente tabella:

Docente	Insegnamento	Obiettivi di apprendimento	Durata (CFU)
<b>Prof. Fabio Previdi</b>	Controlli Automatici	Analisi e progetto di sistemi di controllo analogico e digitale per le macchine e sistemi industriali.	50 ore (5)
<b>Prof. Marcello Pellicciari</b>	Disegno di macchine automatiche e robot industriali	Progettazione integrata e simulazione di celle robotizzate.	50 ore (5)
<b>Ing. Matteo Vignoli</b>	Metodologie di Innovazione e sviluppo prodotto.	Programmazione e gestione strategica della innovazione della produzione, metodologie di innovazione e sviluppo prodotto (TRIZ/ Stage&Gate / Design thinking, ecc.).	50 ore (5)
<b>Proff. Cristian Secchi, Emilio Lorenzani</b>	Controllo del moto per macchine automatiche e Robot	Progettazione ed implementazione degli algoritmi di controllo del moto. Azionamenti ed elettronica di controllo.	50 ore (5)
<b>Ing. Simone Formentin</b>	Modellistica identificazione e simulazione.	Modellazione e simulazione dei sistemi meccatronici. Pianificazione degli esperimenti e analisi matematico/statistica dei risultati.	50 ore (5)
<b>Ing. Luca Lattanzi</b>	Sistemi di interfaccia uomo-macchina	Tecnologia delle interfacce per il controllo delle macchine automatiche e robot. Principi della ergonomia delle interfacce, con implicazioni anche sulla sicurezza.	50 ore (5)
<b>Prof. Cesare Fantuzzi</b>	Architetture Hw e Sw per i sistemi di controllo delle macchine automatiche	Sistemi di controllo logico (PLC) e architetture modulari per il controllo di macchine automatiche e robot.	50 ore (5)
<b>Prof. Eugenio Dragoni</b>	Progettazione Meccatronica	Approccio scientifico e algoritmi di ottimizzazione per la progettazione delle macchine e del loro controllo, progettazione orientata al costo (Cost-efficient design).	50 ore (5)



investiamo nel vostro futuro

## Iscrizioni, Borse di Studio e Stage in Azienda

Numero minimo di posti disponibili	Numero massimo di Posti Disponibili	Quota di Iscrizione Totale
8	20	€ 2.000 <sup>1</sup>

6 Borse di studio per la partecipazione al Master sono messe a disposizione dalle aziende:

4 Borse di studio offerte da SCM Group S.p.A.

1 Borsa di studio offerta da AEA S.r.l.– GRUPPO LOCCIONI

1 Borsa di studio offerta da SIR S.p.A.

Il concorso per accedere alle borse di studio sarà bandito dalle aziende con procedura di evidenza pubblica, per ulteriori informazioni si suggerisce di contattare via email il referente del Master.

Tutti gli iscritti al master, indipendentemente dalla fruizione di una borsa di studio, svolgeranno uno stage pratico presso una delle aziende che compongono il partenariato di progetto Adaptive.

## Requisiti di Accesso

Possono accedere al Master i possessori dei seguenti titoli:

Tutte le lauree in Ingegneria di vecchio ordinamento (quinquennale) e nuovo ordinamento (solo Laurea specialistica e Magistrale). Lauree in Matematica nuovo ordinamento (solo Laurea specialistica e Magistrale), Lauree in Fisica nuovo ordinamento (solo Laurea specialistica e Magistrale).

**Scadenza domande di ammissione: 16 Marzo 2015 ore 13.00.**

## Durata e sede

Durata e sede di svolgimento: annuale; le lezioni si svolgeranno a partire dal **13 Aprile 2015** fino a marzo 2016; le lezioni si svolgeranno nelle giornate di lunedì, martedì, mercoledì, giovedì, venerdì dalle ore 9 alle ore 18 (full time 6/8 ore).

Le lezioni si terranno presso il padiglione Buccola del Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria di Reggio Emilia, Via Amendola, 1 42122 - Reggio Emilia, RE Reggio Emilia

Lo stage si potrà svolgere a partire dal mese di giugno 2015 fino al mese di Marzo 2016

Il Master si concluderà con la presentazione di un elaborato su un progetto fornito allo studente dal comitato tecnico scientifico.

<sup>1</sup> Tale importo include il premio annuo pro capite, a carico degli studenti, relativo alla Polizza "Infortuni" e quello relativo alla Polizza "Responsabilità civile verso terzi e prestatori di lavoro" estesa alla c.d. colpa medica ossia alla responsabilità derivante dall'esercizio di attività medica.



investiamo nel vostro futuro

## Informazioni e iscrizioni

Le informazioni di carattere didattico possono essere richieste al Direttore del Master: Prof. Cesare Fantuzzi, tel. 0522 522238, e-mail [cesare.fantuzzi@unimore.it](mailto:cesare.fantuzzi@unimore.it)

Per informazioni di carattere didattico-organizzativo si prega di fare riferimento all'ing. Giuseppina Cotena: [giuseppina.cotena@unimore.it](mailto:giuseppina.cotena@unimore.it) tel. 0522 522238 – fax 0522 522609

Sito del Master: [www.arscontrol.unimore.it](http://www.arscontrol.unimore.it)

Il bando per l'accesso al master è pubblicato sul sito: <http://www.unimore.it/bandi/StuLau-Master.html>

L'iscrizione può avvenire tramite internet, collegandosi al sito Internet dell'Ateneo di Modena e Reggio Emilia alla pagina <http://www.esse3.unimore.it/Home.do>, pagina alla quale si accede anche seguendo il percorso <http://www.unimore.it> – Servizi – Servizi informatici – lo sportello ESSE3 (occorre prima registrarsi nel sito tramite la voce "Registrazione"; chi si è già registrato, deve scegliere la voce "Login" e seguire questo percorso: inserire il nome utente, la password, poi, nell'Area Studente, seguire "Ammissione" – "Iscrizione" – "Master").