

European Masters Programme in Software Engineering (EMSE)

Laurea magistrale internazionale in Ingegneria del
Software

Internationales Master-Programm in Softwaretechnik

Valutazione del corso di laurea magistrale EMSE sulle prospettive nel
mercato del lavoro

Eike Pokriefke, Elena Vanzo

Bolzano, 2014

Indagine commissionata da:	Istituto incaricato
 <p data-bbox="528 1783 788 1839">IRE ISTITUTO DI RICERCA ECONOMICA</p>	 <p data-bbox="1011 1644 1406 1839">Sozialforschung und Demoskopie apollis Ricerche Sociali e Demoscopia</p>
<p data-bbox="517 1883 794 2027">Via Alto Adige 60 I-39100 Bolzano Tel.: +39-0471 -945 51 Fax: +39-0471 -945 620 info@camcom.bz.it</p>	<p data-bbox="1177 1883 1441 2027">Piazza Domenicani 35 I-39100 BOLZANO Tel.: +39-0471-970115 Fax: +39-0471-978245 info@apollis.it</p>

Cit.: Pokriefke, Eike , Elena Vanzo (2014): Corso di Laurea Magistrale internazionale in Ingegneria del Software (EMSE). Valutazione del corso di laurea magistrale EMSE sulle prospettive nel mercato del lavoro. Bolzano: apollis.

Numero del progetto: 693

Coordinatore del progetto: Helmuth Pörnbacher

Bolzano, 2014.

Obiettivi e metodo

Dal 2005 presso la Libera Università di Bolzano è attivo il corso di laurea magistrale European Masters Programme in Software Engineering (EMSE) in ingegneria del software. Il corso propone un programma che studia e applica principi e metodi matematico- ingegneristici innovativi all'ideazione, sviluppo, analisi e manutenzione di sistemi software. Una valutazione delle prospettive professionali per i laureati di tale corso risulta ad oggi necessaria. L'obiettivo di tale studio è fornire una valutazione del corso dal punto di vista di esperti che operano nel campo dell'informatica, siano essi nel settore privato e pubblico, in riferimento alle prospettive professionali e l'occupabilità di tali figure di laureati nel mercato del lavoro locale o internazionale.

Per raccogliere le opinioni degli esperti il metodo scelto è quello dell'intervista qualitativa. Ai nominativi degli esperti nel campo oggetto di studio è stato inviato il materiale informativo del corso che conteneva la descrizione dettagliata del corso (così come riportata in appendice - Descrizione del corso di laurea magistrale in ingegneria del software) e la traccia dell'intervista (anche questa riportata in appendice), e ciò allo scopo di consentire un'analisi ed una riflessione sul corso che permettesse poi una valutazione ponderata.

Le interviste sono state condotte personalmente per telefono da un ricercatore ed una ricercatrice dell'istituto di ricerca **apollis** di Bolzano nei mesi di luglio, agosto e settembre 2014.

La struttura dell'intervista si divide in due parti:

1. Valutazione generale del mercato del lavoro nel campo dell'informatica:
 1. Problemi occupazionali e opportunità lavorative
 2. Sviluppo del mercato del lavoro: trend e tendenze
2. Valutazione del corso in riferimento al mercato del lavoro:
 1. Competenze acquisite dai laureati: punti di forza e di debolezza in riferimento all'occupabilità
 2. Caratteristiche del corso: punti di forza e di debolezza riguardo all'occupabilità
 3. Caratteristiche del profilo professionale
 4. Sbocchi professionali
 5. Spendibilità della formazione a livello locale o internazionale.

La valutazione

Il mercato del lavoro nel campo dell'informatica

Cenni generali sul mercato del lavoro

In Italia il contesto economico nazionale è fortemente messo alla prova da una crisi pluriennale che ha investito, anche se in misura diversa, tutti i settori dell'economia. Anche il mercato del lavoro nel campo informatico risente dell'influsso generale di crisi ma risulta comunque un mercato forte e caratterizzato da una elevata domanda di lavoro di personale con una formazione solida con un profilo medio alto.

La conferma di questa situazione arriva da parte di tutte le persone intervistate che in qualità di esperti che operano nel settore, sia in enti pubblici che in aziende private, valutano l'attuale situazione del mercato piuttosto favorevole.

La situazione positiva nel mercato del lavoro nel campo dell'informatica risulterebbe buona sia a livello regionale che a livello nazionale e internazionale e dovrebbe rimanere positiva anche nei prossimi anni.

Una persona intervistata ha fatto anche riferimento alle statistiche fornite dal sistema informativo Excelsior e all'Ufficio studi della CGIA (Associazione Artigiani Piccole Imprese Mestri) che ha analizzato i dati emersi dall'indagine periodica effettuata dall'Unioncamere - Ministero del Lavoro su un campione qualificato di imprenditori italiani. Questa elaborazione ha evidenziato come tra le figure professionali più difficili da reperire sul mercato del lavoro (per numero o per caratteristiche personali o di competenza) predominino su tutte due professioni del campo informatico: analisti e progettisti di software e i tecnici programmatori (si veda la tab. 1).¹

¹ Elaborazioni Ufficio Studi CGIA su dati Unioncamere – Ministero del Lavoro, Sistema informativo Excelsior. Per professioni difficili da reperire sono state considerate le professioni per cui le aziende prevedono l'assunzione di almeno 1.000 figure.
Fonte: <http://www.cgiamestre.com/wp-content/uploads/2014/09/COMUNICATO-lavori.pdf> (consultato il 09.09.2014)

Professioni (*)	Previsioni di assunzione 2014		
	Valori assoluti	Quota % di figure difficili da reperire	Val. ass. figure difficili da reperire
Analisti e progettisti di software	5.470	37,7	2.062
Tecnici programmatori	3.170	31,2	989
Ingegneri energetici e meccanici	3.130	28,1	880
Tecnici della sicurezza sul lavoro	1.010	27,7	280
Tecnici esperti in applicazioni informatiche	2.010	27,4	551
Attrezzisti di macchine utensili	4.250	26,6	1.131
Professioni sanitarie infermieristiche e ostetriche	3.090	25,9	800
Acconciatori	1.960	25,0	490
Installatori e riparatori di apparati elettrici ed elettromeccanici	2.180	24,8	541
Professioni sanitarie riabilitative	3.050	24,6	750
TOTALE	29.320	28,9	8.474

Tabella 1: Le dieci figure professionali più difficili da reperire nel 2014

Fonte della tabella: Elaborazioni Ufficio Studi CGIA su dati Unioncamere – Ministero del Lavoro, Sistema informativo Excelsior, link: <http://www.cgiamestre.com/wp-content/uploads/2014/09/COMUNICATO-lavori.pdf> (consultato il 09.09.2014)

Tra le persone intervistate è stato ribadito più volte che la tecnologia e il digitale rappresentano un elemento trainante per lo sviluppo della nostra società. Lo sviluppo tecnologico può trainare anche la piccola-media industria, l'artigianato e gli altri settori e quindi può migliorare il tessuto sociale. L'Italia presenta da anni una marcata carenza di tecnici e specialisti informatici e il mercato continua a richiedere figure professionali che il sistema formativo non produce in quantità sufficiente. Si tratta di un problema che non è solo italiano ma è comune a gran parte dei paesi europei rispetto a Cina, India e Stati Uniti e che giustifica lo scarso dinamismo delle nostre economie nel quadro globale.

Problemi occupazionali e concorrenza globalizzata

La situazione del mercato del lavoro nel campo informatico non è però solo rosea. Anche se la maggior parte delle persone intervistate ribadisce la forte richiesta di personale specializzato nel campo dell'informatica, un paio di persone intervistate hanno espresso opinioni discordanti ed evidenziato dei problemi occupazionali: il manifatturiero in Italia versa in una situazione difficile ed anche in Provincia di Bolza-

no la situazione comincia a diventare critica. Ciò significa che in questo periodo gli investimenti nell'area dell'IT non sono molto forti, salvo dove sono sostenuti da:

- ➔ supporti pubblici oppure
- ➔ da un punto di vista normativo. Ad esempio, le aziende operanti nell'ambito dell'energia e del gas hanno dovuto investire molto nell'area IT (ad esempio aggiornando i loro sistemi) e sono ancora in fase di investimento.

Secondo un altro esperto intervistato il mercato del lavoro nel campo dell'informatica è caratterizzato da una stagnazione negli investimenti e da un forte aumento della concorrenza a livello globalizzato. Ne consegue una forte pressione verso un abbassamento dei prezzi, allo stesso tempo però si richiedono servizi di alta qualità e di complessità sempre crescente. Questo mette in crisi molte aziende che fino a pochi anni fa non erano abituate alla concorrenza globalizzata.

Anche l'amministrazione provinciale di Bolzano avrebbe bisogno di personale specializzato in informatica, ma al momento le assunzioni sono veramente limitate.

Trend e tendenze

Competenze informatiche come competenze chiave

La diffusione e la penetrazione delle tecnologie digitali e dell'ICT è in costante crescita in molti settori economici. Nella nostra economia le competenze informatiche stanno acquisendo sempre più valore e stanno diventando delle competenze chiave.

Secondo gli esperti intervistati, alcuni dei settori in cui l'informatica si sta progressivamente espandendo e in cui le assunzioni di nuovo personale vedranno un forte aumento sono: l'industria automobilistica, la medicina, l'amministrazione. Un esperto intervistato ha fatto l'esempio dell'architettura: in questo campo si utilizzano sempre più termini quali "automatizzazione", "utilizzo di sensori" cosicché anche nel settore edile ci sarà sempre più bisogno di ingegneri del software.

Effetto di polarizzazione

Uno dei trend nominati dagli intervistati è quello dell'"effetto di polarizzazione": lo sviluppo del software si starebbe orientando verso grandi fabbriche di software oppure verso aree di nicchia. Le *software house* che negli anni '80-'90 seguivano tutto lo sviluppo del software stanno scomparendo e lo sviluppo del software si sta polarizzando

verso strutture medie-grandi che hanno la capacità di andare sul mercato con prodotti *cross* oppure verso piccole strutture che offrono servizi di nicchia (per strutture di nicchia si intendono strutture software di piccole dimensioni ma che fanno attività molto specifiche indirizzate verso attività abbastanza specialistiche, ad es. l'automazione).

Aziende non solo nelle grandi città

Data la digitalizzazione delle informazioni, le aziende informatiche non sono più presenti solo nelle grandi città, come accadeva fino a qualche tempo fa. Molte aziende si stanno trasferendo in territori più rurali per cercare di risparmiare sulle infrastrutture.

Comunità open source molto attiva

Nel campo dell'informatica è molto attiva la comunità *open source*, la quale comprende decine di migliaia di progetti e il numero è tendenzialmente in crescita. Lo scambio con tali comunità di sviluppo, spesso internazionali, sta diventando sempre più importante per gli ingegneri del software.

European e-Competence Framework (e-CF)

Come è stato ribadito all'inizio del paragrafo, la diffusione e penetrazione delle tecnologie digitali e dell'ICT è in costante crescita, ma il livello di competenza per il loro utilizzo concreto anche a favore della innovazione di business non lo è altrettanto. Per ovviare al problema di mismatch tra le richieste del mercato e le competenze dei diplomati/laureati, l'UE ha avviato un programma europeo chiamato "European e-Competence Framework (e-CF)" che fornisce un riferimento di 40 competenze richieste e praticate nel contesto lavorativo dell'Information and Communication Technology (ICT). L'uso di un linguaggio condiviso per descrivere competenze, skill e livelli di proficiency lo rende facilmente comprensibile in tutta Europa.² Lo European e-Competence Framework fornisce un linguaggio condiviso per la descrizione delle Competenze dei Professionisti ICT, delle professioni e delle organizzazioni, ed è stato pensato per soddisfare le necessità delle imprese e di altre organizzazioni nel settore pubblico e privato.³

² Per approfondimenti si rimanda al sito: <http://www.ecompetences.eu/it/>

³ Sviluppo efficiente delle risorse umane ICT: La versione 3.0 di e-CF offre una definizione chiara ed una guida sicura a supporto delle decisioni sia nel processo di selezione e reclutamento dei candidati, sia in quello di assessment e formazione di professionisti ICT. e-CF rende possibile l'identificazione di skill e competenze che possono essere richieste per svolgere correttamente un compito nell'ambito di una responsabilità assegnata. Una sua adozione diffusa da parte di aziende ed or-

Mercato del lavoro altoatesino, trentino e dei paesi vicini dell'arco alpino

L'Alto Adige ed il Trentino hanno delle caratteristiche comuni ed altre molto diverse. In entrambe le Province si evidenzia un forte peso dell'Amministrazione pubblica, alla quale, ovviamente, chi produce software si affaccia, sia per motivi di garanzia per ricevere commissioni, sia per avere una garanzia di copertura dei costi fissi. Per quanto riguarda il tessuto industriale, invece, le differenze sono più evidenti: il mondo dell'Alto Adige, anche nel passato, ha avuto la possibilità di sfruttare le opportunità del mondo IT che provenivano dal mondo germanofono. Il mercato dell'Alto Adige, rivolgendosi verso l'Austria e la Germania ha di fatto investito in prodotti esteri, importando know-how e software. Nel Trentino e nelle altre province italiane le aziende usavano invece altri software che venivano sviluppati principalmente in Italia.

Un'altra caratteristica dell'Alto Adige rispetto alle regioni confinanti è il bilinguismo: ciò ha contribuito alla creazione di piccole aziende informatiche che adattavano, ad esempio, software di fatturazioni austriaci alle normative italiane.

In Austria e in Germania il mercato del lavoro nel campo dell'informatica è ancora più florido e alla ricerca di personale specializzato, anche in questi stati gli ingegneri del software sono figure altamente ricercate. Alcuni esperti hanno affermato che, diversamente dalla situazione italiana, in Austria ed in Germania il personale qualificato nel campo informatico riceverebbe degli stipendi equi mentre in Italia la media degli stipendi sarebbe molto più bassa.

EMSE: Valutazione del corso

La valutazione degli intervistati sul piano di studi della laurea magistrale internazionale in Ingegneria del Software è complessivamente positiva, nonostante sia emersa anche qualche voce più critica. In generale EMSE viene valutato come un corso completo e ben strutturato.

Analizzando poi nello specifico la presenza o la carenza di alcuni insegnamenti, da cui deriverebbero i punti di forza e di debolezza del corso, molti intervistati sottolineano che la sola lettura del piano di studi, cioè dei nomi delle materie, non permette di capire esattamente quali tematiche vengano affrontate all'interno di ciascun insegnamento. La mancanza di una descrizione più approfondita, premettono gli intervistati, rende dunque sia le lodi che le critiche successive in parte prive di un reale riscontro. Tuttavia però, ciascuno interlocutore ha contribuito attraverso le proprie osservazioni alla stesura che segue dei punti di forza e di debolezza.

In linea generale, le persone intervistate hanno tutte concordato nell'affermare che un profilo professionale di questo tipo sia sicuramente richiesto dal mercato del lavoro, le prospettive professionali di tali laureati saranno quindi molto buone, anche per quanto riguarda la qualità del lavoro svolto. Alcune delle persone intervistate hanno però aggiunto che le aziende di piccole dimensioni (in Alto Adige la maggior parte delle aziende IT sono molto piccole) farebbero fatica a permettersi un collaboratore così preparato, non riuscirebbero difatti a corrispondere uno stipendio equo. Per questo molte aziende locali si rivolgono verso aziende estere dell'est (est Europa ma anche India, Cina, ...) per richiedere dei servizi specialistici.

A livello internazionale ci sono tanti corsi di studio nel campo informatico, il corso EMSE si caratterizza perlopiù per il suo carattere interuniversitario e per lo stretto contatto con il mondo del lavoro, entrambi aspetti considerati un plusvalore del corso.

Punti di forza

Corso completo e ben strutturato

Il profilo delle competenze viene valutato complessivamente in modo positivo e gli intervistati hanno l'impressione che il corso tratti materie fondamentali dell'informatica. Gli studenti otterrebbero anche un'ampia panoramica delle aree di IT, che potrebbe servire anche come orientamento professionale.

Le esperienze all'estero aprono molte prospettive

Il fatto che la laurea magistrale EMSE sia strutturata come un corso inter-ateneo internazionale che prevede la frequenza di un anno in ciascuna di due università del consorzio, è un aspetto che tutti gli intervistati considerano un forte punto di forza. Un'esperienza di studio/lavoro all'estero fa crescere dal punto di vista umano e culturale ed è in grado di ampliare prospettive, network di contatti, idee. Molte aziende, in particolare quelle di grandi dimensioni, sono alla ricerca di personale qualificato che dimostri anche una certa flessibilità, che sia in grado di lavorare in un ambiente multiculturale e multilingue. Esperienze di studio all'estero sono considerate un buon punto di partenza.

Soft skills fondamentali per l'occupabilità dei laureati

Molte delle persone intervistate hanno voluto sottolineare l'importanza dei "soft skills". Le competenze trasversali che il corso vuole trasmettere ai propri studenti risultano fondamentali per l'occupabilità dei futuri laureati e delle future laureate. Oltre a risultare preparati nelle tematiche più tecniche, è importante che i ragazzi vantino buone competenze di project management, del lavoro in team, di comunicazione, di leadership e di marketing.

La cooperazione con l'economia è un fattore vincente

Il corso in esame prevede che durante il secondo anno gli studenti svolgano un *internship* di almeno 8 ECTS (200 ore) presso un'azienda e anche il lavoro di tesi può essere svolto anche presso delle aziende. Questa stretta collaborazione con l'economia viene considerata un fattore di successo in termini di scambio culturale, scientifico e tecnologico da tutte le persone intervistate. Il tirocinio, se organizzato bene, fornisce un'occasione di conoscenza diretta del mondo del lavoro e rappresenta un credito formativo necessario a chi entra per la prima volta nel mondo del lavoro. È un'esperienza che contribuisce ad integrare i contenuti dei curricula degli studenti universitari con attività collegate alle esigenze delle imprese.

Plurilinguismo "obbligatorio"

Conoscere più lingue, tra cui sicuramente l'inglese („nel mondo della tecnologia non è pensabile non conoscere perfettamente l'inglese⁴"), rappresenta sicuramente una competenza fondamentale dei laureati. L'aggiunta poi di altre lingue rappresenta un valore aggiunto.

⁴ Citazione originale di una persona intervistata.

Punti critici e di debolezza

Competenze linguistiche non sempre adeguate

Alcune persone intervistate che hanno offerto dei tirocini a dei studenti del corso EMSE hanno lamentato che alcuni di loro non possedevano buone competenze linguistiche in italiano o in tedesco. Si trattava probabilmente di studenti stranieri, per i quali non risulterà facile imparare in breve tempo entrambe le lingue della provincia.

Materie da approfondire

Secondo alcuni esperti, anche lo sviluppo web e delle app (per smartphones) meriterebbero una maggiore attenzione del corso. Sono entrambe importanti ed in particolare per l'Alto Adige potrebbero essere risultare interessanti per il settore del turismo. Un'ultima annotazione che è stata riportata tratta "IT and service management", che per alcuni intervistati dovrebbe rientrare tra le materie obbligatorie.

Tecnologie utilizzate dalle aziende scollegate dal mondo universitario

Alcune aziende intervistate hanno offerto tirocini o hanno seguito il lavoro di tesi di alcuni studenti, affermando che le esperienze sono state sempre positive e che la preparazione tecnica degli studenti era molto buona. L'obiettivo di queste aziende era di avere l'opportunità di avere un "cervello fresco in azienda"⁵, una persona aperta dal punto di vista delle capacità di sviluppo e di pensiero che non avesse il carico dell'attività quotidiana, e che quindi potesse sviluppare un'area innovativa oppure un elemento di novità.

L'esperienza raccontata da un interlocutore è stata quella di aver trovato persone preparate dal punto di vista tecnico, ma di aver riscontrato il problema che in molti casi le tecnologie a cui gli studenti erano abituati e quelle attive in azienda non erano perfettamente allineate. Il mondo accademico lavorerebbe su delle tecnologie che non sempre sono implementate dalle aziende: questo rappresenta quindi un "elemento di scollamento", nel senso che il mondo accademico segue una strada mentre le aziende utilizzano altre tecnologie, altri software, altri standard ecc. Gli studenti non conoscevano i sistemi gestionali in uso tipici delle aziende e non ne conoscevano i processi aziendali. Lo sviluppo del software dovrebbe però essere collegato ai processi aziendali.

Anche lo sviluppo di app per il mobile e lo sviluppo di software che permette al sistema produttivo di evolvere non possono essere avulsi dai concetti e dai processi aziendali. Il sistema produttivo evolve solo

⁵ Citazione originale di una persona intervistata.

se ci sono canali nuovi, se ci sono modalità nuove di fruizione dei propri servizi e dei propri processi. I servizi ed i prodotti aziendali di solito sono guidati da processi funzionali, risulta quindi importante conoscerli per poterli sviluppare e integrare.

Certificazione Europea delle competenze informatiche

Secondo una persona intervistata anche il corso EMSE dovrebbe fare riferimento alla European e-Competence Framework, questa certificazione Europea darebbe un valore aggiunto alla formazione.

Sbocchi lavorativi

Gli spazi per l'inserimento nel mercato del lavoro di ingegneri del software sono estremamente ampi. La carenza nel mercato del lavoro locale di figure professionali di alto profilo nel campo dell'ingegneria del software spinge tutti gli intervistati verso un giudizio certamente favorevole in merito alla richiesta del profilo professionale che questo corso intende formare. Tutte le aziende operanti nel settore del manifatturiero, dell'artigianato, dei servizi di medie grandi e piccole dimensioni si possono avvantaggiare da figure professionali che hanno una ampia visione dell'IT.

Le opportunità di lavoro esistono su molti livelli, qualora persistano le possibilità di un'assunzione e qualora le aziende abbiano possibilità di fare un investimento di crescita aziendale. Molti degli interlocutori fanno fatica a credere che ci possa essere un'ipotesi di crescita aziendale scollegata da un'analogia crescita nell'ambito della struttura IT o delle figure professionali IT.

I laureati dovrebbero essere consapevoli di avere un buon bagaglio di conoscenze ma anche che, solitamente, l'inserimento lavorativo non avviene subito in posizioni manageriali. Alcuni esperti intervistati hanno affermato che i neo-laureati all'inizio della propria vita professionale dovrebbero dotarsi di una piccola dose di umiltà per poter imparare da chi ha più esperienza professionale in azienda e che, dopo una gavetta positiva, si possono aprire posizioni di più alto livello.

A detta degli intervistati, in Trentino-Alto Adige il numero di aziende che potrebbero essere interessate alla figura di ingegneri del software sono molte (alcuni parlano di 5-10, altri di 100 o più). Alcuni intervistati hanno affermato che il mercato del lavoro potrebbe offrire ancora più possibilità in Austria o nella Germania meridionale (Monaco e dintorni).

Le aziende interessate ad assumere i laureati e le laureate di questa laurea magistrale, secondo gli intervistati, sono principalmente:

- le organizzazioni di grandi dimensioni o fornitori di servizi e consulenza di prodotti informatici;
- tutte le aziende, le amministrazioni, reparti IT in cui si sviluppano sistemi di software, in cui sia necessario fare la manutenzione ed ottimizzare i sistemi di software, in particolare in quelle che si sviluppano attivamente software;
- le banche e il settore dei servizi finanziari;
- le amministrazioni che intendono avviare l'e-Government;
- nel campo della Sanità: ospedali, studi medici, aziende sanitarie;
- aziende operanti nel settore turistico;
- aziende energetiche;
- oppure come attività autonoma nelle *startups*, con una specializzazione in prodotti di nicchia.

Molte delle persone intervistate hanno sottolineato il fatto che (quasi) solo le aziende di grandi dimensioni si possano permettere di offrire un posto fisso a ingegneri del software.

Assunzione nella propria azienda

Tutti gli intervistati credono che tale figura professionale possa trovare occupazione presso la propria organizzazione/azienda e credono che potrebbero rivolgersi a tali laureati per richiedere alcuni servizi. Due delle persone intervistate hanno aggiunto che sarebbero interessate, ma che al momento le loro aziende non se lo potrebbero permettere.

Alcuni degli intervistati hanno assunto degli ingegneri del software laureati in EMSE che lavorano proprio nello sviluppo di software.

Molte delle aziende contattate hanno confermato nuovamente il bisogno di ingegneri del software ed anche le grandi difficoltà che hanno per reperirli. I campi di attività in cui li impiegherebbero al momento sono: figura di coordinatore IT, project manager per progetti EU nel settore dell'IT, coordinatori di R&S e della sicurezza IT, ricercatore nel campo dei sistemi informatici specializzato nei dispositivi mobili e dello sviluppo web.

Mansioni principali

A detta delle persone intervistate i compiti che potrebbero svolgere principalmente i laureati di questa laurea magistrale rientrano nello sviluppo, nel supporto e nella manutenzione di sistemi di software.

Tra le mansioni possibili rientrano quelle di coordinazione di progetti e di coordinatori di team (per queste mansioni risultano fondamentali i già citati soft skills).

Mercato internazionale o mercato locale

Il corso di laurea magistrale prepara sia per una carriera nel mercato locale che in quello internazionale. Secondo molti intervistati molte possibilità lavorative sarebbero all'estero, anche se viene fatto presente che sia un peccato che l'Università di Bolzano impegni tante risorse per preparare giovani che poi vanno a lavorare all'estero. Un intervistato ha aggiunto: *"... E questo fa un po' arrabbiare, perché in realtà noi impegniamo un'infinità di risorse per preparare questi giovani, e poi se ne avvantaggiano aziende estere e poi la concorrenza ce la troviamo contro"*.

La tecnologia permette di superare un'infinità di barriere, ma bisogna anche volerle superare. Un intervistato ha fatto il seguente esempio: *"avere dei tecnici che sono in grado di mettere i tuoi prodotti sul mercato in modo efficace come se tu avessi 20 negozi in giro per il mondo è un'opportunità che fino a 20 anni fa gli artigiani locali non avevano. Però i nostri tecnici vanno alla Siemens e queste cose qua da noi non gliele facciamo fare"*.

Alcuni intervistati hanno fatto riferimento alla situazione particolare dell'Alto Adige sul bilinguismo. Per molti studenti provenienti da altre parti del mondo risulta difficile imparare ad un buon livello l'italiano ed il tedesco.

Laurea magistrale EMSE a Bolzano

Per concludere, la carta dell'internalizzazione è sicuramente una carta da giocare, la città di Bolzano è piccola se confrontata con altre città universitarie, ma la tecnologia digitale è globalizzata. Tutti gli esperti credono che l'offerta di questo corso internazionale presso l'Università di Bolzano possa effettivamente contribuire a portare personale specializzato in Provincia. Il corso viene valutato come molto importante e in generale ci si auspica una sua continuazione.

Abstract

Figure professionali difficili da trovare nel mercato del lavoro

La tecnologia digitale è globalizzata ed offre innumerevoli opportunità lavorative: tra le figure più richieste nel mercato del lavoro rientrano proprio le figure con una buona preparazione nello sviluppo del software. Sia a livello locale che nazionale ed ancora di più in quello internazionale c'è una forte richiesta di ingegneri del software e la domanda supera di gran lunga l'offerta.

Diffusione delle tecnologie digitali in costante crescita in molti settori economici

Nella nostra economia le competenze informatiche stanno acquisendo sempre più valore fino a diventare delle competenze chiave. La loro diffusione e penetrazione in molti settori economici garantisce ottime prospettive occupazionali ai futuri laureati e alle future laureate.

Corso completo e ben strutturato, la cooperazione con l'economia rappresenta un valore aggiunto

La valutazione degli intervistati sul piano di studi della laurea magistrale internazionale in Ingegneria del Software è complessivamente positiva. Il fatto che la laurea magistrale EMSE preveda la frequenza di un anno in ciascuna di due università del consorzio, è un aspetto che tutti gli intervistati considerano un forte punto di forza.

Le competenze trasversali che il corso vuole trasmettere ai propri studenti risultano fondamentali per l'occupabilità dei futuri laureati e delle future laureate. Oltre a risultare preparati nelle tematiche tecniche, è importante che i ragazzi vantino buone competenze di project management, del lavoro in team, di comunicazione, di leadership e di marketing.

Un altro punto di forza del corso è visto nella cooperazione con l'economia: l'internship obbligatorio e la possibilità di svolgere il lavoro di tesi presso un'azienda sono considerati dalle persone intervistate come dei fattori di successo in termini di scambio culturale, scientifico e tecnologico.

Ampi sbocchi lavorativi

Gli spazi per l'inserimento nel mercato del lavoro di ingegneri del software sono estremamente ampi. Le persone intervistate concordano all'unanimità sull'importanza di questo profilo professionale per il mercato locale ed internazionale e sui vantaggi che l'inserimento di queste figure apporterebbero a molte aziende, grandi e piccole e di settori economici anche diversi.

Le opportunità di lavoro esistono su molti livelli, qualora persistano le possibilità di un'assunzione e qualora le aziende abbiano la possibilità di fare un investimento di crescita aziendale. Molti degli interlocutori fanno fatica a credere che ci possa essere un'ipotesi di crescita aziendale scollegata da un'analogia crescita nell'ambito della struttura IT o delle figure professionali IT.

Appendice

Le domande dell'intervista

Introduzione

Dal 2005 presso la Libera Università di Bolzano è attivo il corso di laurea magistrale European Masters Programme in Software Engineering (EMSE) in ingegneria del software. Il corso propone un programma che studia e applica principi e metodi matematico- ingegneristici innovativi all'ideazione, sviluppo, analisi e manutenzione di sistemi software.

Risulta ora necessaria una valutazione delle prospettive professionali per i laureati di tale corso. A tale scopo verranno condotte una serie di interviste con persone che lavorano in organizzazioni che si occupano di tematiche inerenti all'informatica.

Domande

Il mercato del lavoro nel campo informatico

1. Come valuta la situazione attuale del mercato del lavoro nel campo informatico? Quali **problemi occupazionali** e quali **opportunità lavorative** ci sono?
2. Come si sta sviluppando il mercato del lavoro in questo campo? Quali **trend/tendenze** si delineano oggi che permettono di ipotizzare sviluppi del mercato del lavoro in questo campo nei prossimi 5 anni?
3. Vi sono differenze, e se sì quali, nel mercato del lavoro in questo campo tra l'Alto Adige, il Tirolo e il Trentino, tra l'Italia e l'Austria e tra i diversi Paesi dell'arco alpino?

I laureati e le laureate del corso nel mercato del lavoro

Passiamo ora alle **capacità** e le **competenze** che acquisiranno i futuri laureati del corso "EMSE" (si veda la scheda dal corso).

4. Sempre in riferimento all'occupabilità: Quali sono, secondo Lei, i punti di forza e di debolezza delle competenze acquisite tramite il corso? [...] Dalla lettura del piano di studi, ha notato delle

lacune importanti su insegnamenti che incidono negativamente sull'occupabilità futura dei laureati?

5. E più in generale, secondo Lei un profilo professionale di questo tipo è richiesto dal mercato del lavoro?
6. Le risulta che esistano già dei corsi con un profilo simile o addirittura uguale da rendere il corso EMSE un doppione di qualcosa già esistente?
7. Il corso è caratterizzato da alcune **particolarità**:
 - corso inter-ateneo internazionale,
 - corso congiunto e coordinato fra quattro università europee
 - rilascio del diploma congiunto
 - programma in inglese con obbligo aggiuntivo dello studio della lingua locale (un corso per anno accademico)
 - internship in azienda obbligatorio al secondo anno
 - scuola intensiva obbligatoria (Klausur) in ingegneria del software

Queste particolarità hanno secondo Lei delle ricadute sull'occupabilità futura dei laureati?

8. Per quali **aziende o enti** una figura professionale di questo tipo risulta interessante ai fini lavorativi? Da quali aziende, amministrazioni o organizzazioni i laureati di questo corso potrebbero ricevere degli incarichi?
9. Crede che una laurea magistrale di questo tipo sia spendibile nel mercato del lavoro locale o piuttosto in quello internazionale?
10. Saprebbe anche dirmi **quante** sono all'incirca le **aziende** in regione Trentino-Alto Adige che potrebbero assumere questi laureati? E da quante potrebbero ricevere degli incarichi?
11. Quali **compiti** potrebbe svolgere principalmente un laureato di questa laurea magistrale? Trovate realistiche le informazioni fornite dall'Università di Bolzano nella descrizione del corso?
12. Pensate che tale figura professionale possa trovare occupazione presso la **Sua organizzazione/azienda** o crede che potrebbe rivolgersi a tali laureati per richiedere alcuni servizi? Se sì, in quale ruolo e per quale attività? Se no, perché?

13. Concludendo: Se il corso rimane più o meno così come descritto nell'allegato – dovrebbe rimanere attivo a Bolzano: piuttosto sì o piuttosto no?

Appendice: Descrizione del corso

<i>Nome</i>	European Masters Programme in Software Engineering (EMSE) Internationales Master-Programm in Softwaretechnik Laurea magistrale internazionale in Ingegneria del Software
<i>Facoltà</i>	Libera Università di Bolzano – LUB (Italia) Coordinatore Technische Universität Kaiserslautern – UNIKL (Germania) Universidad Politécnica de Madrid – UPM (Spagna) University of Oulu – OY (Finlandia)
<i>Durata</i>	2 anni / 4 semestri
<i>Crediti formativi</i>	120
<i>Lingue di insegnamento</i>	Inglese + 2 crediti di lingua locale per anno accademico
<i>Titoli di accesso</i>	Laurea triennale in informatica, ingegneria del software, computer engineering o di un titolo di studio con conoscenze equivalenti in una delle tre aree, corrispondente al primo ciclo del “processo di Bologna” di almeno 180 crediti ECTS conseguito in un paese membro della Comunità Europea o in un Paese Terzo e riconosciuto equivalente ai fini dell’ammissione. Certificazione della lingua inglese TOEFL (>=550 (paper based), >=213 (computer-based), or >=81 (internet-based)), IELTS (>=6.0) o equivalente
<i>Particolarità</i>	Il programma di studi è congiunto fra quattro università europee. Il programma prepara professionisti e ricercatori applicati nel campo dell’ideazione, sviluppo, analisi, e manutenzione di sistemi software. La LUB coordina il consorzio formato delle quattro università, un pool di aziende e centri di ricerca europei. Il corso prevede lo studio delle lingue locali, la partecipazione a una scuola estiva in ingegneria del software, e un internship in azienda obbligatori. Il programma prevede il rilascio di un doppio diploma.

Inquadramento generale

Il programma esiste dal 2005. Dal 2012, il programma di laurea magistrale EMSE è coordinato dalla Facoltà di Scienze e Tecnologie Informatiche della Libera Università di Bolzano in collaborazione con le facoltà di informatica dei seguenti atenei:

- ▶ Technische Universität Kaiserslautern – UNIKL (Germania)
- ▶ Universidad Politécnica de Madrid – UPM (Spagna)
- ▶ University of Oulu – OY (Finlandia).

Il programma viene offerto congiuntamente dalle quattro università secondo piani di studio definiti su mobilità annuale e scelti dallo studente al momento dell’iscrizione. Lo studente frequenta un anno in ciascu-

na di due università del consorzio (per es. primo anno LUB secondo anno UNIKL).

Il titolo finale conseguito è il diploma congiunto rilasciato dalle due università frequentate dallo studente. Alla LUB il titolo è la laurea magistrale in informatica.

Titoli di accesso

Per l'ammissione al corso di laurea magistrale occorre essere in possesso della laurea in informatica, ingegneria del software, computer engineering o di un titolo di studio con conoscenze equivalenti in una delle tre aree e che corrisponda al primo ciclo del "processo di Bologna" di almeno 180 crediti ECTS conseguito in un paese membro della Comunità Europea o in un Paese Terzo e riconosciuto equivalente ai fini dell'ammissione.

Occorre inoltre avere una conoscenza della lingua inglese più che buona: certificato della lingua inglese TOEFL (≥ 550 (paper based), ≥ 213 (computer-based), or ≥ 81 (internet-based)), IELTS (≥ 6.0) o certificati equivalenti.

Piano di studi

Il piano di studio consiste in 4 semestri distribuiti su 2 anni di studio per un totale di 120 crediti ECTS.

Lo studente al momento della domanda di ammissione seleziona il piano di studi e lo schema di mobilità, il quale prevede la frequenza di un anno in ciascuna di due università del consorzio.

Per garantire il mantenimento degli standard di qualità, lo studente deve conseguire almeno 52 su 60 crediti formativi del primo anno di studio prima dell'inizio del secondo accademico.

In ogni anno accademico, lo studente frequenta e sostiene l'esame di un corso di lingua locale di 2 crediti (per es. primo anno LUB tedesco o italiano secondo anno UNIKL tedesco).

Al termine del primo anno, tutti gli studenti frequentanti una qualsiasi università del consorzio partecipano a una scuola intensiva d'ingegneria del software tenuta dai maggiori esperti accademici e industriali del settore.

Durante il secondo anno gli studenti svolgono un internship di almeno 8 ECTS (200 ore) presso un'azienda.

Il quarto semestre è dedicato al lavoro di tesi che può essere svolto anche presso le aziende o partner accademici.

La discussione della tesi si svolge alla fine del secondo anno nell'università frequentata al secondo anno dallo studente con commissione congiunta (per es. LUB-UNIKL).

Il percorso di studi varia secondo lo schema di mobilità scelto da ciascun studente pur garantendo in tutti percorsi corsi comuni nei fondamenti in ingegneria del software.

Ogni percorso di studi combina competenze pratiche a conoscenze e abilità che preparano lo studente per una carriera accademica o di funzionario.

<i>Area</i>	<i>Corsi/materie</i>	<i>Obbligatorio/ a scelta</i>	<i>CFU</i>
Gestione di progetti e processi di sviluppo software	Software Project and Process Management	Obbligatorio	4
Architetture software e design	Software Architecture of Distributed Systems	Obbligatorio	8
Verifica e validazione di sistemi software	Safety and Reliability of Embedded Systems	Obbligatorio	4
	Formal Specification and verification Techniques	Obbligatorio	8
	Quality Management Software and System	Obbligatorio	4
Analisi empirica di dati software	Empirical Model Building and Methods and Software Engineering Seminar	Obbligatorio	8
Competenze trasversali	Product Line Engineering	Obbligatorio	4
	Process Modelling		4
Insegnamenti avanzati in Ingegneria del Software	Middleware for Heterogeneous Distributed Information Systems	Obbligatorio	8
	Performance Modeling of Distributed Systems	Obbligatorio	4
Lingua	Tedesco	Obbligatorio	2
Scuola intensiva di Ingegneria del Software		Obbligatorio	-

Tabella 1: Corsi del primo anno

Area	Corsi/materie	Obbligatorio/a scelta	CFU
Analisi empirica di dati software	Seminars in Software and IT Engineering	Obbligatorio	4
	Research Methods	Obbligatorio	2
Insegnamenti avanzati in Ingegneria del Software	Mobile System Engineering	Obbligatorio	8
	Opzionale a scelta fra:	A scelta	8
	I. Lean start up	A scelta	
	II. Requirements	A scelta	
	III. IT and service management	A scelta	
	Internship	A scelta	8
	Italiano o Tedesco	A scelta	2
Tesi		Obbligatorio	30

Tabelle 2: Corsi del secondo anno

Le qualifiche e le competenze acquisite

I laureati del corso, European Masters Programme in Software Engineering, si distinguono nel mercato di lavoro per le loro capacità di creare, valutare e gestire sistemi software di diversa complessità, qualità, e costi in ambienti di reale applicazione.

I laureati sono in grado di analizzare una tecnologia software emergente, articolarne i punti di forza e di debolezza, confrontarla con tecnologie alternative, specificando e implementando miglioramenti o estensioni della tecnologia stessa in ambienti operativi IT quali embedded, open source, distribuito, o cloud ma anche in ambienti non tipicamente IT, ma con grande necessità di specialisti in tecnologie software come trasporti o medico-sanitario.

I laureati sono in grado di comprendere e definire modelli empirici, per esempio, con lo studio di grandi moli di dati software (Big Data), utilizzando tecnologie innovative per predire qualità ed evoluzione del prodotto e processo di sviluppo software.

Hanno inoltre le competenze necessarie per conciliare gli obiettivi del progetto in conflitto, trovare compromessi accettabili entro i limiti di costo, tempo, conoscenza, e rischio.

Nel dettaglio i laureati si distingueranno sul mercato di lavoro per le loro capacità e per le loro competenze specifiche:

- Capacità di concepire e sviluppare tecnologie software innovative che soddisfino i requisiti e le specifiche tecniche del cliente e utente finale;
- Competenza nei principi d'ingegneria applicati all'ideazione, creazione, sviluppo, e manutenzione di sistemi software;
- Capacità di applicare tali principi in diversi domini tipicamente IT come embedded, distribuito, open source o cloud o non-IT in cui la tecnologia software è di grande rilevanza, come trasporti o medico;
- Competenza in fondamenti di analisi empirica di dati ICT (per es., Big Data) per la costruzione di modelli matematici di valutazione e predizione della qualità del software;
- Saper progettare ed eseguire analisi sperimentali di sistemi informativi al fine di acquisire misure relative al loro comportamento e valutare ipotesi sperimentali in ambito industriale o di ricerca (per es., tramite repliche di esperimenti su dati software);
- Competenza in metodi e tecnologie di verifica e validazione software (per es., tecniche di analisi e testing di artefatti software);
- Capacità di analizzare e comparare tecnologie software innovative (per es., in termini di usabilità).

Oltre questo il corso dovrà sviluppare le seguenti capacità e/o competenze generali:

- Capacità di coordinare il lavoro di un gruppo progettuale anche internazionale e di identificare attività volte all'ottenimento degli obiettivi di progetto;
- Capacità di conciliare gli obiettivi del progetto in conflitto, trovare compromessi accettabili entro i limiti di costo, tempo, conoscenza, o rischio;
- Capacità di comunicazione e interazione con gli stakeholders del ambiente socio-economico locale, nazionale e internazionale;
- Competenze necessarie per la risoluzione di problemi in contesti di reale utilizzo e in ambienti di veloce evoluzione dell'ICT e del mercato economico;
- Capacità di strutturare e redigere documentazione scientifica e tecnica descrittiva per sviluppi progettuali o di ricerca applicata;

- Capacità di preparare e svolgere delle presentazioni a contenuto tecnico in lingua inglese anche in ambito di ricerca internazionale.

Prospettive professionali

I laureati sono qualificati come ingegneri del software. I laureati con questo curriculum saranno in grado di ricoprire posizioni manageriali in organizzazioni pubbliche o private locali, nazionali ed internazionali così come posizioni di ricerca applicata in centri di ricerca ed università.

In enti pubblici o privati, i laureati saranno responsabili di reparti di ricerca e sviluppo ICT dove l'obiettivo primario è l'analisi, la progettazione, lo sviluppo, e la manutenzione di sistemi software e la gestione di risorse e tecnologie per sistemi ICT (come per esempio presso la SIAG)

In ambito accademico, i laureati avranno la possibilità di inserirsi come ricercatori esperti in ricerca applicata per la concezione, progettazione e lo sviluppo di tecnologie e servizi innovativi (come per esempio presso il TIS).

Avranno allo stesso modo acquisito le competenze e le abilità necessarie per intraprendere la libera professione nel settore ICT locale.

A supporto di tale descrizione si allega la lista degli studenti già laureati dal programma e il loro primo impiego.

I diplomati del corso saranno in grado di svolgere varie attività, tra le quali:

- Progettazione e creazione di sistemi software in relazione a requisiti e vincoli di dominio o mercato socio economico
- Analisi e valutazione di tecnologie IT anche in riferimento alla loro usabilità
- Verifica, validazione e manutenzione di sistemi software
- Ingegnerizzazione e ottimizzazione di sistemi software
- Analisi empirica di grandi moli di dati software (Big data) per la definizione di modelli di qualità ed evoluzione di prodotti e processi di sviluppo software
- Gestione e coordinamento di team di sviluppo software.

Le persone intervistate

Alto Adige e resto d'Italia

- ▶ Kathrin Garbislander, Würth Phönix, Bolzano
- ▶ Dietmar Hechensteiner, Prodata, Caldaro (BZ)
- ▶ Emiliano Lutteri, Azienda Energetica, Bolzano
- ▶ Giulio Occhini, AICA Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico, Milano
- ▶ Patrick Ohnewein, TIS innovation park, Bolzano
- ▶ Manfred Pardeller, endo7, Bolzano
- ▶ Kurt Pöhl, Informatica Alto Adige SPA, Bolzano
- ▶ Elmar Weiss, Federazione Cooperative Raiffeisen dell'Alto Adige, Bolzano

Internazionale

- ▶ Ruth Breu, Institut für Informatik, Universität Innsbruck, Innsbruck, Austria
- ▶ Dieter Rombach, Fraunhofer Institute for Experimental Software Engineering, Kaiserslautern, Germania