

Nuove possibilità di declinazione dell'informatica e del pensiero computazionale nella Scuola Secondaria di II grado

Claudio Demartini¹, Marina Cabrini², Giovanni Franza², PierPaolo Maggi²

¹Politecnico di Torino, claudio.demartini@polito.it

²AICA, mcabrini@sicef.ch; gfranza@sicef.ch; pierpaolomaggi@aicanet.it

La situazione attuale

Nel mese di febbraio 2016, presso il Dipartimento di Automatica e Informatica del Politecnico di Torino si sono tenute due sessioni pilota relative alla certificazione *Computational Thinking and Problem Solving* (CT&PS) in fase di sviluppo presso AICA. Tali sessioni pilota avevano come obiettivo la verifica della congruità delle domande di test sviluppate per il primo modulo (*Computational Thinking*) della certificazione.

Ci si trova quindi in una fase avanzata di preparazione della certificazione che a breve verrà messa a disposizione di tutti gli interessati. Questa fase segue un proficuo confronto svoltosi nel 2015 a Genova, durante la manifestazione Didamatica, incontro che ha permesso di finalizzare il syllabus a cui fanno riferimento le domande utilizzate nelle sessioni pilota di febbraio ([vedi](#)).

Le prospettive

Nei prossimi due mesi si prevede di effettuare le sessioni pilota per il secondo modulo (*Problem Solving*), in modo da completare il lavoro di sviluppo della certificazione.

In parallelo verranno sviluppati dei materiali relativi a possibili scenari di utilizzo nel primo biennio della scuola secondaria superiore, a supporto delle attività relative all'Innovazione digitale previste

nei recenti piani ministeriali.

Il contesto

Il rapporto tra scuola e lavoro, in Italia, è sempre stato problematico ed è all'origine dell'alto tasso di disoccupazione giovanile che ci contraddistingue negativamente nel panorama europeo.

Non si tratta, come è stato ampiamente dimostrato, di un effetto connesso alla congiuntura economica che in realtà incide per meno della metà; si tratta piuttosto di una valutazione generalmente negativa che le imprese danno sulla preparazione dei giovani ad affrontare il mondo del lavoro.

Le ragioni di questo atteggiamento negativo sono molteplici, ma [una recente ricerca](#) condotta da McKinsey sulla scuola italiana ne mette in evidenza una particolarmente importante.

Mentre il 70% delle scuole (e università) ritiene adeguate le competenze in uscita degli studenti, solo il 42% dei datori di lavoro condivide questo punto di vista. Ossia, solo una minoranza delle imprese giudica che chi si affaccia al mondo del lavoro con un diploma (o una laurea) posseda la preparazione adeguata a svolgere i compiti che lo attendono.

È in questa differenza di giudizio che sta il cuore del problema.

La scuola, in coerenza con la sua struttura didattica privilegia negli studenti lo sviluppo di competenze in senso strettamente disciplinare, mentre il mondo del lavoro chiede al giovane di possedere anche competenze trasversali che lo mettono in grado di affrontare i problemi complessi eterogenei e non strutturati tipici della realtà lavorativa.

L'azienda si aspetta cioè dal giovane larghezza di vedute e capacità di padroneggiare quelle metodologie e quei criteri generali di impostazione, analisi e sintesi che sottendono il pensiero logico e che, per loro natura, sono applicabili in qualsiasi campo del sapere.

È avendo ben chiare le ragioni di questa incompatibilità di punti di vista che è stata concepita la certificazione CT&PS – *Computational Thinking and Problem Solving* – che ha come obiettivo proprio il loro superamento, attraverso una impostazione didattica innovativa e lo sviluppo di competenze interdisciplinari certificate a partire dal primo biennio del liceo.

Problem Solving

Il nuovo curriculum nazionale per l'informatica, adeguatamente ispirandosi alle soluzioni adottate in UK (<http://www.gov.uk/national-curriculum>) e agli indirizzi promossi in sede comunitaria da [Informatics Europe](#), ha l'obiettivo di contribuire a consolidare, nella scuola secondaria di II grado, le competenze fondamentali, la conoscenza e la comprensione del pensiero computazionale, rendendoli spendibili efficacemente in tutti i contesti di vita privata e professionale.

Il termine *problem solving* indica l'insieme dei processi atti ad analizzare e risolvere positivamente situazioni problematiche. È un processo cognitivo che richiede la capacità di coordinare e utilizzare diverse abilità attraverso attività intellettive che consistono nella razionalizzazione di requisiti, funzionali a determinati obiettivi che si vogliono conseguire, nella formalizzazione dei problemi e nella trasformazione degli stessi in soluzione.

Esso richiede e persegue competenze trasversali a tutte le discipline, è finalizzato all'acquisizione di competenze complesse strumentali al potenziamento dei processi cognitivi. Esprime caratteristiche multidisciplinari e può essere promosso in ogni ordine di scuola, ponendo problemi adeguati al grado di comprensione degli studenti, in situazioni reali e coinvolgenti,

stimolando gli studenti a porsi nuove domande. Si pone come utile strumento didattico a fronte di un sistema sociale ed economico connotato da innovazione, in rapida progressione e crescente complessità.

In tale scenario è possibile sviluppare un apprendimento critico per tutte le discipline, nella nuova prospettiva che le integra armonicamente, dalla Filosofia alla Matematica, dalle Scienze alla Storia, dall'Italiano alla Fisica, utilizzando gli strumenti del pensiero computazionale per analizzare e descrivere i problemi promuovendo un approccio critico all'elaborazione concettuale dei domini disciplinari in un'ottica olistica e integrata.

Computational Thinking

Sviluppato agli albori dell'era informatica, il pensiero computazionale (*Computational Thinking*) aveva lo scopo fondamentale di agevolare la soluzione di parti determinate di problemi complessi per il tramite dei semplici sistemi informatici allora disponibili.

Nota allora soprattutto come "analisi", serviva principalmente per disaggregare problemi anche molto complessi in sottoproblemi modellabili secondo una logica nota come "divide et impera".

Con l'avanzare della tecnologia e, soprattutto, con l'ingresso di differenti competenze nell'arena informatica, il pensiero computazionale si è arricchito di strumenti provenienti dai differenti domini coinvolti: si pensi alle mappe mentali, di origine tassonomica e relazionale, alle forze di Porter, di ambito economico, o alla WBS in uso nel *project management*.

Tutte queste tecniche, pur essendo oggi bagaglio indispensabile di ogni buon ingegnere informatico, possono trovare interessante utilizzo anche al di fuori di una stretta propedeuticità alla costruzione di soluzioni informatiche.

Si pensi all'utilizzo delle mappe mentali per una rappresentazione sintetica del contenuto di un qualunque corso o di una serie di informazioni correlate, ad esempio della situazione di economia, scienza, letteratura durante il periodo della prima Rivoluzione Industriale.

Anche strumenti di derivazione più direttamente economica, quali le Forze di Porter, così come possono essere utilizzate in campo informatico, possono aiutare ad analizzare eventi ad esempio storici quali il diffondersi di una particolare forma di architettura nel periodo tra le due guerre mondiali.

Ciò detto, si vede come le tecniche presentate nella prima parte della certificazione CT&PS possano essere un valido supporto per la didattica di tutte le materie, rinforzando un approccio analitico, quindi critico, ed olistico, cioè aperto ad iterazioni con domini differenti.

Ovviamente il pensiero computazionale rimane un catalizzatore ed una guida verso possibili formalizzazioni e soluzioni informatiche alle tematiche approcciate, costituendo un forte legame fra le materie affrontate e l'innovazione informatica.

Come la certificazione contribuisce alla mobilità e all'apprendimento o crescita professionale lungo tutto l'arco della vita

L'intervento curriculare rappresenta la "via maestra" per consentire agli allievi nel primo biennio della scuola secondaria di secondo grado di avvicinare in modo organico e strutturato quella cultura "informatica" richiesta dall'evoluzione del contesto culturale dove prosperano le nuove radici della società tecnologica. Lo sviluppo di abilità e competenze informatiche, coniugate con la matematica e con altri domini non solamente tecnico-scientifici, permette di accelerare l'apprendimento e la comprensione dei fenomeni, delle metodologie e dei mecca-

nismi alla base del funzionamento di tutti i sistemi organizzati complessi.

In uno scenario economico-sociale a rapide dinamiche di cambiamento, la mobilità di studenti e lavoratori pone il problema della trasparenza delle qualifiche e delle competenze acquisite nei diversi contesti formali, informali e non-formali. In tale quadro assume rilevanza l'adozione di un sistema di certificazione professionale che possa operare anche alla conclusione del ciclo di istruzione, come risultato formale di un processo di valutazione, validazione e riconoscimento dei risultati dell'apprendimento, in termini di professionalità espressa nella forma di conoscenze, atteggiamenti, abilità e competenze, corrispondenti a standard definiti.

La validazione di una professionalità attraverso la definizione di standard condivisi può avere un'importante valenza nei confronti del mondo del lavoro, oltre che costituire uno strumento a supporto della mobilità orizzontale e verticale del cittadino lavoratore o studente europeo.

Il syllabus della certificazione CT&PS, redatto a fondamento del processo di certificazione delle competenze, fornisce indicazioni precise ed esprime un indirizzo volto a sostenere il percorso decisionale in relazione alla selezione e al reclutamento di candidati nel mondo del lavoro, nonché alla formazione dei docenti, che vorranno operare nel contesto dello scenario di promozione dell'innovazione secondo quanto indicato dal MIUR.

Il modulo *Computational Thinking* si avvale di strumenti e metodologie quali, tra gli altri, *Story-telling*, Mappe mentali, Stakeholder analysis, SWOT analysis, Spider diagram, diagrammi di Venn, forze di Porter, analisi dei problemi e degli obiettivi, WPS, 5W, IDEF0. Il modulo Problem Solving, invece, si avvale di UML, RDB, SQL, insieme all'integrazione di linguaggi di programmazione.