

Commenti sintetici sul progetto Ingegneria 2040

Dipartimenti di Ingegneria dell'Università di Brescia

DICATAM – Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica

DII - Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

DIMI - Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale

Motivazioni del progetto e punti di attenzione

Il progetto risulta di grande interesse rispetto all'obiettivo di definire e fornire una formazione adeguata ai cambiamenti tecnologici e sociali in atto ed alle conseguenti sfide che gli ingegneri del futuro dovranno affrontare. Si esprime un forte apprezzamento per l'iniziativa ma allo stesso tempo si evidenziano i seguenti punti di attenzione.

- Gli ingegneri italiani sono generalmente molto apprezzati, in particolare all'estero, e la qualità della formazione ingegneristica in Italia può essere ritenuta complessivamente di alto livello (vi sono svariate evidenze in questo senso, anche in assenza di studi sistematici in proposito). Ci sono indubbi margini di miglioramento ma va considerato anche l'obiettivo di preservare gli aspetti positivi esistenti. In sintesi si tratta di evolvere senza stravolgere.
- Le analisi svolte all'estero, pur dando utili spunti, non sempre sono applicabili direttamente alla situazione italiana e potrebbero in alcuni casi essere polarizzate e/o far riferimento ad un contesto formativo significativamente diverso, ad esempio con forte presenza di università tecniche, orientate prevalentemente alla formazione professionale.
- Vi sono stati esempi relativamente recenti di interventi sull'assetto formativo (diplomi universitari, ordinamento 509) sui quali vi è stato poi un ripensamento.

Le sfide da considerare

Il progetto evidenzia alcune linee di evoluzione generali che pongono delle sfide da affrontare. Nel seguito se ne propone una sintesi in quattro punti con alcuni commenti.

Evoluzione delle figure professionali

E' prevista la necessità di figure professionali innovative non coperte dall'offerta formativa attuale. Inoltre si prefigura la necessità di offrire agli studenti maggior flessibilità nella scelta del proprio curriculum formativo. A questo proposito si rileva che:

- la formazione universitaria ha obiettivi di lungo termine riguardanti tutta la vita professionale dei laureati. La capacità di adattarsi ai cambiamenti di varia natura, che sicuramente avverranno

anche dopo la laurea, tipicamente è supportata soprattutto dal possesso di solide basi, che deve essere comunque garantito;

- tra le nuove figure professionali prospettate sono identificabili sia profili di natura interdisciplinare con competenze ad ampio spettro sia profili verticali ad elevata specializzazione. Le esigenze formative di questi due tipi di profili sono diverse e per certi versi non conciliabili tra loro. La moltiplicazione delle figure offerte potrebbe portare ad un panorama complessivo frastagliato non esente da criticità in termini, ad esempio, di comprensibilità da parte dei futuri studenti;

- l'aumento di possibilità di configurazione individuale del piano degli studi deve essere accompagnato da un adeguato e comprovato livello di maturità da parte degli studenti che ne fruiscono.

Evoluzione del ruolo dell'ingegnere nella società

E' previsto che agli ingegneri del futuro sia richiesta una maggior consapevolezza degli aspetti etici legati alle proprie attività professionali e del loro impatto in senso ampio sulla società e sull'ambiente. Si condivide la grande importanza di questi aspetti, sottolineando peraltro che alcune conoscenze e sensibilità sono acquisibili pienamente solo a valle di esperienze concrete nel mondo del lavoro.

Evoluzione delle richieste provenienti dal mondo del lavoro

Sono identificate alcune esigenze di natura generale provenienti dal mondo del lavoro quali: il possesso in senso ampio di soft skill, il possesso di competenze rapidamente spendibili, l'attitudine imprenditoriale. Si osserva che va considerata con attenzione la possibilità di conflitti, ma anche di sinergie, tra queste esigenze e quelle formative fondamentali. Si ritiene che alcune di queste esigenze possano essere soddisfatte, ove già non lo siano, tramite la revisione delle modalità didattiche (p.e. attività progettuali di gruppo all'interno degli insegnamenti ma anche a cavallo di più insegnamenti ed eventualmente anche di corsi di studio diversi con creazione di team interdisciplinari) piuttosto che con la creazione di attività formative aggiuntive ad hoc. Come nel punto precedente, si sottolinea che alcuni aspetti del contesto lavorativo non sono riproducibili né simulabili realisticamente in ambito universitario e che alcuni obiettivi possono essere raggiunti solo attraverso l'esperienza sul campo.

Evoluzione degli attori della formazione superiore

Le modalità e le strategie di erogazione della formazione superiore su scala mondiale stanno vedendo e vedranno significativi cambiamenti sia per il ruolo globale che alcuni grandi atenei internazionali mirano ad assumere rispetto alla forte crescita di domanda di formazione (proveniente in particolare dall'Asia) sia per il possibile ingresso nel mondo della formazione come attori autonomi di alcune grandi aziende multinazionali (specialmente nell'area dell'ingegneria dell'informazione). Si osserva che, per non essere semplici spettatori di queste dinamiche, sono necessarie iniziative e visioni su scala almeno nazionale se non europea e in questo senso il progetto Ingegneria 2040 risulta particolarmente appropriato e tempestivo.

Si osserva inoltre che vi sono alcune ulteriori evoluzioni, che sembrano meno enfatizzate nel documento iniziale del progetto e che possono meritare specifica attenzione.

Evoluzione della formazione a monte dell'università

La formazione secondaria ha vissuto e sta vivendo svariate evoluzioni, oltre ad avere subito, probabilmente anche più dell'Università, significativi cambiamenti nel periodo di emergenza sanitaria. Una eventuale riduzione più o meno generalizzata della preparazione al termine del ciclo di formazione secondaria potrebbe comportare il non soddisfacimento dei requisiti minimi per l'accesso agli studi di ingegneria da parte di un numero significativo di matricole. Questo aspetto suggerisce che la progettazione di medio e lungo termine della formazione ingegneristica non possa prescindere da una valutazione, anche in prospettiva, della situazione della formazione secondaria, cercando di evitare polarizzazioni verso il passato e tenendo conto della naturale evoluzione generazionale di cui al punto successivo.

Evoluzione generazionale

Gli studenti che usufruiranno della formazione universitaria nel prossimo decennio appartengono alla cosiddetta "generazione Z" e sono un sottoinsieme dei cosiddetti "digital natives". Esistono studi specifici sulle caratteristiche e sulle attitudini di questa generazione e potrebbe essere utile esaminare se e quanto possono essere tenuti in considerazione nella formulazione del progetto.

Evoluzione dello sbilanciamento di genere

Almeno in alcune aree dell'ingegneria lo sbilanciamento di genere tra le matricole, e di conseguenza tra i laureati, è tuttora fortissimo. E' certo che il riequilibrio di genere abbia ricadute positive anche rispetto ad alcuni obiettivi più generali del progetto e pertanto debba essere incluso tra gli aspetti da considerare.

I possibili interventi

Come anche evidenziato nella discussione svolta nell'assemblea COPI del 15 aprile, le possibili linee di intervento sono molteplici e non esclusive tra di loro. Si presentano brevi commenti su alcune di esse.

Definizione nuove classi di laurea e/o attivazione corsi di studio innovativi

Oltre a figure innovative di natura prettamente ingegneristica, va osservato che alcune figure innovative potrebbero richiedere lo scavalco dei confini tradizionali tra discipline (per esempio tra ingegneria e medicina, con alcuni esperimenti già in atto a livello nazionale, o tra ingegneria e fisica, con alcuni esempi di master in quantum engineering attivati in ambito internazionale). Come già precedentemente accennato, si suggerisce di non trascurare i possibili effetti collaterali negativi di un'eventuale eccessiva frammentazione.

Revisione dei contenuti dei corsi di studio esistenti

Si suggerisce in particolare la possibilità di avviare una discussione sull'ampliamento degli insegnamenti di natura trasversale offerti nei corsi di ingegneria. Per fare un esempio, corsi trasversali di "Economia applicata all'ingegneria" o simili sono probabilmente offerti alla maggioranza degli studenti di ingegneria, mentre lo stesso non si può dire di altre aree

potenzialmente molto rilevanti in prospettiva quali il diritto, l'etica e deontologia professionale, l'impatto ambientale. Uno degli obiettivi del progetto potrebbe riguardare il confronto tra le sedi sulle attività trasversali attualmente esistenti ed eventualmente la definizione di massima di alcuni prototipi di insegnamenti di interesse generale e relativi contenuti ad alto livello.

Revisione delle modalità didattiche

Alcuni degli obiettivi del progetto potrebbero essere raggiunti tramite opportune modalità di erogazione della didattica in insegnamenti "tradizionali" piuttosto che con l'attivazione di nuovi insegnamenti. Esempi di attività già ampiamente utilizzate e delle quali si potrebbe prevedere un utilizzo sistematico sono: attività laboratoriali di gruppo, attività progettuali anche coordinate tra più insegnamenti, flipped classroom, sessioni di design thinking, ecc. Peraltro l'esperienza forzata della didattica a distanza ha dato luogo alla sperimentazione di molte modalità di erogazione non tradizionali, alcune delle quali potrebbero essere riutilizzate proficuamente anche dopo l'emergenza. In questo senso, uno degli obiettivi del progetto potrebbe riguardare il confronto tra le sedi sulle esperienze di utilizzo di modalità didattiche "innovative" e la definizione di alcune linee guida sulla loro presenza minima auspicabile nel percorso complessivo di uno studente.

Formazione post-laurea e continua

La formazione post-laurea (in particolare i master universitari) e la formazione continua dei laureati già inseriti nel mondo del lavoro rappresentano aspetti cruciali per il raggiungimento di alcuni degli obiettivi del progetto. Si suggerisce che una maggior partecipazione ad attività di formazione continua da parte di chi è già inserito nel mondo del lavoro potrebbe essere favorita ad esempio tramite:

- ampio utilizzo della didattica a distanza, specialmente se fruibile in modo asincrono;
- definizione di forme di partecipazione snelle dal punto di vista sia formale sia operativo;
- valorizzazione e potenziamento della possibilità di iscrizione a singoli insegnamenti.

Revisione della fase di ingresso nel percorso formativo

Fermo restando il valore delle molteplici iniziative di orientamento già in essere, si suggeriscono alcuni spunti di ulteriore sviluppo:

- si potrebbero considerare esperienze intensive precoci rivolte a numeri limitati e selezionati di studenti interessati (ad esempio summer camp da proporre alla fine della quarta superiore), anche per promuovere indirettamente a livello più generale l'immagine e il valore della formazione in ingegneria. Esperienze di questo tipo potrebbero essere svolte a livello locale ma ci potrebbe essere anche un'iniziativa di bandiera a livello nazionale
- si potrebbe considerare di potenziare le attività di "benvenuto" alle nuove matricole. Ad esempio una o più giornate all'inizio del primo semestre del primo anno potrebbero essere dedicate ad attività introduttive non disciplinari, riguardanti ad esempio le prospettive del corso di studio scelto, la vita in università, il metodo di studio, saper affrontare le difficoltà, ... In questo tipo di attività potrebbe essere particolarmente utile il contributo di studenti tutor.

Revisione della fase di uscita dal percorso formativo

Le iniziative di raccordo con il mondo del lavoro (per esempio stage, servizi di placement, career days) non mancano e in generale il tasso occupazionale dei laureati in ingegneria è molto alto. Si suggerisce comunque di non escludere questo aspetto dalla riflessione, pur non avendo indicazioni specifiche da proporre.

Alcuni spunti operativi

Si ritiene che il successo dell'iniziativa dipenda strettamente dalla percezione da parte di tutti i soggetti coinvolti (a partire dai singoli docenti) di un'attività di collaborazione tra pari volta al miglioramento collettivo.

Lo spirito di collaborazione tra atenei che caratterizza la COPI (come nel caso del progetto Ingegneria.POT) risulta un aspetto molto positivo da questo punto di vista. In particolare, si suggerisce che il progetto promuova in modo sistematico la condivisione di idee, materiali e best practice tra le sedi riguardo a tutte le possibili linee di intervento.

A livello di progettazione e revisione dei corsi di studio o anche di singoli insegnamenti si potrebbe considerare l'utilizzo di meccanismi di peer review e di confronto all'interno della comunità accademica (ad esempio riguardanti i programmi degli insegnamenti o le modalità didattiche), in maniera informale, non burocratica, e con spirito costruttivo, allo scopo di favorire, attraverso lo scambio di idee e l'aiuto reciproco, la definizione di contenuti e metodologie condivisi e facilmente riconoscibili sia all'interno sia all'esterno.

A livello metodologico, lo sviluppo di esperienze pilota a livello locale sui cui esiti poi ragionare collettivamente avrebbe vari benefici: possibilità di sperimentazioni diversificate in parallelo, costi iniziali relativamente limitati, possibilità di "osare" di più in senso innovativo su scala ridotta.

Contesto e risorse

Per il raggiungimento degli obiettivi di ampio respiro del progetto l'impegno e la creatività dei docenti e degli atenei sono condizioni imprescindibili ma non sufficienti. Risulta necessario che a livello generale vi siano condizioni di contesto favorevoli allo sviluppo del progetto stesso. Si propongono alcune riflessioni in proposito.

L'assetto normativo e burocratico attuale è caratterizzato da forti rigidità (sia pur con recenti spiragli di apertura) e può rappresentare un forte ostacolo rispetto alla flessibilità richiesta dal progetto. Non si possono trascurare le difficoltà legate ai pesanti adempimenti burocratici, spesso relativi ad aspetti più formali che sostanziali, che caratterizzano tutte le fasi del ciclo di vita di un corso di studio e in particolare quelle di istituzione e di revisione. Si suggerisce inoltre di riconsiderare con attenzione l'utilizzo di indicatori di valutazione dei corsi di studio (quali il numero di studenti con un certo numero di CFU acquisiti) che, se usati superficialmente, possono essere distorsivi e poco correlati alla reale qualità della formazione erogata e della preparazione acquisita dagli studenti. Vanno quindi identificate le modifiche normative e organizzative utili a favorire il successo del progetto e, al momento opportuno, sarà necessario un dialogo con i principali attori

istituzionali quali il MUR, il CUN, l'ANVUR, il CNI e altri collegi professionali potenzialmente interessati (per esempio CNG e CNPI).

Non è pensabile che lo sviluppo di un progetto di questo tipo avvenga totalmente a “costo zero”, sia per le eventuali attività di sperimentazione iniziale sia per la sua applicazione su larga scala. E' opportuno che la discussione includa l'identificazione delle risorse e degli incentivi (concreti e/o motivazionali) necessari per tutti gli attori coinvolti.

Ultimo, ma non per importanza, il fatto che l'attività didattica abbia un ruolo limitatissimo, se non nullo, nel reclutamento e nelle progressioni di carriera dei docenti può rappresentare un forte ostacolo nell'adesione al progetto da parte di una parte significativa del corpo docente, in particolare di quella anagraficamente e accademicamente più giovane. Si tratta di un problema di più ampia portata, i cui riflessi possono essere pesanti sul futuro della didattica universitaria non solo di ingegneria e sul quale è opportuno interrogarsi se siano possibili interventi a livello di sistema.