

# **Alfabetizzazione ingegneristica Online – Gli insegnanti come strumento per il Cambiamento**

2017-1-AT01-KA201-035034

## **IO1 – Relazione sui Bisogni e sulle Carenze – ELIC**

### **Riepilogo delle analisi**

**Austria, Repubblica Ceca, Germania e Italia**

**VSB-TUO Team – VSB - TUO**

**Claudia Linditsch & Eva Penz – FH JOANNEUM**

*"Il supporto della Commissione Europea per la produzione di questa pubblicazione non rappresenta un'approvazione dei contenuti, ma riflette solo l'opinione degli autori e la Commissione non può essere ritenuta responsabile dell'utilizzo che potrebbe essere fatto di questi contenuti."*

## Sommario

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Definizione di “Alfabetizzazione Ingegneristica” all’interno del progetto ELIC.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Necessità e carenze e livello di progetto .....</b>	<b>6</b>
3.1	Obiettivi del progetto ELIC basati sull’analisi di Bisogni e Mancanze .....	9
<b>4</b>	<b>Conclusione.....</b>	<b>12</b>

## 1 Introduzione

Questa relazione riassume gran parte del “Needs and Gap analysis report” (relazione sulle analisi delle necessità e delle carenze), che è stato condotto all’interno del progetto ELIC. Il progetto ELIC è co-finanziato da Erasmus+, Programma dell’Unione Europea e corrisponde al progetto numero: 2017-1-AT01-KA201-035034. Il progetto riguarda quattro regioni partner: Austria, Repubblica ceca, Germania e Italia, e tutte le parti di contenuto sono state effettuate dai partner scientifici con il supporto delle scuole partner, ove opportuno.

La parte di analisi del progetto ELIC ha seguito una metodologia ben definita, che consiste in elaborazioni di ricerche documentali, in particolare progetti di regioni partner, per raccogliere informazioni all’avanguardia, che oggi siano accessibili per gli insegnanti. La seconda parte consiste in interviste ai focus group con i rappresentanti dei principali gruppi target, che hanno portato degli input sulle nuove metodologie all’avanguardia, sui bisogni e sulle possibili lacune da parte dell’importante gruppo di stakeholder. La metodologia si traduce, infine, nell’analisi dei bisogni e delle carenze a livello regionale e di progetto.

## 2 Definizione di “Alfabetizzazione Ingegneristica” all’interno del progetto ELIC

L’ALFABETIZZAZIONE INGEGNERISTICA in ELIC raffigura l’insegnamento interdisciplinare attraverso esempi pratici che combinano materie di scienze naturali<sup>1</sup> e input di scienze tecniche<sup>2</sup>. Questo aumenta il “pensiero funzionale” tra gli studenti. Il collegamento tra la conoscenza di base delle scienze naturali e il come utilizzarle per risolvere le sfide in diversi campi, si delinea e fa sì che gli studenti delle scuole secondarie diventino più curiosi, aumentando così il loro interesse nei confronti dell’ingegneria.

Possiamo trasferire/insegnare questa alfabetizzazione ingegneristica attraverso la creazione di esempi pratici, che includano almeno due diverse aree (quella delle scienze naturali e quella delle scienze tecniche, come ad esempio la fisica e la meccanica).

In breve, l’alfabetizzazione ingegneristica è una combinazione di scienze naturali e tecniche basata sulle sinergie delle buone prassi tra queste materie in diverse regioni Europee. Una volta che gli studenti acquisiscono l’alfabetizzazione ingegneristica, si crea in loro una consapevolezza ingegneristica e questo permette loro di beneficiare delle offerte del mercato del lavoro in questo campo.

Ecco un esempio per capire il perchè l’alfabetizzazione ingegneristica sia così importante e dovrebbe essere incrementata, specialmente nelle scuole non tecniche:

---

<sup>1</sup> Biologia, chimica, fisica, matematica, informatica nelle scuole secondarie

<sup>2</sup> Biochimica, meccanica, elettronica, software, energie rinnovabili

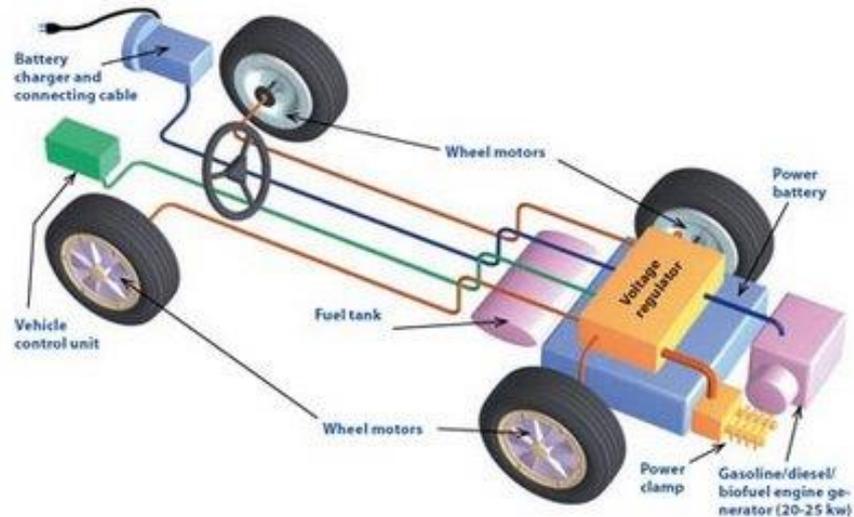


Figura 1 ambiente della macchina

Un esempio sono le componenti, le interazioni e le influenze che una macchina ha sull'ambiente descritto in Figura 1: dal litio, al software e ai possibili incidenti in caso di guasto, si capisce facilmente che esiste una natura interdisciplinare tra le varie materie di scienze naturali e ingegneristiche (scienze tecniche) e la loro importanza nella nostra vita quotidiana. E' importante che il progetto ELIC abbia sviluppato una propria comprensione/definizione di alfabetizzazione ingegneristica per creare una comprensione comune e assicurarsi che i risultati e gli obiettivi del progetto siano stati raggiunti. La definizione creata si basa sulla comprensione del concetto di alfabetizzazione ingegneristica da parte dei consorzi. Inoltre, sono stati consultati la letteratura e gli esperti esterni per creare una versione definitiva della definizione ed essere certi che non rifletta solo il punto di vista del consorzio ELIC, ma anche quello di un esperto esterno in ingegneria ed educazione.

### 3. Riepilogo delle esigenze e delle carenze a livello di progetto

Questa sezione contiene un riepilogo delle esigenze e delle carenze che sono state individuate nei progetti individuali delle regioni partner e che sono state riassunte nelle relazioni individuali.

Il confronto tra l'analisi dei bisogni individuali e le carenze a livello regionale ha portato al rilevamento dei seguenti bisogni:

*Tabella 1 Bisogni identificati a livello di progetto*

No.	Bisogni
1.	<p>Necessità di materiale per l'insegnamento dell'ingegneria, che possa essere adattato all'insegnamento senza o con poche modifiche. Necessità di concentrarsi su temi caldi ed emergenti per l'ingegneria, come:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elettromobilità vs. motore a combustione               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Come funzionano le macchine? Quali sono le parti più importanti di un motore a combustione? Quali sono le altre tipologie di motore?</li> <li>○ Guida autonoma – come cambierà la mobilità in futuro?</li> </ul> </li> <li>• Robotica – come i robot stanno cambiando le strategie di business?</li> <li>• Etc.</li> </ul>
2.	<p>Necessità di collaborazioni interdisciplinari e tematiche trasversali. Materie STEM e altre come l'inglese, dove una collaborazione cooperativa potrebbe portare al miglioramento degli studenti nelle materie STEM e questa collaborazione potrebbe anche migliorare la pratica degli studenti e potrebbe far sì che i laboratori vengano utilizzati con maggiore frequenza.</p>
3.	<p>Necessità di un'educazione più sistematica degli insegnanti, che permetta loro di acquisire le migliori avanguardie nell'ambito del loro insegnamento. Questo è particolarmente importante nell'ambito ingegneristico, in quanto si evolve rapidamente e gli insegnanti hanno la necessità di entrare in contatto con le ultime conoscenze in tale ambito e di poterle trasmettere quanto prima ai propri studenti.</p>
4.	<p>Necessità di piani e quadri di insegnamento attuali e aggiornati. C'è una grande necessità da parte di tutti i paesi partecipanti che i piani di insegnamento siano più adatti agli sviluppi attuali e ai bisogni delle industrie.</p>

Il paragone tra le necessità e le mancanze individuali a livello regionale ha rilevato le seguenti lacune:

Tabella 2 Lacune identificate a livello di progetto

No.		
1.	<b>Mancanza</b>	<b>Qualità dei corsi di formazione attualmente offerti dal mercato</b>
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I corsi di formazione offerti agli insegnanti di STEM sono disponibili in larga misura, seppur la qualità dei contenuti sia spesso discutibile, così come l'output fornito.</li> <li>• C'è mancanza di corsi di formazione con esperti, pochissime informazioni sui materiali didattici per gli argomenti ingegneristici e un discutibile incremento della consocenza.</li> <li>• Il contenuto dei corsi è scordinato, incompleto, lontano dal coprire tutti gli argomenti dell'"alfabetizzazione tecnica", si trovano solamente azioni individuali.</li> </ul>
	Stato atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corsi di alta qualità per gli insegnanti, che si concentrino sulle regole di qualità.</li> <li>• Contenuto del corso basato sulla cooperazione con esperti e che fornisca espulsori reali da università e industrie.</li> <li>• Materiali didattici che possano essere utilizzati durante le lezioni frontali, previo qualche piccolo aggiustamento.</li> </ul>
2.	<b>Mancanza</b>	<b>Obiettivi non chiari dei corsi di formazione – insegnante/allievo</b>
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non è ben definito che tipo di educazione sia adatto specialmente agli insegnanti e che tipo di apprendimento sarebbe utile per l'azione congiunta di insegnanti e studenti.</li> </ul>
	Stato atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avere un corso di formazione che sia adatto agli insegnanti e che definisca anche ciò che sarebbe immediatamente spendibile per gli alunni.</li> </ul>
3.	<b>Mancanza</b>	<b>Struttura del corso – non adatta all'immediata realizzazione dei corsi</b>
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiale del corso breve e ben preparato per una lezione di 2 ore (esperimenti, materiale didattico, etc.).</li> <li>• Non solo il contenuto, ma anche la forma dei corsi offerti e dell'istruzione superiore dovrebbe essere differenziata per coprire i diversi bisogni ed aspettative degli insegnanti e per adattarsi agli standard di insegnamento correnti, come, ad</li> </ul>

		<p>esempio, i corsi on-line per lo studio individuale, esperienze di corsi di più giorni, corsi comuni per insegnanti e studenti, etc.</p>
	Stato atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connesso al Bisogno n° 1</li> <li>• Disponibilità di materiali per i corsi per insegnanti per implementare le materie STEM con adattamenti scarsi o nulli.</li> </ul>
4.	Mancanza	Carriera degli insegnanti
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli insegnanti non sono abbastanza spronati a formarsi ulteriormente (sia economicamente che in termini di studio o tempo), lo fanno in base alle loro motivazioni professionali ed individuali.</li> </ul>
	Stato Atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connesso al bisogno n° 3</li> <li>• Supportare l'educazione sistematica degli insegnanti con corsi riconosciuti a livello europeo con certificazione internazionale. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A livello di progetto, non siamo in grado di mirare a livelli nazionali o regionali di insegnamento sistematico, ma può essere un supporto coerente.</li> </ul> </li> </ul>
5.	Mancanza	Progetti Interdisciplinari con università ed industrie
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esistono già alcune cooperazioni individuali tra le scuole secondarie di secondo grado e le università o industrie.</li> </ul>
	Stato Atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connesso al bisogno n° 4.</li> <li>• Si potrebbero creare progetti interdisciplinari con università e industrie per un insegnamento all'avanguardia.</li> <li>• Consente la cooperazione sull'ultimo progetto nell'industria e nell'università e l'ottenimento delle ultime avanguardie nell'insegnamento da parte degli alunni.</li> <li>• Può anche essere sotto forma di esempi ben definiti presi dall'industria e dall'università, dove insegnanti e alunni della scuola secondaria possono vedere come vengono utilizzate le singole materie STEM.</li> </ul>
6.	Mancanza	Trasversalità/interdisciplinarietà
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingegneria utilizzata non solo nelle materie STEM, ma anche in altre materie, come le lingue. Si è notato che tra gli insegnanti STEM c'è un'alta motivazione a collaborare con le altre discipline in modo da creare presa di coscienza e motivazione tra alunni ed insegnanti per affrontare gli aspetti ingegneristici.</li> </ul>

	Stato Atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connesso al bisogno n° 2</li> <li>• Insegnamento collaborativo di materie STEM e altre materie per presentare l'interdisciplinarietà di particolari argomenti, siccome al giorno d'oggi, la maggior parte degli argomenti ingegneristici richiedono una visione interdisciplinare.</li> <li>• Progetto di modalità di insegnamento, dove l'argomento viene discusso sulla base di un particolare progetto considerando i diversi punti di vista delle singole STEM e delle altre materie.</li> </ul>
7.	Mancanza	Classi di progetto volontarie
	Stato Attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esistono già classi di progetto volontarie.</li> </ul>
	Stato Atteso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esistono classi di progetto volontarie con lavori risultanti dal progetto e potrebbero essere utilizzate per tali studi. Il punto interessante è che il voto influenzerà il certificato finale di livello A.</li> </ul>

## 2.1 Obiettivi del progetto ELIC basato sull'analisi di Bisogni e Mancanze

Gli obiettivi del progetto ELIC devono far sì che le lacune che siamo in grado di coprire, vengano identificate e colmate e che i bisogni discussi vengano soddisfatti. Questi obiettivi saranno raggiunti nel successivo lavoro all'interno del progetto ELIC, che mira allo sviluppo e all'attuazione di una nuova formazione per insegnanti come gruppo target primario e per alunni come gruppo target secondario. Lo scopo è quello di far aumentare l'“Alfabetizzazione ingegneristica”.

Tabella 3 Obiettivi del progetto ELIC basato sull'analisi di bisogni e mancanze

No.		
1.	Obiettivo	Disponibilità di materiale per corsi di formazione per insegnanti per l'implementazione delle materie STEM con adattamenti piccoli o nulli.
	Bisogni e mancanze correlate	Bisogni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 1</li> </ul> Mancanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 2, 3</li> </ul>
2.	Obiettivo	I materiali per la formazione MOOC sono messi a disposizione del gruppo target di insegnanti STEM

		secondari e di tutti gli altri gruppi target interessati. MOOC può generare interesse tra gli insegnanti, ma anche tra gli studenti, in qualità di gruppo target secondario.
	Bisogni e mancanze correlate	Bisogni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 1</li> </ul> Mancanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 2, 3</li> </ul>
3.	Obiettivo	Il materiale formativo si concentra sia sulla teoria che sull'acquisizione della pratica. Questo si traduce in una varietà di diapositive, esempi e descrizioni su come riprodurlo in classe.
	Bisogni e mancanze correlate	Bisogni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 2</li> </ul> Mancanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 6</li> </ul>
4.	Obiettivo	La formazione online tramite ECQA, che permette di ottenere certificazioni internazionali.
	Bisogni e mancanze correlate	Mancanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 4</li> </ul>
5.	Obiettivo	Formazione seguendo le norme di qualità e le procedure dell'ECQA.
	Bisogni e mancanze correlate	Mancanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 1</li> </ul>
6.	Obiettivo	Fornire esempi reali sugli argomenti più recenti ed emergenti di ingegneria all'industria o all'università.
	Bisogni e mancanze correlate	Bisogni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 3</li> </ul> Mancanze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• No. 5</li> </ul>
7.	Obiettivo	Concentrarsi sugli argomenti caldi ed emergenti dell'ingegneria, come: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elettromobilità vs. motore a combustione.</li> <li>• Come funzionano le macchine? Quali sono le parti più importanti di un motore a combustione? Quali sono le altre tipologie di motore?</li> <li>• Guida autonoma – come cambierà la mobilità in futuro?</li> <li>• Robotica – come i robot stanno cambiando le strategie di business?</li> </ul>

	Bisogni e mancanze correlate	Bisogni: <ul style="list-style-type: none"><li>• No. 1</li></ul>

### 3 Conclusione

L'analisi, che consiste nella ricerca a tavolino, si basa su interviste di gruppo e sull'analisi di bisogni e mancanze, identificando ed indirizzando i principali bisogni e mancanze soprattutto alle regioni partner, all'Austria, alla Repubblica Ceca, alla Germania e all'Italia. Questi risultati sono descritti nelle relazioni individuali delle regioni partner. In particolare, i risultati sono riportati nella relazione "Bisogni e Mancanze".

Questa relazione riassume i principali bisogni e le mancanze a livello di progetto, e definisce gli obiettivi del progetto ELIC.

Il documento presenta le definizioni base dell'alfabetizzazione ingegneristica, ossia dell'insegnamento interdisciplinare attraverso esempi pratici che combinano le materie di scienze naturali a quelli delle scienze tecniche. Questa è la spina nel fianco del progetto ELIC.

L'analisi dei bisogni e delle mancanze, essendo stata condotta a livello di progetto, ha presentato un riepilogo dei bisogni e delle mancanze che sono stati identificati. I bisogni principali erano: l'esigenza di una panoramica più completa di tutte le materie, non solo di quelle STEM. Gli insegnanti sono motivati a collaborare con altri soggetti al fine di ottenere una panoramica più completa e a cercare di capire gli aspetti ingegneristici nel loro insieme. Vi è inoltre la necessità di corsi per insegnanti in una prospettiva interdisciplinare. Potrebbe mostrare agli insegnanti l'implementazione pratica delle singole materie STEM e consentire loro di condividere e descrivere questi esempi agli alunni delle scuole secondarie superiori.

I bisogni e le mancanze sono serviti come base per la definizione degli obiettivi, che definiscono gli obiettivi principali da seguire nello sviluppo della nuova formazione ELIC.