



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

Risultato del progetto PRO HACKIN' 6

Bacheca/collezione di buone pratiche



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

DISCLAIMER

"Il sostegno della Commissione europea alla produzione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che possa essere fatto delle informazioni ivi contenute."

Sommario

1. Introduzione	3
1.1 Definizione di Hackathon e concetto generale per gli eventi simili a Hackathon	3
1.2 Lettore target del documento	3
1.3 Requisiti generali per l'implementazione di eventi tipo Hackathon in corsi regolari e in collaborazione con partner industriali	4
1.4 Necessità di adattamento	5
1.5 Struttura del resto del documento	5
2. Framework di implementazioni tipo hackathon che mostrano le migliori pratiche	7
2.1 Varietà di eventi proposti dal consorzio	7
2.2 Requisiti della metodologia PRO HACKIN' e vincoli relativi all'implementazione	8
3. Implementazioni reali simili ad Hackathon	10
3.1 Esempio dell'Università di Lubiana, Facoltà di Ingegneria meccanica	10
3.1.1 Quale corso ha avuto luogo l'implementazione nel	10
3.1.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin' sono rilevanti per questo corso	10
3.1.3 Come è stato implementato	10
3.1.4 Benefici osservati	11
3.2 Esempio dell'Università di Zagabria, Facoltà di Ingegneria meccanica e Architettura navale	12
3.2.1 Quale corso ha avuto luogo l'attuazione nel	12
3.2.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin' sono rilevanti per questo corso	12
3.2.3 Come è stato implementato	13
3.2.4 Benefici osservati	14
3.3 Esempio di TU Wien, Facoltà di Ingegneria Meccanica e Industriale	15
3.3.1 Quale corso ha avuto luogo l'attuazione nel	15
3.3.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin' sono rilevanti per questo corso	15
3.3.3 Come è stato implementato	15
3.3.4 Benefici osservati	16
3.4 Esempio del Politecnico di Milano, Facoltà di Ingegneria Industriale e dell'Informazione	17
3.4.1 Quale corso ha avuto luogo l'attuazione nel	17
3.4.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin' sono rilevanti per questo corso	18



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

3.4.3 Come è stato implementato	18
3.4.4 Benefici osservati	22
4. Conclusione: Riepilogo dei benefici e della replicabilità delle implementazioni	23
4.1 Vantaggi trasversali delle implementazioni simili all'hackathon	23
4.2 Principali punti di preoccupazione/lezioni apprese	24

1. Introduzione

Questa sezione del documento mira a fornire una panoramica generale dei contenuti di questo documento, derivante dalle stesse basi del documento che presenta le linee guida per l'implementazione dell'hackathon, come definite dal consorzio PRO HACKIN' per il documento relativo ai risultati del progetto numero 5. Questo documento, a sua volta, presenta l'effettiva implementazione della metodologia così come è stata adattata dai quattro partner del consorzio PRO HACKIN' presso le rispettive istituzioni accademiche, potenzialmente con il coinvolgimento di attori esterni, come aziende o altri partner accademici (ad esempio altro personale accademico di diverse unità di ricerca o dipartimenti). Questi esempi sono forniti per rendere espliciti gli sforzi compiuti dal consorzio e mostrare come la metodologia PRO HACKIN' è stata adattata per essere applicata ad una più ampia varietà di casi. Questo documento, quindi, è concepito per fornire al lettore informazioni dirette sulle opportunità e le sfide che l'implementazione della metodologia PRO HACKIN' pone ai suoi utenti primari, in modo che il suo futuro adattamento a un numero e una varietà più ampi di corsi universitari (o a eventi di progettazione e sviluppo aziendali) diventi più facile.

1.1 Definizione di Hackathon e concetto generale per gli eventi simili ad Hackathon

Un hackathon è un evento a tempo limitato, che di solito dura tra le 24 e le 48 ore, in cui individui o team lavorano intensamente insieme per sviluppare soluzioni innovative a sfide specifiche. In origine, gli hackathon si concentravano sulla programmazione e sullo sviluppo di software, ma ora comprendono una varietà di discipline, tra cui design, business, ingegneria e innovazione sociale. Il termine "hackathon" è ora utilizzato come termine generico per eventi simili come "sprint di idee" (ideation sprint), sessioni di sviluppo agile, designathon e makeathon, tutti accomunati da elementi comuni come problem solving, prototipazione rapida e lavoro di squadra. Un hackathon di prodotto è una variante più mirata, che si concentra sullo sviluppo o il perfezionamento di un prodotto o di una funzionalità specifici. A differenza degli hackathon tradizionali, che possono esplorare un'ampia gamma di argomenti, gli hackathon di prodotto mirano a migliorare un'idea esistente o a dare vita a una nuova iterazione di prodotto. L'enfasi è posta sull'equilibrio tra innovazione tecnica, esperienza utente, valore aziendale e adattamento tra il prodotto ed il mercato. Questi eventi simili agli hackathon possono concentrarsi su diverse fasi dello sviluppo del prodotto, come l'ideazione, lo sviluppo o la prototipazione pratica, e possono essere tenuti di persona o online. Questi eventi possono durare alcuni giorni e svolgersi anche in periodi più brevi. In genere, durate più brevi sono associate a eventi più mirati, i cui obiettivi sono minori (in numero) e in genere limitati a fasi specifiche del processo di sviluppo, pur mantenendo la flessibilità e il progresso iterativo fondamentali per una progettazione efficace. Indipendentemente dal formato o dal campo, gli hackathon creano un ambiente che promuove creatività, collaborazione interdisciplinare e innovazione, rendendoli preziosi per istituzioni educative, aziende e privati.

Come accennato in precedenza, hackathon ed eventi simili a hackathon non devono essere considerati sinonimi, in quanto quest'ultima categoria comprende un insieme più ampio di eventi e iniziative che, in ogni caso, condividono molti punti in comune tra loro. Tuttavia, nel resto di questo documento i termini hackathon ed eventi simili a hackathon sono usati in modo intercambiabile per facilitare la lettura.

1.2 Lettore target del documento

Questo documento è mirato a rispondere alle esigenze di diversi profili sia nell'ambiente accademico che in quello industriale, in particolare per coloro che potrebbero essere interessati o hanno un interesse in hackathon o eventi della stessa tipologia (hackathon-like) per due motivi principali:

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

- Facilitare l'apprendimento dei partecipanti agli hackathon (o hackthon-like) in modo che possano acquisire sia competenze di progettazione sia altre qualifiche di competenze chiave che potrebbero migliorare il loro profilo professionale
- Accelerare il processo di ideazione e sviluppo nell'ambito di progetti innovativi di (ri-)progettazione di prodotti e, più in generale, di soluzioni tecnico/tecnologiche volte a soddisfare le esigenze di uno o più target di utenti.

Questi profili, quindi, includono il personale dedito a educazione/formazione, non necessariamente limitati all'arena dei profili accademici (ad esempio, potrebbero essere interessati anche gli insegnanti delle scuole superiori, oltre ai professori universitari). Questi profili, quindi, includono anche facilitatori e coach che potrebbero fornire supporto a studenti giovani o adulti nelle loro attività pratiche durante gli hackathon.

Inoltre, poiché il documento presenta esempi di implementazione in ambienti reali, si prevede che possa essere un lettore interessato anche un manager aziendale che desidera farsi un'idea preliminare delle sfide da affrontare nell'implementazione di eventi di tipo hackathon mediante la metodologia PRO HACKIN', insieme ai vantaggi che ciò può generare per il personale che partecipa a questi eventi, nonché ai risultati che gli stessi possono produrre in un lasso di tempo predefinito (e solitamente più breve rispetto alle iniziative/processi tradizionali).

1.3 Requisiti generali per l'implementazione di eventi tipo Hackathon in corsi regolari e in collaborazione con partner industriali

Questo documento integra gli altri forniti dal consorzio PRO HACKIN' e in particolare il documento che copre il documento 5 con i risultati del progetto (Linee guida per la realizzazione di hackathon di prodotto in vari scenari). Pertanto, un set dettagliato di requisiti per l'implementazione di eventi simili a hackathon è completamente accessibile nella Sezione 3 di tale documento. Gli esempi forniti di seguito, tuttavia, mostrano come i partner di PRO HACKIN' hanno considerato le opportunità emergenti nei corsi esistenti che stavano svolgendo presso le diverse istituzioni e all'interno dei quali hanno implementato la metodologia PRO HACKIN'. Al lettore verranno esposte le condizioni essenziali per l'implementazione di eventi simili a hackathon, che includono:

- La necessità di affrontare una o più fasi del processo di sviluppo del prodotto che possono essere svolte attraverso attività pratiche (esperienze pratiche di apprendimento attivo);
- La disponibilità di un'arena di potenziali partecipanti con le conoscenze di base/essenziali richieste (che verranno arricchite entro la fine delle attività con nuovi elementi/abilità/competenze);
- La disponibilità di personale di supporto, che potrebbe supportare gli studenti durante gli eventi simili ad hackathon;
- La possibilità di svolgere le attività con piccoli gruppi di studenti e di consentire un'adeguata supervisione da parte dei coach durante gli eventi simili ad hackathon;
- Spazi adeguati (ad esempio aule) per consentire la collaborazione tra studenti appartenenti allo stesso team, sia che si tratti di uno spazio virtuale (ad esempio abilitato tramite strumenti di collaborazione a distanza) sia reale (un'aula attrezzata con strumenti per la collaborazione dal vivo);
- Un lasso di tempo della durata non inferiore alle 2/3 ore consecutive che gli studenti possono utilizzare per lo svolgimento di attività pratiche;
- Disponibilità di strumenti per la prototipazione di soluzioni, siano esse formulate come concetti di soluzione (ad esempio schizzi e/o prototipi estremamente basilari) o come architettura di prodotto

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

completa configurata in un layout specifico (ad esempio rappresentata come modello 3D, digitale o tangibile).

1.4 Necessità di adattamento

Questo documento mira anche a consentire al lettore di familiarizzare con la metodologia PRO HACKIN' e la sua versatilità. Infatti, gli esempi di implementazione effettiva presentati nelle sottosezioni successive sono essenziali per mostrare come i partner del consorzio abbiano adattato le prescrizioni della metodologia PRO HACKIN' in modo flessibile ai corsi già esistenti che erogano presso le proprie istituzioni.

Un punto chiave che ogni educatore che mira a creare un evento simile a un hackathon deve considerare è l'esistenza di elementi che impediscono l'implementazione diretta della metodologia PRO HACKIN'. Il consorzio PRO HACKIN' ha già sperimentato questo in quanto l'implementazione di eventi simili a un hackathon nei loro corsi esistenti ha dovuto rispettare le limitazioni esistenti innescate dall'accREDITAMENTO dei corsi universitari all'interno del quadro giuridico dei loro stati, per consentire loro di conferire titoli accademici legalmente validi.

Queste limitazioni hanno richiesto al personale accademico di adattare la metodologia PRO HACKIN' e la sua serie di eventi per renderli compatibili con le strutture dei corsi esistenti, il loro programma e le regole degli esami già definite per valutare il raggiungimento dei risultati di apprendimento previsti da parte degli studenti frequentanti. Per questo motivo, il lettore deve essere consapevole che questo documento non include l'implementazione "as-is" della metodologia PRO HACKIN', ma funziona come un compendio di diverse esperienze riguardanti il suo adattamento a corsi già esistenti.

D'altro canto, altri contesti per l'implementazione della metodologia PRO HACKIN' potrebbero generare diversi tipi di vincoli. Ad esempio, la disponibilità limitata di personale con competenze educative nelle aziende potrebbe limitare la disponibilità di coach in grado di fornire una guida metodologica durante gli eventi simili a hackathon. Analogamente, e indipendentemente dal contesto di applicazione di PRO HACKIN' (sia che ciò avvenga in corsi accademici o in aziende), il lasso di tempo a disposizione dei partecipanti per le loro attività potrebbe costituire un'altra importante limitazione da affrontare. Queste attività di apprendimento pratico possono essere distribuite in una serie di eventi con lo stesso obiettivo (attraverso una comoda estensione dell'evento simile a hackathon in una moltitudine di eventi brevi) o compresse in un evento unico nel caso in cui la sfida di progettazione/studio di caso in questione lo renda possibile (ad esempio, alcune fasi di progettazione del prodotto potrebbero essere abbreviate in durata per consentire ai partecipanti di accedere rapidamente alle fasi di progettazione successive).

1.5 Struttura del resto del documento

La parte rimanente del documento include due sezioni principali: la successiva fornisce un riepilogo generale degli sforzi del consorzio PRO HACKIN' per implementare la metodologia e evidenziare come tutte le diverse iniziative abbiano incorporato eventi simili a hackathon. Tale sezione evidenzia anche i punti in comune e le differenze tra queste iniziative per fornire al lettore una chiara panoramica di come i requisiti descritti sopra siano stati soddisfatti e quali ulteriori tipi di vincoli dovevano essere affrontati per un'adeguata implementazione.

Quindi, una sezione aggiuntiva presenta le diverse iniziative che ogni partner del consorzio ha svolto in modo indipendente per l'implementazione dell'hackathon, organizzate in una struttura ripetibile. Ogni contributo descrive la struttura generale del corso in cui la metodologia PRO HACKIN' è stata adattata e poi implementata per la creazione di eventi simili all'hackathon. Quindi, questi descrivono la rilevanza dell'approccio PRO



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

HACKIN' per il corso e chiariscono quali sono gli elementi essenziali della metodologia/linee guida (documento PR5) che sono stati utilizzati nella pratica. Ogni sottosezione è inoltre arricchita dalla descrizione dell'effettiva implementazione svolta da ciascun partner e da un elenco dei benefici che hanno osservato con riferimento ad approcci educativi più tradizionali.

Per fornire una prospettiva più generale sui benefici generati dalla metodologia PRO HACKIN' in queste diverse implementazioni; la sezione conclusiva fornisce un riepilogo dei risultati positivi osservati insieme a un'analisi critica delle sfide aperte per la loro replicabilità. Ulteriori opportunità di implementazione che il consorzio sta già prendendo in considerazione sono presentate anche per evidenziare le opportunità future per un'ulteriore implementazione del progetto e la diffusione/adozione dei suoi principali risultati.

2. Framework di implementazioni simili ad hackathon che mostrano le migliori pratiche

2.1 Varietà di eventi proposti dal consorzio

L'implementazione della metodologia Pro Hackin ' all'interno del corpo di classi e corsi già esistenti svolti presso le diverse istituzioni ha richiesto adeguate attività di personalizzazione. Ciò è necessario in quanto le istituzioni potrebbero aver già subito processi di accreditamento con enti nazionali che devono garantire la conformità dell'intero corso di studio con le leggi e i regolamenti nazionali per conferire agli studenti titoli di studio legalmente validi. Pertanto, il lettore non dovrebbe sorprendersi della presenza di alcune differenze tra la metodologia Pro Hackin ' e la sua effettiva implementazione nei corsi esistenti.

Tabella 1: Riepilogo degli eventi tipo Hackathon presso le diverse istituzioni del consorzio. Partner per riga, eventi tipo Hackathon per quanto riguarda la metodologia PRO HACKIN' per colonna.

Università	Evento di apertura di Pro Hackin '	Pro Hackin ' 1	Pro Hackin ' 2	Pro Hackin ' 3	Evento di chiusura di Pro Hackin '
UNIJ	Presentazione introduttiva sul processo di sviluppo del prodotto e sulle attività previste per ciascuna fase di sviluppo (combinazione degli obiettivi Fase 1)	Esplorazione dell'area di prodotto e ricerca approfondita per una definizione dettagliata del problema.	Sviluppo e selezione del concetto (implementazione degli obiettivi Fase 2)	Progettazione della forma per il prototipo, selezione dei componenti finali e loro costo.	Presentazione finale dei risultati di tutte le fasi di sviluppo del prodotto, prototipi virtuali o semplici versioni stampate in 3D
UNIZAG	-	Workshop di smontaggio del prodotto che comprende lo smontaggio e l'analisi delle caratteristiche tecniche di prodotti reali.	Workshop di progettazione concettuale durante il quale gli studenti sono incoraggiati a sviluppare nuove soluzioni concettuali. Dopo la selezione iniziale della soluzione concettuale, i team lavorano sulla sua ulteriore incarnazione. In quanto tale, copre aspetti di entrambi gli eventi Fase 2 e Fase 3).		
TUW	Presentazione degli incarichi di progetto da parte degli educatori. Raccolta degli standard pertinenti e delle guide di progettazione da parte degli studenti (combinazione degli obiettivi Fase 1)	-	Progettazione concettuale e layout dell'elemento macchina (obiettivi di Fase 2), a partire dai calcoli iniziali, schizzi disegnati a mano, per poi passare ai primi modelli CAD.	Progettazione dell'incarnazione (obiettivi di Fase 3), sviluppo congiunto e finalizzazione del modello CAD 3D e calcolo delle sollecitazioni consentite dagli standard.	Evento di chiusura: preparazione della documentazione di produzione e presentazione finale del modello 3D dell'elemento macchina.
POLIMI	Presentazione del caso di studio da parte del partner industriale ai team di studenti (rispecchia l'evento di avvio di Pro Hackin ', ma gli studenti si conoscono già)	Definizione di una visione condivisa del problema e raccolta di dati rilevanti (rispecchia l'hackathon Pro Hackin ' Fase 1 in quanto gli studenti raccolgono dati da fonti esterne e	Analisi condivisa dei risultati LCA, definizione dei problemi principali e formulazione di quelli alternativi. Generazione collaborativa di molteplici direzioni di soluzione per affrontare i problemi ambientali (riflette parte di Pro Hackin ' Fase 2 in quanto richiede agli studenti di partire dai problemi e identificare		Presentazione dei risultati del progetto (rispecchia l'evento finale di Pro Hackin ' in quanto gli studenti devono riassumere collettivamente il loro lavoro in una breve presentazione)

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

		contribuiscono a generare una comprensione condivisa della situazione in questione)	possibili opportunità per sviluppare il prodotto in modo diverso)		
--	--	--	---	--	--

La Tabella 1 riassume le iniziative che le diverse istituzioni accademiche partner del consorzio Pro Hackin' hanno realizzato nei loro corsi accademici per mostrare come la metodologia del progetto possa adattarsi a molti scenari di applicazione diversi. Più specificamente, la Tabella 1 presenta le diverse serie di eventi simili ad hackathon che i partner hanno realizzato e crea un collegamento agli eventi hackathon-like che caratterizzano la metodologia Pro Hackin' per fornire al lettore una panoramica generale delle attività svolte e facilitare l'identificazione di potenziali somiglianze con le esigenze di terze parti che vorrebbero adattare e finalizzare un'implementazione simile della metodologia Pro Hackin' nei corsi accademici che si svolgono come parte del normale curriculum di studio.

Ulteriori dettagli sull'implementazione specifica della metodologia Pro Hackin' sono descritti nella sezione successiva (Implementazioni reali simili a Hackathon)

2.2 Requisiti della metodologia PRO HACKIN' e vincoli relativi all'implementazione

Nell'introduzione di questo documento, è stato presentato brevemente un set generale di requisiti da considerare prima dell'implementazione di eventi simili ad Hackathon (i dettagli completi sono disponibili negli altri deliverable, principalmente PR3 - Manuale per l'implementazione di hackathon e PR5 - Linee guida per l'implementazione di hackathon). L'effettiva implementazione della metodologia ha richiesto il suo adattamento, poiché i corsi presentati nella Tabella 1 si sono svolti con differenze significative rispetto al corso PRO HACKIN' e alla sua serie di 3 eventi Hackathon-like.

Tutte le implementazioni di eventi hackathon-like in corsi regolari di cui sopra riguardano uno o più passaggi del processo di sviluppo del prodotto. Nello specifico, tutte richiedono, in diversa misura e in diverse fasi del processo di progettazione, agli studenti di svolgere attività pratiche che possano favorire l'apprendimento attivo. È tuttavia necessario sottolineare che solo una delle 4 implementazioni della metodologia copre l'intero set di eventi simili ad hackathon PRO HACKIN' (Lubiana). Le altre 3 implementazioni degli altri partner del consorzio ne coprono un sottoinsieme. Nessuna delle implementazioni riguarda meno di due eventi simili ad hackathon.

La prossima sezione di questo documento fornirà anche dettagli sull'implementazione del corso in due contesti molto diversi, a seconda del numero di studenti/partecipanti. Nessuna delle implementazioni ha avuto a che fare con tanti partecipanti quanti ne ha avuti nell'implementazione regolare di PRO HACKIN' (circa 40 studenti). Tre corsi su quattro hanno più di 100 studenti, mentre uno un numero inferiore (13 studenti in totale). La pertinenza alla progettazione e allo sviluppo del prodotto dei corsi in cui si sono svolti gli eventi simili a hackathon ha permesso ai partner di popolare le attività con studenti già dotati delle conoscenze di base/essenziali richieste. Questi erano adatti ad affrontare i passaggi essenziali del processo di sviluppo del prodotto e le sue attività pratiche, mentre ampliavano anche le loro competenze e abilità attraverso le lezioni di accompagnamento a cui potevano partecipare durante il semestre.

Tuttavia, il gran numero di partecipanti alla maggior parte dei corsi sopra menzionati ha complicato la soddisfazione del requisito riguardante la disponibilità di personale di supporto, che deve partecipare attivamente agli eventi simili ad hackathon per supportare gli studenti durante le loro attività pratiche. I



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

partner che si occupano di un gran numero di studenti per classe sono riusciti ad affrontare con successo il problema di cui sopra dividendo la classe in sottogruppi di studenti più piccoli. All'interno di questi sottogruppi, i partner hanno creato piccoli team gestibili dai supervisori, riducendo così il numero di coach che devono interagire contemporaneamente con gli studenti.

Le sedi per consentire l'esecuzione competente di eventi simili a hackathon dovevano essere definite in anticipo, poiché un'aula standard concepita per la fornitura di lezioni tradizionali ex-cathedra non consente il livello richiesto di interazione tra i partecipanti. Alcuni partner hanno spostato le attività pratiche tipiche dell'hackathon in locali adeguati che sono anche potenzialmente attrezzati per consentire agli studenti di svolgere lavoro pratico (ad esempio laboratori tecnici o aule dotate di computer). La classe con pochi studenti (13) affronta una limitazione minore nonostante la sede degli eventi simili a hackathon sia una stanza per lezioni tradizionali ex-cathedra. Sia le dimensioni della stanza (oltre 50 posti) sia l'essenza del lavoro di progetto, che non richiedeva altro che un laptop e una scrivania condivisa, hanno consentito un uso versatile dello spazio. Gli studenti hanno organizzato il loro lavoro negli angoli dell'aula, uno di fronte all'altro da due file consecutive di posti con banco disposto nel mezzo alle due. Gli strumenti per la collaborazione a distanza hanno reso possibile agli studenti che avevano ostacoli a partecipare fisicamente all'evento di unirsi da altri luoghi (i loro appartamenti/casa o un diverso campus universitario).

3. Implementazioni reali simili ad Hackathon

3.1 Esempio dell'Università di Lubiana, Facoltà di Ingegneria meccanica

3.1.1 In quale corso si è svolta l'implementazione

Circa 140 studenti hanno preso parte al corso "Design Methodology" nel semestre estivo dell'anno di studio 2023/2024 e hanno lavorato in team di 2-4 persone per sviluppare prodotti fisici innovativi. Il corso si è concentrato sullo sviluppo di nuovi prodotti e ha guidato gli studenti attraverso il processo di progettazione tecnica. Durante il semestre, i team hanno scelto i propri compiti di progettazione e hanno lavorato dal concept alla progettazione dettagliata. Il corso ha incorporato un approccio hackathon-like, soprattutto negli ultimi giorni prima di scadenze importanti. Gli studenti hanno familiarizzato con i principi degli hackathon di prodotto nelle lezioni e sono stati in grado di applicarli al loro lavoro di progetto. In 30 ore di lezioni ed esercitazioni e 40 ore di lavoro indipendente, gli studenti hanno acquisito esperienza pratica nella creazione di concept, nel processo di progettazione e nella prototipazione. L'obiettivo del corso era insegnare agli studenti l'importanza del design incentrato sull'utente, dell'ergonomia e delle specifiche tecniche. Alla fine del corso, gli studenti sono stati in grado di comprendere l'intero processo di sviluppo, dall'ideazione alla prototipazione, utilizzando metodi e tecniche creativi.

3.1.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin ' sono rilevanti per questo corso

La metodologia e le linee guida dell'hackathon sono altamente pertinenti al corso "Design Methodology" perché promuovono una risoluzione rapida e mirata dei problemi, fondamentale nello sviluppo di nuovi prodotti. Gli hackathon incoraggiano i team a collaborare intensamente in base a vincoli di tempo, rispecchiando scenari del mondo reale in cui le scadenze guidano l'innovazione. Applicando i principi dell'hackathon, gli studenti possono imparare a gestire in modo efficiente il processo di progettazione, dall'ideazione alla prototipazione, entro tempi limitati. Questo metodo promuove creatività, lavoro di squadra e adattabilità, che sono competenze chiave nell'ingegneria e nello sviluppo di prodotti. Inoltre, la natura iterativa degli hackathon si allinea bene con il ciclo di progettazione, aiutando gli studenti a testare e perfezionare rapidamente le proprie idee in base al feedback degli utenti e alle specifiche tecniche. Pertanto, gli hackathon migliorano la capacità degli studenti di produrre prodotti tangibili e ben concepiti all'interno del formato pratico e strutturato del corso.

3.1.3 Come è stato implementato

Nel corso "Design Methodology", la metodologia hackathon è stata implementata strutturando il lavoro di progetto per simulare un ambiente affine a quello dell'hackathon. Gli studenti hanno lavorato in team per tutto il semestre per affrontare le sfide di progettazione auto-definite. Il corso è iniziato con lezioni che introducevano i principi degli hackathon di prodotto, insegnando agli studenti come prototipare e iterare rapidamente i loro progetti. Il semestre è stato diviso in due periodi di reporting principali, con team che si aspettavano di fare progressi significativi entro ogni scadenza. Con l'avvicinarsi di queste scadenze, gli studenti hanno lavorato intensamente in una modalità hackathon-like, concentrandosi sulla rapida risoluzione dei problemi e sulla collaborazione. La struttura li ha incoraggiati ad applicare tecniche di progettazione creative, generare rapidamente concetti e sviluppare prototipi (Figura 1). Questo approccio ha replicato la natura frenetica e guidata dalle scadenze degli hackathon, offrendo agli studenti un'esperienza concreta nella gestione del tempo e delle risorse per portare a termine i loro progetti.



Figura 1: I prototipi degli studenti alla fine del corso di metodologia della progettazione

3.1.4 Benefici osservati

L'implementazione della metodologia hackathon nel corso "Design Methodology" ha portato a diversi benefici osservati. Innanzitutto, ha promosso un rapido apprendimento e applicazione dei principi di progettazione e ha aiutato gli studenti a comprendere concetti complessi più rapidamente. La natura limitata nel tempo della modalità hackathon ha migliorato il lavoro di squadra, poiché gli studenti hanno dovuto collaborare in modo efficiente sotto pressione. Ciò ha anche aumentato la creatività e le capacità di risoluzione dei problemi poiché i team hanno dovuto sviluppare e perfezionare rapidamente le idee. L'approccio pratico ha permesso agli studenti di comprendere meglio gli aspetti pratici del processo di progettazione ingegneristica, dalla creazione del concetto alla prototipazione. Inoltre, l'attenzione alle esigenze dell'utente e alle specifiche tecniche ha aiutato gli studenti a sviluppare prodotti incentrati sull'utente e tecnicamente fattibili. Nel complesso, il formato simile a un hackathon ha fornito esperienza pratica e ha migliorato la capacità degli studenti di gestire progetti, rispettare le scadenze e produrre risultati tangibili in un lasso di tempo limitato.

3.2 Esempio dell'Università di Zagabria, Facoltà di Ingegneria meccanica e Architettura navale

3.2.1 Quale corso ha avuto luogo l'implementazione

L'implementazione di eventi hackathon-like ha avuto luogo come parte del corso *Product Development I*, mirato a fornire agli studenti di ingegneria meccanica una comprensione completa dello sviluppo del prodotto, dell'innovazione ingegneristica e del lavoro di squadra. Il corso mira a introdurre questi studenti agli aspetti multidisciplinari dello sviluppo del prodotto e dell'innovazione ingegneristica. Attraverso una combinazione di lezioni e tutorial, il corso copre la pianificazione del progetto, l'analisi del prodotto, la progettazione concettuale, le strategie organizzative e la gestione della proprietà intellettuale. In questo modo, il corso copre le basi teoriche e gli esercizi pratici necessari per comprendere i processi di progettazione ingegneristica e sviluppo del prodotto. Per essere più specifici, gli obiettivi di apprendimento attesi sono:

- Analizzare le esigenze degli utenti per lo sviluppo del nuovo sistema meccatronico;
- Confrontare le soluzioni tecniche e i prodotti esistenti sul mercato;
- Creare la decomposizione funzionale del sistema meccatronico;
- Creare le specifiche tecniche e la casa della qualità (House of Quality) per lo sviluppo del sistema meccatronico;
- Generare e selezionare soluzioni concettuali per il sistema meccatronico

Questo corso attrae annualmente più di 120 studenti, che di solito sono divisi in gruppi da 20 studenti (per i tutorial). Tuttavia, per attività specifiche all'interno del corso e per gli eventi hackathon-like, i gruppi sono ulteriormente divisi in team da 3-4 membri. La struttura tradizionale del corso consiste in 13 settimane (lezioni e tutorial) con l'eccezione di uno o due eventi (evento "hackathon-like" - 3 ore ciascuno).

3.2.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin ' sono rilevanti per questo corso

La metodologia e le linee guida Pro Hackin ' sono altamente pertinenti al corso *Product Development I* in quanto enfatizzano la risoluzione rapida e pratica dei problemi e le applicazioni pratiche delle conoscenze teoriche. Questa metodologia è in linea con l'obiettivo del corso di innovazione multidisciplinare, consentendo agli studenti di impegnarsi in più attività di sviluppo di prodotti "reali" all'interno di un ambiente controllato ma dinamico. L'introduzione di questa metodologia e linee guida offre nuove opportunità e inquadra/struttura i tutorial (e gli esercizi inclusi) in un modo più coinvolgente e dinamico.

Integrando eventi brevi e intensivi nel corso, come i workshop di product teardown e conceptual design, la metodologia ha permesso agli studenti di sperimentare la pressione e la creatività associate ai veri cicli di sviluppo dei prodotti. Il formato dell'hackathon ha offerto agli studenti l'opportunità di applicare concetti teorici in un contesto collaborativo e con vincoli di tempo. In quanto tale, ciò supporta le competenze relative al pensiero critico, alla risoluzione di problemi tecnici e alla collaborazione in contesti di team.

Questi eventi hanno offerto un'esposizione pratica a specifici aspetti/fasi del ciclo di vita dello sviluppo del prodotto, rendendoli direttamente pertinenti e in linea con i risultati di apprendimento previsti dal corso.

3.2.3 Come è stato implementato

Gli eventi in stile hackathon sono stati integrati nella struttura tradizionale del corso. Questi workshop sono stati programmati durante le solite fasce orarie previste per i tutorial. Per mantenere gli stessi crediti ECTS, alcuni tutorial sono stati condensati in questi eventi in stile hackathon.

Sono stati implementati due workshop chiave: un *Product Teardown Workshop* (correlato agli obiettivi della Fase 1) e un *workshop di progettazione concettuale*.

Il *Product Teardown Workshop* ha permesso agli studenti di smontare e analizzare le caratteristiche tecniche di prodotti reali. I prodotti sono stati forniti da partner industriali, assicurando che lo smontaggio fosse pertinente agli attuali standard del settore. L'obiettivo di questo workshop era di fornire agli studenti una profonda comprensione delle funzionalità del prodotto, dei vincoli di progettazione e delle proprietà dei materiali, coinvolgendoli in tale compito. Il processo di smontaggio è stato collaborativo, incoraggiando team di 3-4 studenti a impegnarsi negli aspetti tecnici dello smontaggio, dell'analisi e della risoluzione dei problemi del prodotto in un lasso di tempo di tre ore. Il personale docente è coinvolto nel fornire feedback e indicazioni in tempo reale.



Figura 2. Workshop di smontaggio del prodotto

La variante virtuale di questo workshop (sviluppata in un ambiente CAD) è stata percepita come molto utile durante il periodo di ristrutturazione dell'università, quando alcune attività non venivano svolte come tradizionalmente. Analisi successive hanno mostrato che, nonostante non venisse svolto in laboratori e workshop fisici, questo workshop replicava in larga misura le attività svolte in attività di demolizione fisica. Ciò ha consentito agli studenti di ottenere i risultati di apprendimento, anche in tali situazioni "simili a crisi".

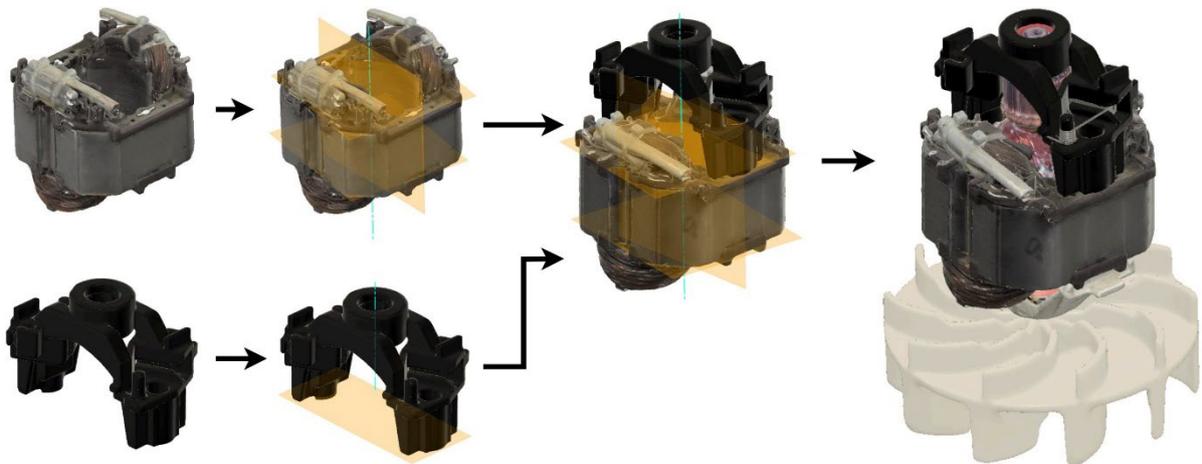


Figura 3. Preparazione di modelli virtuali per il workshop virtuale di smontaggio del prodotto

A seconda delle circostanze del corso, in alcune edizioni del corso, è seguito *The Conceptual Design Workshop*. Ispirato dai workshop di design thinking tenuti come parte del corso di *Innovation Management in Product Development* presso la stessa università (alcuni responsabili del corso), lo stesso concetto di workshop è stato riutilizzato nel contesto di questo corso. Questo workshop, tenuto in un ambiente fisico, ha incoraggiato la risoluzione creativa dei problemi e il brainstorming all'interno dei team, concentrandosi maggiormente sullo sviluppo di soluzioni concettuali tecniche. Agli studenti è stato assegnato un compito di progettazione (solitamente non correlato allo smontaggio del prodotto), che richiedeva loro di esplorare soluzioni esistenti e concettualizzarne di nuove.

3.2.4 Benefici osservati

A differenza degli esercizi tradizionali che si concentrano sulla conoscenza teorica e sugli scenari di risoluzione dei problemi predefiniti, questi workshop hackathon-like introducono esperienze di apprendimento più dinamiche e pratiche. Gli studenti si impegnano attivamente in workshop di smontaggio del prodotto e progettazione concettuale, promuovendo il pensiero critico, la collaborazione e la creatività.

Pertanto, l'implementazione di workshop di smontaggio di prodotti fisici/virtuali e di progettazione concettuale migliora notevolmente l'esperienza di apprendimento nel corso *Product Development I* (tali corsi spesso si basano molto su lezioni e tutorial teorici). L'implementazione di questi eventi hackathon-like ha offerto diversi vantaggi:

- Miglioramento delle competenze pratiche;
- Maggiore consapevolezza delle impostazioni di collaborazione di gruppo in un ambiente controllato (faccia a faccia o tramite strumenti di collaborazione online);
- Maggiore coinvolgimento e motivazione degli studenti partecipanti (e del personale docente);
- Miglioramento della supervisione e della guida degli studenti (il personale docente fornisce una guida in tempo reale, aiutando gli studenti a perfezionare i loro approcci alla risoluzione dei problemi);

Inoltre, l'opzione virtuale per lo smontaggio del prodotto, in particolare, offre maggiore flessibilità e scalabilità, rendendolo più adattabile agli ambienti di apprendimento remoto contemporanei, qualcosa che spesso manca ai tutorial tradizionali. In quanto tale, è adatto a corsi con grandi coorti o impostazioni di apprendimento remoto.

3.3 Esempio di TU Wien, Facoltà di Ingegneria Meccanica e Industriale

3.3.1 Quale corso ha avuto luogo l'attuazione

"Machine-Elements Engineering Design Training" (3 ECTS) è un corso di livello triennale rivolto a studenti di ingegneria meccanica e industriale. Ogni semestre accademico il corso coinvolge circa 200 studenti. Gruppi di circa 20 studenti sono guidati da un educatore e, all'interno di questi gruppi, gli studenti formano team di 3-4 membri. Ogni team lavora in modo collaborativo a un progetto pratico, in genere incentrato sulla progettazione e sullo sviluppo di un cambio a due stadi o di un compressore a pistoni, nell'arco di un mese. Il corso è la controparte pratica di lezioni teoriche di accompagnamento e richiede agli studenti di applicare, integrare e consolidare le conoscenze precedenti dai domini della meccanica dei corpi solidi, dei principi fondamentali della progettazione ingegneristica e del disegno tecnico/CAD. Al termine del corso, gli studenti imparano come:

- Calcolare, progettare e selezionare gli elementi della macchina (alberi, ingranaggi, componenti di azionamento dei pistoni, cuscinetti, alloggiamenti) in base agli standard e alle linee guida di progettazione.
- Determinare il tipo di lubrificazione necessaria per il sistema, tenendo conto delle condizioni termiche operative.
- Organizzarsi in modo indipendente all'interno dei team ed eseguire l'attività di progettazione per tutte le fasi di chiarimento del problema, concettualizzazione e prototipazione virtuale.
- Riconoscere e valutare i vantaggi e gli svantaggi degli elementi della macchina scelti nelle condizioni operative date.

3.3.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin ' sono rilevanti per questo corso

In precedenza, il corso "Machine-Elements Engineering Design Training" doveva essere completato in modo indipendente da ogni studente, il che significava un carico di lavoro elevato per studenti ed educatori. Abbiamo osservato che gli studenti lavoravano ai loro compiti individuali nel CAD-Lab della TU Wien e, sebbene non fosse obbligatorio, per la maggior parte, l'intero gruppo di studenti lavorava lì simultaneamente, aiutandosi a vicenda, condividendo informazioni e best practice. Poiché gli studenti stavano già collaborando intensamente e in un breve lasso di tempo, si è deciso di cambiare il formato per lavorare in gruppo e implementare eventi simili ad hackathon come gate per terminare i compiti sotto la supervisione del tutor e in seguito combinarli con le revisioni del design.

La struttura del corso è fortemente orientata verso i cinque eventi principali della metodologia e gli studenti sono tenuti a lavorare su un incarico basato su progetti simile alle lezioni extracurricolari tenute nell'ambito di Pro Hackin '. Sebbene questa versione del corso non coinvolga un partner industriale che avvia una sfida di progettazione e facilita le revisioni di progettazione, e il lavoro viene svolto principalmente in un ambiente dal vivo, piuttosto che da remoto.

3.3.3 Come è stato implementato

L'implementazione della metodologia Pro Hackin ' nel corso "Machine-Elements Engineering Design Training" ha comportato la ristrutturazione del corso in una serie di eventi simili a hackathon. Questo cambiamento ha trasformato il tradizionale formato di lavoro individuale in un approccio collaborativo basato sul team. Il corso



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

ora segue cinque eventi chiave che ruotano attorno a team di studenti che lavorano sotto la supervisione di un tutor e sono seguiti da una revisione del design in un processo simile a gate.

Evento di avvio : il corso inizia con un evento di avvio, in cui gli studenti vengono introdotti ai loro compiti e familiarizzati con la struttura del corso, la tempistica e le aspettative. Vengono formati team di 3-4 studenti e vengono distribuiti i compiti del progetto. La sfida in genere riguarda la progettazione di un riduttore a due stadi o di un compressore a pistoni e gli studenti vengono guidati nell'organizzazione del loro approccio al compito.

Dopo l'evento di avvio, gli studenti devono raccogliere i rispettivi requisiti dagli standard, rivedere i principi della teoria della progettazione costruttiva dei componenti meccanici e fare ricerche di scrivania sui rispettivi elementi della macchina. Simile alle attività di Fase 1 della metodologia del Product Hackathon per stabilire una comprensione condivisa del problema e scomporlo per creare sottoproblemi più gestibili (può essere fatto per singole parti e calcoli).

Evento hackathon-like (Fase 2): l'evento hackathon-like si concentra sul calcolo iniziale e sul layout degli elementi della macchina e sulla creazione di uno schizzo a mano dell'assemblaggio. Durante questa fase, ci si aspetta che gli studenti applichino le loro conoscenze teoriche per generare progetti preliminari sotto la supervisione del tutor.

Evento hackathon-like (Fase 3): questo è seguito dal secondo hackathon, che si concentra sulla pianificazione dettagliata e sulla creazione del modello CAD di base. In questa fase, i team lavorano intensamente per finalizzare i componenti iniziali e prepararsi per attività di progettazione più avanzate.

La struttura finale del prodotto e il design dettagliato vengono determinati prima dell'evento di chiusura. La finalizzazione del design CAD va di pari passo con la finalizzazione dei calcoli per gli elementi rilevanti, poiché sono allineati iterativamente con il modello 3D per soddisfare gli standard richiesti.

Evento di chiusura: il corso culmina in un evento di chiusura, in cui gli studenti sono tenuti a verificare che un componente specifico del loro progetto (ad esempio, l'albero di ingresso o di uscita del cambio) soddisfi i requisiti di capacità di carico globale, in particolare nelle aree soggette a concentrazione di stress, come le tacche sull'albero. Dopo aver verificato la resistenza e la durata, gli studenti ricavano disegni pronti per la produzione dai loro modelli CAD 3D e dalla distinta base.

Oltre a presentare il loro progetto finale, gli studenti presentano i loro progetti in una presentazione orale a educatori, tutor e colleghi. Questa presentazione riguarda il processo di progettazione, le sfide incontrate, le decisioni chiave prese e il risultato finale. La presentazione orale offre agli studenti l'opportunità di mostrare le loro capacità di problem-solving, difendere le loro scelte di progettazione e ricevere feedback sulle loro capacità tecniche e di presentazione.

3.3.4 Benefici osservati

Il passaggio al formato hackathon ha prodotto diversi vantaggi sia per gli studenti che per gli educatori. Un miglioramento significativo è la qualità complessiva delle presentazioni. Lavorando in team e avendo più punti di contatto con i tutor, gli studenti sono in grado di produrre progetti più completi e accuratamente progettati, beneficiando dell'intenso scambio di idee e conoscenze con i loro pari. Il formato collaborativo ha ridotto il carico di lavoro sui singoli studenti, rendendolo più gestibile e meglio allineato con l'assegnazione di 3 crediti ECTS del corso. Tuttavia, è più difficile determinare se i risultati di apprendimento previsti sono raggiunti da

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

ogni singolo studente, rendendo il feedback del tutor, che è molto più coinvolto durante il processo di sviluppo, cruciale per valutare le prestazioni individuali.

Inoltre, la natura mirata e limitata nel tempo degli eventi hackathon-like assicura che gli studenti rimangano coinvolti e motivati. Questi eventi forniscono un processo strutturato in cui ogni fase funge da gate di qualità, assicurando che gli studenti raggiungano progressi tangibili durante il corso. Questo flusso di lavoro strutturato incoraggia gli studenti a rimanere concentrati e a perfezionare continuamente i loro progetti in base al feedback immediato dei loro educatori.

Uno dei vantaggi più significativi di questo formato è che lavorare in team riflette meglio i problemi ingegneristici del mondo reale. In contesti professionali, gli ingegneri raramente lavorano in isolamento; collaborano tra discipline, lavorano in team e si occupano di ambienti CAD condivisi. In questo corso, gli studenti affrontano sfide simili: coordinare attività, gestire pianificazioni in conflitto e integrare vari sottosistemi in un progetto unificato. Inoltre, devono affrontare problemi comuni del mondo reale come il controllo delle versioni, la gestione delle modifiche al modello CAD e garantire la compatibilità tra diversi componenti e assiemi. Questo approccio basato sul team fornisce una rappresentazione più accurata delle complessità che gli ingegneri affrontano nel settore, migliorando al contempo le capacità di problem solving e comunicazione degli studenti all'interno di un quadro collaborativo.

3.4 Esempio del Politecnico di Milano, Facoltà di Ingegneria Industriale e dell'Informazione

3.4.1 Quale corso ha avuto luogo l'implementazione

Quindici studenti hanno preso parte al corso "Creativity for Sustainable Design" (3+2 ECTS) nel semestre primaverile e hanno lavorato in team di 3-4 persone per migliorare le loro competenze nell'identificazione dei problemi ambientali e delle opportunità intrinseche per sviluppare prodotti più eco-compatibili e rispettosi della natura. Gli studenti hanno background diversi in quanto si tratta di un corso a scelta libera, accessibile da diversi corsi di studio e integrabile in diversi piani di studio. I 15 studenti erano composti da ingegneri meccanici, ingegneri gestionali e designer industriali, distribuiti equamente. Il corso include attività pratiche per lo sviluppo di uno studio LCA (recupero dei dati e creazione di modelli di sistema di prodotto e identificazione dei problemi) e l'identificazione di possibili opportunità per lo sviluppo di prodotti sostenibili (a livello di sviluppo concettuale – conceptual design). Durante il semestre, i team devono concentrarsi su un caso di studio proposto da un partner industriale, che riguarda un prodotto potenzialmente dannoso per l'ambiente e che richiede una riprogettazione per essere reso più sostenibile. Il corso mira al raggiungimento di questi risultati di apprendimento attesi:

1. Creazione di un modello di sistema di prodotto (modello di processo) per il ciclo di vita del prodotto (From cradle to gate/grave);
2. Analizzare i risultati di uno studio LCA e valutare le principali problematiche che innescano gli impatti ambientali più significativi;
3. Generare problemi alternativi per facilitare l'esplorazione di un insieme più ampio di idee creative.

3.4.2 Perché la metodologia e le linee guida di Pro Hackin ' sono rilevanti per questo CORSO

La metodologia e le linee guida dell'Hackathon sono altamente pertinenti al corso "Design Methodology" perché ha una struttura che combina lezioni teoriche con attività pratiche svolte in team. In tali attività gli studenti sono tenuti a:

- ricercare dati e informazioni rilevanti sui prodotti, individualmente e in team;
- comunicare tra loro e condividere i risultati sia internamente che con il partner industriale;
- concordare, come team, i prossimi passi del loro piano di lavoro ;
- armonizzare i risultati e generare un modello di prodotto e un modello del ciclo di vita condivisi;
- osservare i problemi ambientali da diverse prospettive;
- generare (direzioni/opportunità di) soluzioni per affrontare i problemi ambientali attraverso la riprogettazione del prodotto;
- selezionare le direzioni più promettenti delle soluzioni da proporre al partner industriale.

Per questo motivo, parte delle attività pratiche svolte dagli studenti durante il corso risultano particolarmente sovrapposte alle finalità delle fasi principali del processo di sviluppo prodotto proposto dalla metodologia Pro Hackin ', favorendo un più facile adattamento dello stesso.

Tra gli elementi sopra menzionati, la metodologia Pro Hackin ' sembra essere particolarmente rilevante per gli studenti che apprendono, al fine di:

- costruire una comprensione condivisa della situazione attuale (sviluppo di un modello [mentale] condiviso del problema);
- avere un chiaro piano di attività e organizzazione del lavoro per essere efficaci nel raggiungimento degli obiettivi di sviluppo del prodotto richiesti dal corso/ argomento del caso di studio;
- condividere/distribuire il carico di lavoro tra i diversi membri del team per le singole attività sia durante che oltre la durata dei momenti collaborativi insieme, per avanzare con le fasi di progettazione di piccoli progetti/prodotti;
- convergere verso opportunità condivise per lo sviluppo del prodotto attraverso una valutazione pro/contro (l'attenzione, qui, è sui miglioramenti ambientali apportati dalla soluzione proposta).

3.4.3 Come è stato implementato

Nel corso "Creativity for Sustainable Design", la metodologia hackathon è stata implementata strutturando il lavoro di progetto per simulare un contesto da hackathon all'interno di alcune delle attività pratiche che gli studenti devono svolgere all'interno del corso, la cui durata non è mai stata inferiore alle 2 ore o superiore alle 4 ore consecutive. Più specificamente due eventi possono essere classificati come eventi hackathon-like, nonostante l'adattamento comporti anche l'adattamento del kick-off e della struttura dell'evento finale.

Kick-Off: questo incontro di kick-off condivide questi elementi con l'evento correlato ProHackin KickOff:

- Il corpo docente presenta la struttura complessiva del lavoro progettuale che verrà utilizzato per la valutazione del corso alla fine del semestre;
- L'azienda presenta il caso di studio ai partecipanti e riceve domande per chiarire il contesto del "tema progettuale", che comunque non è strutturato come una sfida (Figura 4);

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

- Gli studenti possono iniziare a costruire le proprie riflessioni insieme all'azienda fin dall'inizio in un contesto plenario (nessuna suddivisione in team);

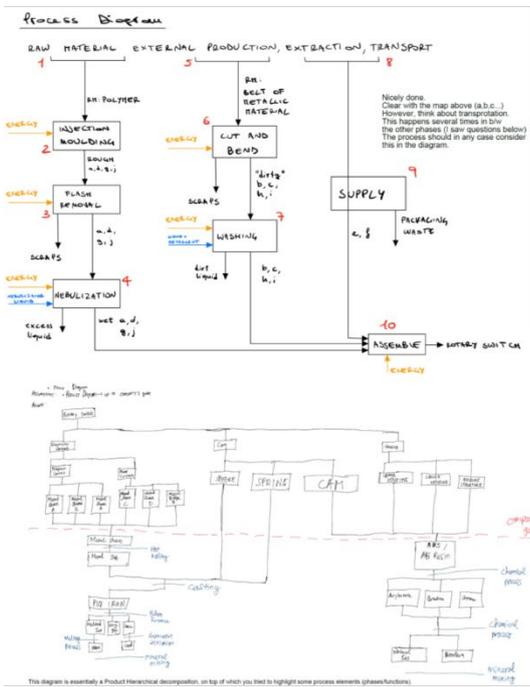


Figura 4: Estratti dalla presentazione tenuta dall'azienda (Elettrotecnica ROLD) per introdurre il lavoro di studio del caso/progetto progettuale

Primo evento (simile ad un Hackathon): Il primo evento condivide elementi comuni con il primo hackathon proposto all'interno della struttura del corso ProHackin ', in quanto qui i team devono:

- creare una prospettiva condivisa dei confini del problema, in questo caso ciò avviene mediante il perfezionamento del loro modello di sistema di prodotto [modello di processo] nel suo complesso, dopo aver svolto un lavoro individuale, che include la scomposizione delle parti del prodotto, essenziale per identificare i flussi elementari del modello di processo (Figure 5 e 6).
- Gli studenti devono recuperare i dati primari rilevanti da diverse fonti, utilizzando diversi strumenti o strumenti digitali, per alimentare il loro modello di sistema di prodotto con i dati richiesti per eseguire in modo efficace uno studio LCA coerente con uno dei modelli forniti per stimare i potenziali impatti ambientali dovuti al ciclo di vita del prodotto (l'analisi viene eseguita con una logica cradle-to-gate, ma ciò dipende principalmente dalla tracciabilità del prodotto utilizzato per il caso di studio durante il suo ciclo di vita).

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo



4. Life Cycle Stages

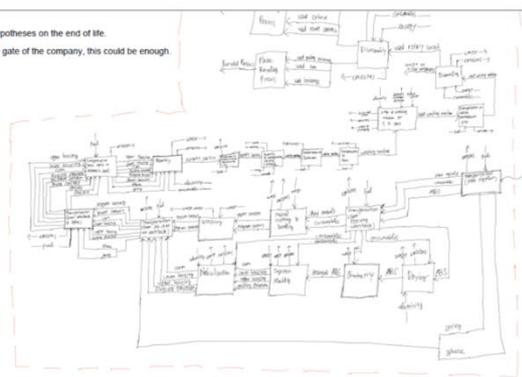


Figura 5: Alcuni diagrammi di processo creati individualmente (modelli di sistema di prodotto) per la creazione dell'inventario del ciclo di vita che gli studenti hanno condiviso durante il primo evento simile a un hackathon

1. PROCESS DIAGRAM – OUR DRAFT

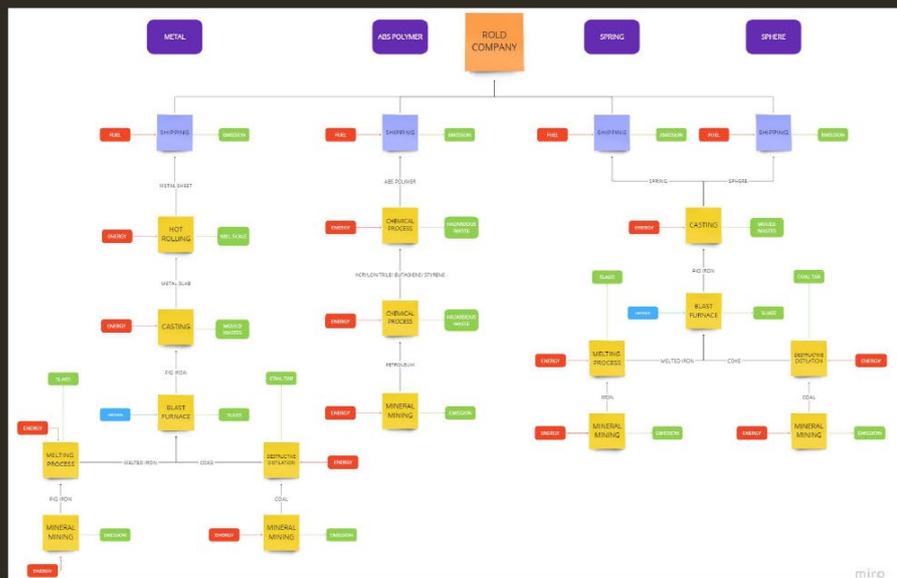


Figura 6: il diagramma di processo che il team ha creato dopo aver riconciliato i singoli contributi proposti all'inizio dell'hackathon

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

Secondo evento (simile a un Hackathon) : il secondo evento condivide elementi comuni con il secondo hackathon della struttura del corso Pro Hackin in quanto i team devono:

- Considerare i problemi che influenzano lo sviluppo del prodotto (nonostante per tale implementazione il focus sia orientato, per definizione, verso problemi di sostenibilità ambientale – Figura 7) ed esplorarli ulteriormente, in modo da poterli definire secondo diverse prospettive (riformulazione) e, in base ai requisiti intrinseci;
- Generare un insieme adeguato di idee affrontando tutti i diversi problemi identificati, potenzialmente convergenti verso una o più direzioni di soluzione che armonizzino le loro opinioni in una strategia di sviluppo coerente che potrebbe supportare l'identificazione di concetti di prodotto rilevanti (Figura 8)



Figura 7: Estratti dei risultati LCA ottenuti dai 4 team che hanno partecipato al secondo evento tipo hackathon

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

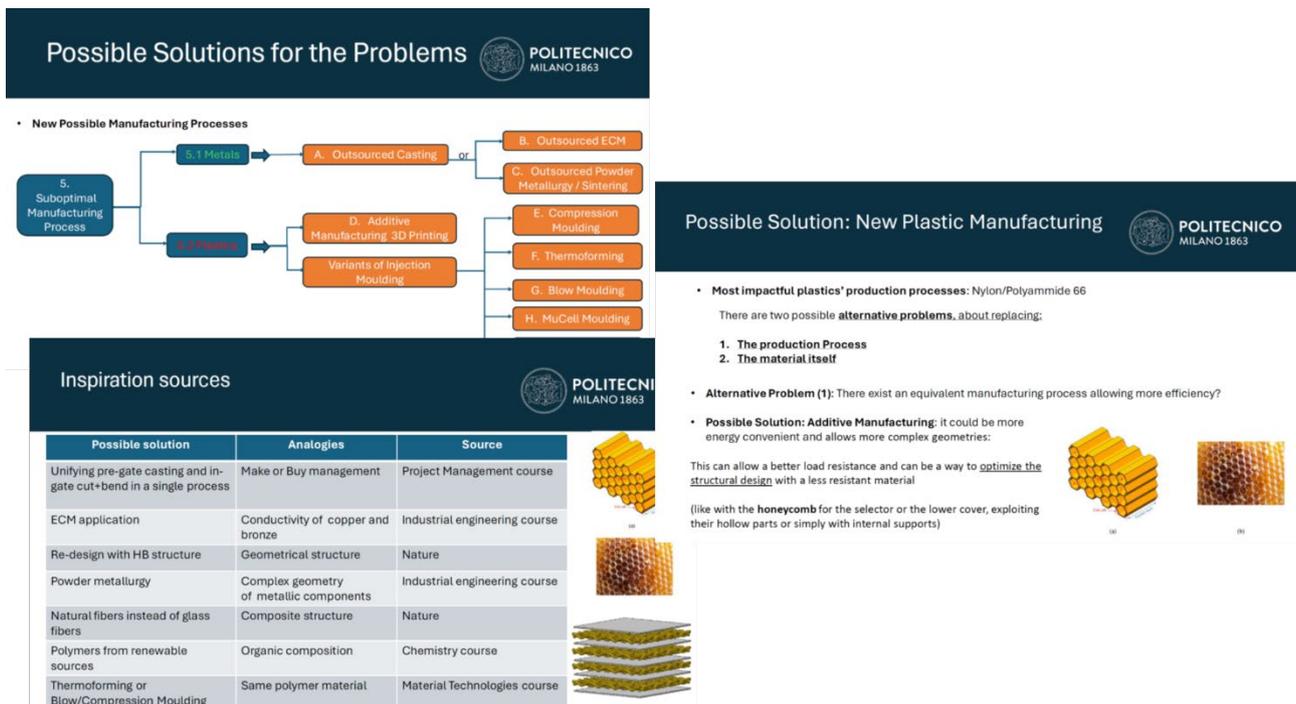


Figura 8: Un esempio di direzioni di soluzioni identificate da uno dei 4 team partecipanti all'evento hackathon e l'identificazione di quella più promettente da considerare per l'implementazione

Evento finale: Gli elementi in comune con l'evento finale di Pro Hackin ' riguardano principalmente il modo in cui vengono presentati i risultati ai valutatori, in quanto il team mostra il lavoro svolto con una presentazione e un pitch condiviso in cui tutti i membri del team presentano parte dei risultati ottenuti all'inizio del lavoro progettuale (presentazione del metodo utilizzato e dei risultati ottenuti).

3.4.4 Benefici osservati

Gli studenti che hanno partecipato al corso hanno tratto beneficio dalle attività simili ad hackathon perché queste hanno permesso loro di familiarizzare con pratiche che non sono comuni nei corsi universitari standard. L'ambiente coinvolgente degli eventi hackathon-like ha facilitato la loro partecipazione attiva al lavoro di progetto. Oltre a ciò, il lavoro di progetto svolto tramite questa implementazione basata su Pro Hackin ha consentito il raggiungimento di diversi obiettivi di acquisizione di conoscenze e competenze pratiche. In particolare, queste attività hanno consentito:

- La creazione di un contesto lavorativo in cui gli studenti sono indotti a collaborare, in modo che le possano esercitare le proprie capacità di comunicazione e condivisione, con reciproci benefici derivanti dall'osservazione degli errori e delle buone pratiche dei pari che possono replicare all'interno di questo corso e in altri contesti;
- L'applicazione diretta di concetti teorici a cui gli studenti sono stati esposti durante l'implementazione del corso con lezioni tradizionali. Queste attività di implementazione hanno richiesto loro di utilizzare uno strumento di collaborazione online su cui possono contare anche oltre la durata dell'evento simile all'hackathon (ad esempio MIRO come bacheca condivisa per la condivisione e lo sviluppo di concetti);
- La ricerca simultanea di informazioni necessarie per armonizzarle attraverso discussioni intra-gruppo per conciliare prospettive diverse e potenzialmente discordanti, orientata alla selezione di fonti di informazione affidabili rispetto all'esclusione di quelle non affidabili.

4. Conclusione : Riepilogo dei vantaggi e della replicabilità delle implementazioni

4.1 Vantaggi trasversali delle implementazioni hackathon-like

L'implementazione di attività hackathon-like in varie istituzioni ha prodotto una moltitudine di benefici, migliorando sia l'esperienza di apprendimento che lo sviluppo delle competenze degli studenti. I benefici osservati includono l'acquisizione di competenze e buone pratiche. I paragrafi seguenti evidenziano quelli emersi più frequentemente con riferimento alle esperienze presentate sopra.

Miglioramento delle capacità di lavoro di squadra e collaborazione: la natura collaborativa degli hackathon ha favorito una migliore comunicazione e lavoro di squadra. Gli studenti hanno imparato a lavorare efficacemente in team, rispecchiando gli ambienti ingegneristici del mondo reale in cui la collaborazione è essenziale. Tutte le istituzioni hanno notato che il lavoro di squadra è stato un pilastro dell'esperienza dell'hackathon. Gli studenti hanno sviluppato competenze trasversali essenziali come la comunicazione, la risoluzione dei conflitti e la risoluzione cooperativa dei problemi, che sono fondamentali negli ambienti professionali.

Competenze pratiche migliorate ed esperienza pratica: gli studenti si sono impegnati attivamente in attività quali lo smontaggio del prodotto, la progettazione concettuale e la prototipazione rapida. Questo approccio pratico ha facilitato una comprensione più approfondita dei concetti teorici applicandoli direttamente a scenari del mondo reale. Impegnandosi direttamente in attività pratiche, gli studenti hanno potuto comprendere meglio concetti complessi e vedere le applicazioni nel mondo reale delle loro conoscenze teoriche. Questo approccio ha colmato il divario tra apprendimento in classe ed esecuzione pratica. (Citato da TUWien , Uni Ljubljana e Politecnico di Milano)

Maggiore coinvolgimento e motivazione: l'ambiente dinamico e con vincoli di tempo ha mantenuto gli studenti coinvolti e motivati. L'intenso scambio di idee e il feedback immediato hanno sostenuto il loro interesse e incoraggiato la partecipazione attiva durante tutto il processo di apprendimento. La natura competitiva e dinamica degli hackathon ha mantenuto gli studenti coinvolti nel loro lavoro. L'urgenza e l'entusiasmo degli eventi li hanno spinti a essere più attenti e impegnati nei loro progetti. (Citato da TUWien , Uni Zagreb e Uni Ljubljana)

Creatività potenziata e capacità di problem solving: lavorare sotto pressione per sviluppare e perfezionare rapidamente le idee ha migliorato la creatività e le capacità di problem solving degli studenti. Sono stati sfidati a pensare in modo innovativo e a trovare soluzioni efficaci entro scadenze ravvicinate. I vincoli di tempo e gli ambienti collaborativi hanno spinto gli studenti a pensare fuori dagli schemi. Hanno dovuto generare e ripetere rapidamente le idee, migliorando la loro capacità di innovare sotto pressione. (Citato da Uni Ljubljana, Uni Zagreb e Politecnico di Milano)

Feedback immediato e supervisione migliorata: la guida in tempo reale da parte del personale docente ha aiutato gli studenti a perfezionare i loro approcci e a migliorare i risultati. Una supervisione migliorata ha consentito una valutazione critica delle prestazioni individuali e di gruppo. L'interazione continua con gli istruttori ha consentito una guida e una correzione sul posto. Questo ciclo di feedback immediato ha aiutato gli studenti ad adattare prontamente le loro strategie, portando a migliori risultati di apprendimento. (Citato da TUWien , Uni Zagreb e Politecnico di Milano)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

Gestione del progetto migliorata e rispetto delle scadenze: il formato strutturato e limitato nel tempo ha insegnato agli studenti a stabilire le priorità delle attività, gestire il tempo in modo efficace e fornire risultati tangibili in modo tempestivo. La gestione dei progetti entro un lasso di tempo limitato ha insegnato agli studenti a organizzare le attività in modo efficiente e a rispettare le scadenze, competenze molto apprezzate in qualsiasi contesto professionale. (Citato da Uni Ljubljana e Uni Zagreb)

Riflessione sulle sfide ingegneristiche del mondo reale: gli studenti hanno incontrato sfide professionali come il coordinamento di attività, la gestione di programmi in conflitto, l'integrazione di sottosistemi, la gestione del controllo delle versioni e la garanzia della compatibilità dei componenti. Questa esposizione li ha preparati alle complessità del settore. Simulando problemi di ingegneria tipici di un contesto professionale, gli studenti hanno acquisito informazioni sulle complessità del settore. Hanno appreso informazioni sul coordinamento dei progetti, l'integrazione di sistemi e la collaborazione tecnica, preparandoli per le future carriere. (Citato da Uni Zagreb e Politecnico di Milano)

Utilizzo di strumenti di collaborazione online: l'utilizzo di strumenti come MIRO ha facilitato il lavoro di squadra e la collaborazione virtuale, competenze sempre più preziose nell'apprendimento a distanza e negli ambienti professionali. La familiarità con le piattaforme di collaborazione digitale ha preparato gli studenti per gli ambienti di lavoro moderni in cui la comunicazione a distanza e il lavoro di squadra sono comuni. (Citato da TUWien e Politecnico di Milano)

4.2 Principali punti di preoccupazione/lezioni apprese

Le implementazioni presentate sopra hanno fornito un banco di prova essenziale per convalidare i punti chiave della metodologia PRO HACKIN', insieme ai benefici osservati evidenziati sopra, ci sono anche elementi che meritano attenzione da diverse angolazioni. Il raggiungimento dei risultati di apprendimento è facilitato tramite attività di apprendimento attivo. L'approccio simile all'hackathon ha migliorato efficacemente le competenze pratiche, le capacità di lavoro di squadra e il coinvolgimento generale degli studenti. Colmando il divario tra conoscenza teorica e applicazione pratica, gli studenti sono stati meglio preparati per la pratica ingegneristica professionale.

L'implementazione dell'hackathon nei corsi esistenti ha anche portato un nuovo spirito negli stessi, aumentando potenzialmente la loro attrattiva per altri studenti. L'estensione di queste pratiche potrebbe essere utile se estesa ad altri domini e/o materie accademiche ancora nel dominio della progettazione ingegneristica. La flessibilità nell'implementazione delle metodologie dell'hackathon ha consentito alle istituzioni di adattare le attività a specifici obiettivi del corso e alle esigenze degli studenti. Gli adattamenti includevano workshop virtuali durante gli adattamenti delle strutture proposte, aggiustamenti per team interdisciplinari e modifiche per adattarsi alle strutture dei corsi esistenti. D'altro canto, ciò significa anche che l'implementazione di attività simili all'hackathon ha richiesto aggiustamenti significativi alle strutture dei corsi tradizionali. Gli educatori hanno dovuto riprogettare le tempistiche dei corsi per incorporare periodi di lavoro intensivi senza sovraccaricare gli studenti. Ciò ha comportato la condensazione dei tutorial in workshop, la (ri)programmazione degli eventi dell'hackathon e la garanzia che tali cambiamenti fossero allineati con gli obiettivi di apprendimento del corso. Gli eventi hackathon-like, quindi, dovrebbero anche essere organizzati in modo da essere conformi alla struttura del corso e al programma già accreditati per mantenere la loro validità legale per l'assegnazione della laurea.

I vantaggi sono allo stesso tempo bilanciati da alcuni sforzi aggiuntivi che sono richiesti, almeno all'inizio delle attività (ad esempio prima di una serie di eventi hackathon-like). Gli hackathon sono eventi ad alta intensità per chi vi partecipa. Da un lato, gli educatori hanno dovuto adattarsi a nuovi ruoli come facilitatori di ambienti



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Hackathon di prodotto del progetto Erasmus+ per lo sviluppo innovativo

di apprendimento intensivi e collaborativi. Ciò includeva la preparazione per introdurre gli studenti ai principi dell'hackathon, la supervisione di progetti basati sul team, la fornitura di feedback in tempo reale e lo sviluppo di metodi di valutazione equi per il lavoro di gruppo. Alcuni coach/facilitatori avevano bisogno di alcune sessioni di formazione dedicate per la piena funzionalità all'interno del progetto. Ciò significa anche che gli eventi simili a hackathon richiedevano risorse aggiuntive per supportare attività pratiche e lavoro collaborativo. Ciò includeva materiali per la prototipazione, accesso a strumenti di collaborazione online per ambienti virtuali, coordinamento con partner industriali e supporto logistico per eventi hackathon sia fisici che virtuali.

Per quanto riguarda il coinvolgimento degli studenti, ci sono elementi essenziali di preoccupazione che chiunque sia interessato all'implementazione di eventi hackathon-like dovrebbe considerare attentamente. Le diverse implementazioni svolte nei corsi regolari hanno evidenziato qualcosa che un corso completamente professionale non ha lasciato emergere così chiaramente. Garantire una partecipazione equa tra i membri del team è stata una sfida. Le differenze nei livelli di sicurezza e nelle capacità comunicative potrebbero influenzare le dinamiche di squadra e il coinvolgimento individuale, richiedendo una facilitazione attiva da parte degli educatori per promuovere l'inclusività. Alcuni studenti soffrivano anche di stress e pressione, ad esempio a causa delle scadenze frequenti e della possibile sfida con gli altri team. Infatti, mentre i vincoli di tempo aumentavano il coinvolgimento, introducevano anche potenziale stress. Alcuni studenti hanno sperimentato pressione a causa di scadenze ravvicinate e periodi di lavoro intensivi, evidenziando la necessità per gli educatori di monitorare il benessere e fornire supporto per alleviare l'ansia. C'era la necessità di gestire attentamente i carichi di lavoro degli studenti per prevenire il burnout dovuto alla natura intensiva delle attività di hackathon. Gli educatori hanno dovuto bilanciare le richieste di progetti con vincoli di tempo con i requisiti generali del corso, assicurando che il carico di lavoro rimanesse appropriato per i crediti ECTS assegnati. Un'attenta pianificazione ha fatto sì che i limiti di tempo e le esigenze dei progetti non sopraffacessero gli studenti, mantenendo un livello sostenibile di motivazione.