

HOW IT IS GAME

di Lorenzo d'Orazio e Massimiliano Schiraldi

Università degli Studi di Roma Tor Vergata – Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale

Introduzione

La concezione ed attuazione di questa innovazione didattica, introdotta nell'A.A.2018/2019 all'interno del corso di Impianti Industriali per il CdS di Ingegneria Gestionale dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", origina dalle raccomandazioni delle più moderne metodologie di "teaching excellence" tra cui, in ordine:

- *Acceleration* ovvero lasciare liberi gli studenti di approfondire un concetto con il proprio ritmo di studio, ovvero prevedere ampi intervalli per ciascun argomento svincolandosi così da una rigida programmazione del calendario delle lezioni;
- *Reciprocal teaching* ovvero prevedere attività integrative in cui gli studenti siano stimolati a illustrare un concetto o un contenuto ad un'audience di propri pari, poiché l'efficacia dell'apprendimento si incrementa quando si deve spiegare un concetto a terzi;
- *Feedback* ovvero prevedere attività a cui seguano riscontri il più possibile immediati sulle prestazioni raggiunte, sia provenienti dal docente sia, soprattutto, provenienti dagli studenti;
- *Goal challenging* ovvero lanciare una sfida agli studenti che si ponga leggermente al di sopra delle loro reali capacità, richiedendo uno sforzo di approfondimento e comprensione per completare l'apprendimento;
- *Simulation and gaming* ovvero collocare l'apprendimento di concetti all'interno di situazioni in cui gli studenti debbano giocare un ruolo interattivo; le lezioni universitarie diventano più piacevoli se gli studenti possono anche divertirsi.

Innanzitutto si è concepito un gioco in cui gli studenti partecipassero sia a livello individuale sia lavorando in team; inoltre, in considerazione della volontà dei docenti di stimolare gli studenti verso lo studio della lingua inglese, si è deciso di avviare il gioco a partire da un filmato della serie televisiva originale americana "how it is made" (che ha ispirato il nome del gioco), in cui si descrivono processi produttivi manifatturieri, che sono esattamente l'oggetto di studio del corso di Impianti Industriali.

Il lancio di HOW IT IS GAME ha richiesto un significativo impegno in considerazione delle dimensioni dell'aula e del fatto che lo sforzo di startup è massimo. Si è studiata una modalità di gioco adatta ad una aula di grandi dimensioni (>150 studenti), impostando regolamenti e realizzando i materiali in modo che il gioco fosse facilmente scalabile e, soprattutto, replicabile negli anni successivi senza ulteriori sforzi. Si noti che il corso di Impianti Industriali per Ingegneria Gestionale all'Università degli Studi di Roma Tor Vergata è obbligatorio per tutti gli indirizzi al III anno del Corso di Laurea, ha circa 200 studenti iscritti e mediamente registra 160 studenti in aula; inoltre è tradizionalmente un corso in cui collaudare innovazioni didattiche: è stato il primo corso nell'Ateneo romano in cui si è sperimentato l'utilizzo dell'ambiente Moodle a supporto della didattica in aula ed a distanza (nel 2004), è stato il primo nell'Ateneo in cui si è sperimentato il gioco Kahoot per le esercitazioni di autovalutazione (nel 2014) ed il primo al mondo in cui si è sperimentato l'utilizzo della rivoluzionaria piattaforma Eiduco (nel 2016).

Descrizione dell'innovazione

Il gioco HOW IT IS GAME è stato formalmente configurato come attività integrativa obbligatoria di studio individuale assegnata a ciascuno studente del corso prima della prova scritta e prevede sei passi divisi in tre fasi. In sintesi:

Nella fase A iniziale:

- A.1 nell'analisi di un filmato in inglese che illustra un processo produttivo manifatturiero;
- A.2 nell'elaborazione di una descrizione sintetica di questo attraverso la costruzione di un diagramma di processo e la redazione di un breve testo in italiano;

Nella fase B intermedia:

- B.1 nella condivisione del proprio elaborato all'interno di un team di cinque studenti;
- B.2 nella realizzazione di un elaborato "di team" con le cinque descrizioni dei diversi processi;

Nella fase C finale:

- C.1 nel confronto dell'elaborato di team con quello di un altro team scelto dai docenti in modo tale che i due team condividessero un processo tra loro tra i cinque analizzati.
- C.2 nella reciproca valutazione della descrizione del processo condiviso e conseguente assegnazione di un punteggio che viene tradotto in "punti esame" in modo uguale per tutti i partecipanti del team, ovvero in un incremento di voto di -1, 0, 1 o 2 punti, secondo un preciso criterio formalizzato e condiviso fin dall'inizio ed un prestabilito protocollo di negoziazione tra i team.

Prima di procedere alla descrizione di dettaglio è importante puntualizzare i seguenti requisiti, critici per il buon funzionamento del gioco:

- nella fase A iniziale, ogni studente percepisce di essere assegnatario di un filmato diverso; in realtà non ci sono N filmati diversi per N studenti partecipanti, perché è necessario far sì che gli accoppiamenti dei team condividano l'analisi di uno stesso filmato (si veda la successiva fase C). Però con semplici accorgimenti i filmati sono assegnati individualmente agli studenti in modo tale che ciascuno di essi non possa individuare altri colleghi a cui sia stato assegnato il suo stesso filmato; quindi non può mettere in atto comportamenti collusivi o comunque distorsivi del gioco. Inoltre, per come è strutturato il gioco - nell'ipotesi ragionevole ma non scontata che lo studente ambisca a conseguire un voto più alto all'esame – ad egli opportunisticamente conviene lavorare in modo autonomo e realizzare una descrizione del filmato più dettagliata e precisa possibile;
- nella fase B intermedia, i team sono formati in modo tale che i cinque studenti abbiano tutti analizzato filmati (e quindi processi) diversi. Essenzialmente, il team produce un documento che semplicemente unisce i cinque documenti realizzati dai partecipanti. Nel far ciò, però, il team è invitato e stimolato a condividere nel dettaglio il lavoro svolto da ciascuno dei componenti. Nuovamente, per come è strutturato il gioco, al team conviene realizzare un elaborato quanto più dettagliato e preciso possibile quindi è importante che la condivisione delle descrizioni dei filmati tra i membri del team sia svolta in maniera approfondita. Ecco che, per minimizzare il tempo speso in questa fase, è fondamentale che nella precedente fase A ciascuno studente abbia lavorato bene.

- Nella fase C finale, gli accoppiamenti sono formati in modo tale che ciascuna coppia di team condivida un filmato e, chiaramente, gli studenti non possono in alcun modo conoscere o intuire in anticipo con quale altro team saranno accoppiati né su che filmato si svolgerà il confronto. Siccome il punteggio finale (i “punti esame”) sono eventualmente guadagnati dal team nel suo insieme (e quindi condivisi da tutti i partecipanti in modo uniforme), il team non può rischiare di presentare un elaborato in cui, ad esempio, quattro filmati siano ben analizzati e descritti ed uno no, magari a causa delle “pigrizia” di un membro del team; ciò infatti porterebbe al 20% di probabilità di non guadagnare punti esame, nel caso il filmato sorteggiato per il confronto con il team concorrente fosse casualmente proprio quello. Per questo motivo, nuovamente, gli studenti sono stimolati a lavorare tutti al meglio sia a livello individuale sia nel momento della condivisione all’interno del team e non sono spinti a cercare accordi con altri colleghi, né prima della formazione dei team, né prima degli accoppiamenti.

Tali requisiti sono critici perché il gioco incentivi gli studenti verso una partecipazione leale e soprattutto virtuosa, nell’ottica didattica. Perché tali requisiti siano realizzati è necessario disporre di un significativo numero di filmati e prevedere fin dall’inizio un preciso criterio di assegnazione studenti / filmati / team / accoppiamenti, che verrà illustrato in seguito.

Così strutturato, il gioco consente di centrare i seguenti molteplici obiettivi formativi:

- 1) Innanzitutto, spingere lo studente a confrontarsi con la lingua inglese analizzando un filmato in cui – diversamente dai comuni film o fiction - si utilizzino termini tecnici propri di un contesto di produzione manifatturiero (ambito prevalente di sbocco lavorativo per gli ingegneri gestionali o industriali in genere). La comprensione del filmato da parte dello studente avrebbe dovuto essere approfondita e non superficiale, in considerazione del fatto che lo studente avrebbe poi dovuto descrivere il processo produttivo per iscritto ed in modo formale;
- 2) spingere lo studente a lavorare attivamente in team e, in particolare, in un team di persone non scelte da lui bensì individuate casualmente. All’interno del team lo studente avrebbe dovuto illustrare le proprie scelte e decisioni (circa la rappresentazione e descrizione del processo) e discutere quelle dei colleghi per dover poi inevitabilmente raggiungere una decisione condivisa.
- 3) spingere lo studente a spiegare un concetto (il processo produttivo da lui analizzato) ad una audience di propri pari, che peraltro si attende da lui una analisi approfondita poiché sono in gioco “punti esame” per tutti i componenti del team; si noti che la spiegazione del processo analizzato non consiste solo nella semplice narrazione di “come si fa un dato prodotto” ma anche delle scelte tecniche di formalizzazione del diagramma di processo, ciò che prevede lo studio e l’apprendimento di specifici concetti trattati in aula e parte del programma del corso.
- 4) spingere gli studenti a risolvere una negoziazione con un altro team di colleghi dovendo, nuovamente, giungere ad un accordo in cui si decida onestamente quale dei due team “abbia lavorato meglio”. Per quanto questo ultimo obiettivo possa apparire velleitario (e, onestamente, prima del lancio del gioco anche i docenti non erano del tutto convinti che gli studenti avrebbero giocato in modo virtuoso...) i risultati raggiunti e illustrati in seguito sono stati sorprendentemente positivi.
- 5) Spingere gli studenti ad autogestire il tempo disposizione organizzando opportunamente il lavoro all’interno dei prefissati intervalli di tempo, in linea con la raccomandazione di *acceleration* nella teaching excellence. Questi sono stati scelti in modo sufficientemente ampio anche per non imporre ansia temporale agli studenti, in considerazione del fatto che il gioco così come

strutturato già impone un certo livello di stress indipendentemente dalle scadenze di consegna.

A tal fine la tempistica scelta ha previsto:

- 32 giorni solari per la fase A, ovvero dal lancio del gioco alla scadenza della consegna individuale delle descrizioni dei singoli processi. Successivamente i docenti hanno comunicato i raggruppamenti agli studenti.
- 40 giorni solari per la fase B, ovvero dalla formazione dei gruppi alla scadenza della consegna dell'elaborato di team con le descrizioni dei cinque processi; successivamente i docenti hanno comunicato gli accoppiamenti dei gruppi;
- 15 solari giorni per la fase C, ovvero dalla comunicazione degli accoppiamenti alla scadenza della consegna del modulo di valutazione reciproca.

Si noti che il carico di lavoro per la partecipazione al gioco da parte di ciascuno studente è stato stimato in 14 ore (ovvero meno di 1 CFU) così ripartito:

- per la fase A: 4 ore (stima conservativa) per l'analisi di un filmato in inglese di circa 5 minuti, la sua descrizione in italiano in meno di 3000 caratteri e la compilazione del diagramma di processo (vv. allegato 1).
- Per la fase B: 5 ore (stima conservativa) per la condivisione di 5 descrizioni e 5 process chart per i processi analizzati, attribuendo 1 ora per una discussione di gruppo su ciascun processo.
- Per la fase C: 5 ore (stima conservativa) per una riunione dei due team in cui si analizzassero 2 descrizioni e 2 process chart del processo condiviso, attribuendo 2 ore per una discussione e negoziazione di gruppo sull'elaborato di ciascun team ed 1 ora per la compilazione del modulo di valutazione (in allegato).

Intermezzo

A valle dell'analisi degli elaborati consegnati dagli studenti nella prima fase, i docenti hanno – purtroppo ma senza sorpresa – rilevato gravi carenze di qualità delle descrizioni testuali. Pur ricordando che non è compito dell'università colmare le lacune degli studenti nella forma espressiva in italiano – men che meno in un corso al III anno in una Facoltà di Ingegneria – nella consapevolezza del fatto che comunque la missione del docente è quella di formare al meglio il professionista del futuro, si è deciso di intervenire per arginare un problema che avrebbe comunque ostacolato, prima o poi, il progresso lavorativo e personale di queste giovani generazioni. Sono stati dunque invitati due colleghi docenti di Glottologia e Linguistica (specificamente i proff. Felicia Logozzo e Eugenio Salvatore dell'Università per Stranieri di Siena) a tenere due seminari dal titolo "Scrivere una relazione tecnica in modo efficace – o come non scrivere una relazione tecnica" per un totale di 4 ore.

Le descrizioni testuali dei processi, originariamente elaborate dagli studenti, sono state preventivamente condivise con i colleghi della Facoltà di Lettere i quali, da queste, hanno estratto frammenti che – opportunamente anonimizzati – sono stati poi analizzati in aula durante i seminari. Nella fase B gli studenti sono stati poi invitati a rivedere e raffinare le descrizioni dei processi durante la condivisione in team, tenendo in considerazione le raccomandazioni e gli insegnamenti dei seminari. Le nuove descrizioni, rivedute e corrette, sono state quindi nuovamente inviate dai docenti del corso ai colleghi di Lettere e costituiscono per questi ultimi interessante materiale di ricerca per convalidare l'efficacia del loro intervento.

Meccanismo di funzionamento e dettagli di implementazione del gioco.

Fase A:

- A.1 A ciascuno studente è assegnato, in modo casuale, un filmato di un processo produttivo della trasmissione televisiva "how it is made". Tali filmati sono pubblici, facilmente reperibili su youtube.com (ad esempio: <https://www.youtube.com/watch?v=YAOX1ekylnQ>) e durano mediamente 5 minuti. Accorgimento: per evitare che gli studenti potessero individuare quale collega fosse assegnatario dello stesso filmato, è stato sufficiente scaricare i filmati, modificare i nomi dei file in etichette casuali alfanumeriche ed assegnare a ciascuno studente un file con nome differente. Per la più facile gestione di questa operazione si è sfruttata la piattaforma Microsoft Sharepoint in dotazione all'Ateneo e di accesso gratuito per tutti gli studenti, creando una cartella condivisa con accesso ristretto agli studenti del corso.
- A.2 Ciascuno studente ha avuto poi 32 giorni di tempo per visionare il filmato ed elaborare una descrizione sintetica del processo a lui assegnato, compilando uno schema di *ASME standard operation process chart* e redigendo un breve testo in italiano della lunghezza massima di 3000 caratteri su un template powerpoint predefinito che poteva essere scaricato da Moodle (vv. allegato 1). La fase di consegna è stata gestita con l'attività "consegna individuale" di Moodle per assicurare visibilità a tutti della tempistica di consegna da parte dei partecipanti. Le attività in questa fase A erano strettamente individuali.

A valle della consegna, i docenti hanno comunicato le formazioni dei team.

Fase B:

- B.1 All'interno del proprio team, ciascuno studente ha illustrato agli altri componenti il processo da lui analizzato ed ha condiviso con loro descrizione e diagramma, assicurandosi che tutti i componenti del team approvassero ogni descrizione ed ogni diagramma. Questa fase poteva essere svolta in presenza oppure da remoto, usando la piattaforma Skype for Business in dotazione all'Ateneo e di accesso gratuito per tutti gli studenti. Maggiore era il livello di dettaglio della descrizione e del diagramma, maggiori erano le possibilità di ottenere il massimo dei punti secondo lo schema di valutazione prestabilito. A valle del seminario dei colleghi della Facoltà di Lettere, in questa fase gli studenti potevano rilavorare il proprio elaborato, raffinando ogni diagramma ed ogni descrizione in italiano su ciascuna delle schede di partecipanti nel team.
- B.2 Ciascun team ha avuto poi 40 giorni di tempo deve creare un unico documento powerpoint che unisse tutte le descrizioni di processo redatte da ciascun componente del team (eventualmente raffinate a valle della condivisione) e anteporre una copertina in prima pagina riepilogando il nome dei componenti, le loro email ed il codice (numero) del team. Nuovamente, la consegna è stata gestita tramite Moodle invitando gli studenti ad individuare un "capogruppo" responsabile per questa fase.

A valle della consegna, i docenti hanno comunicato gli accoppiamenti dei team ed il processo su cui ciascuna coppia di team avrebbe dovuto confrontarsi.

Fase C:

C.1 I team accoppiati si sono confrontati sul singolo processo produttivo sorteggiato. Le coppie di team hanno avuto 15 giorni di tempo per trovare una occasione di incontro (nuovamente, questa fase poteva essere svolta in presenza - come consigliato dai docenti - oppure da remoto, usando la piattaforma Skype for Business) per confrontarsi e concordare su quale team avesse rappresentato e descritto in maniera più accurata il processo selezionato, secondo uno schema di valutazione predefinito che poteva essere scaricato da Moodle (vv. allegato 2).

C.2 Ciascun team ha quindi autovalutato il proprio elaborato (relativamente a quello dell'altro team, ovvero a valle del confronto) e valutato l'elaborato dell'altro team. Entrambi i team dovevano raggiungere una valutazione condivisa (in maniera analoga a cosa succede nella compilazione del "CID" automobilistico) ovvero valutazione ed autovalutazione avrebbero dovuto essere coincidenti per ciascun elaborato, per i due team. Diversamente, i team avrebbero dovuto dichiarare il "mancato raggiungimento dell'accordo" sulla valutazione, ciò che avrebbe innescato l'intervento dei docenti per dirimere la questione (si veda il dettaglio nel seguito). La valutazione dell'elaborato di ciascun team doveva essere effettuata secondo i seguenti due criteri:

1) Aderenza dell'elaborato al template powerpoint fornito e coerenza fra diagramma di processo e descrizione testuale (SI/NO)

SI: il diagramma è indiscutibilmente realizzato coerentemente al template fornito; ogni parte di processo rappresentata nel diagramma è opportunamente esposta con il giusto livello di dettaglio nella descrizione e viceversa (i.e. ogni parte di processo menzionata nella descrizione è anche rappresentata nel diagramma).

NO: non può dirsi che indiscutibilmente il diagramma sia realizzato coerentemente al template fornito, oppure esiste almeno una parte di processo menzionata nella descrizione e non inclusa nel diagramma, o viceversa.

2) Livello di dettaglio e completezza del diagramma di processo (1/2/3):

1) È possibile rilevare l'assenza di parti del processo all'interno del diagramma;

2) È possibile rilevare l'assenza di dettagli del processo all'interno del diagramma;

3) Non è possibile rilevare l'assenza di dettagli del processo all'interno del diagramma.

Pertanto, l'output della valutazione dell'elaborato di ciascun team è nella forma di coppia (SI/NO | 1/2/3). Ogni team riceve un bonus variabile da 0 a 2 punti esame a seconda degli esiti del confronto con il team a cui è stato casualmente accoppiato secondo lo schema sotto riportato. Ogni componente di ciascun team condivide poi il punteggio ottenuto dal proprio team (a valle dell'approvazione dell'elaborato e della valutazione da parte del docente).

L'assegnazione del punteggio al singolo team è effettuata seguendo il seguente schema.

VALUTAZIONE ELABORATO		ASSEGNAZIONE PUNTEGGIO AL TEAM	
Aderenza e coerenza	Dettaglio e completezza	PUNTI	Note sui criteri per assegnazione punteggio
NO	1	0	indipendentemente dall'esito della valutazione dell'elaborato del team a cui si è stati accoppiati
NO	2	0	indipendentemente dall'esito della valutazione dell'elaborato del team a cui si è stati accoppiati
NO	3	0	indipendentemente dall'esito della valutazione dell'elaborato del team a cui si è stati accoppiati
SI	1	0	indipendentemente dall'esito della valutazione dell'elaborato del team a cui si è stati accoppiati
SI	2	0 / 1 / 2	0: se il team a cui si è stati accoppiati ha prodotto un elaborato valutato come SI/3 1: se il team a cui si è stati accoppiati ha prodotto un elaborato valutato come SI/2 2: se il team a cui si è stati accoppiati ha prodotto un elaborato valutato come una qualsiasi delle combinazioni che assegnano un punteggio pari a 0
SI	3	1 / 2	1: se il team a cui si è stati accoppiati ha prodotto un elaborato valutato come SI/3 2: se il team a cui si è stati accoppiati ha prodotto un elaborato non valutato come SI/3

Sulla base dello schema, tutti i componenti di entrambi i team ricevono un incremento al punteggio sul voto di esame variabile da 0 a 2 punti.

Così come il funzionamento del gioco era stato pubblicato ed illustrato a tutti gli studenti prima dell'avvio, anche due precise regole erano state definite e condivise.

- o la mancata aderenza al template di ASME Operations Process Chart e al modello di documento fornito conduceva all'azzeramento del punteggio per tutti i componenti del team.
- o Qualora i due team avessero fornito la stessa valutazione (SI/2; SI/2 oppure SI/3; SI/3) a ciascuno dei due elaborati (ovvero dichiarassero che i due elaborati erano "pari"), ci si attendeva che i diagrammi del processo in questione dovessero essere sostanzialmente identici nonché coerenti con entrambe le descrizioni. Qualora i docenti avessero rilevato sostanziali discrepanze negli elaborati dei due team oppure avessero rilevato una autovalutazione sovrastimata rispetto a quanto presentato (ovvero comportamenti collusivi o opportunistici), il punteggio per tutti i componenti di entrambi i team sarebbe stato azzerato, contemplando anche la eventuale possibilità di una penalità (-1 punto) per entrambi i team per comportamento scorretto.

Nella sua prima edizione, il gioco è stato predisposto per una partecipazione prevista di 200 studenti, prevedendo 40 filmati diversi, ciascuno replicato in cinque copie e con una diversa etichetta per nome file. Come anticipato, lo schema di assegnazione studenti / filmati / team / accoppiamenti era prestabilito in modo tale che ogni coppia di team condividesse un processo produttivo.

Al lancio del gioco in aula si sono registrati 159 partecipanti, che sono stati quindi suddivisi in 31 gruppi da cinque ed uno da 4 studenti; con cinque copie di ciascuno dei 40 filmati è stato relativamente semplice stabilire una assegnazione robusta studenti / filmati / team / accoppiamenti ovvero una assegnazione stabile nel caso di improvvise aggiunte o defezioni di studenti in corsa (consentite prima della fine della fase A).

Il gioco si è svolto durante il semestre di erogazione del corso (Il semestre A.A. 2018/2019) ed è durato in totale 13 settimane, essendo stato lanciato il giorno 17/03/2019 (dopo che era stata completata in aula la parte di programma relativa all'analisi e rappresentazione di processo) ed essendosi concluso il giorno 12/06/2019.

Alcuni studenti hanno segnalato di non poter partecipare al gioco (perché ad esempio sarebbero partiti per destinazioni estere con il programma Erasmus oppure perché erano studenti lavoratori): tali studenti sono dunque stati esentati dall'obbligo di partecipare al gioco e, in sostituzione, hanno svolto un lavoro individuale analizzando e descrivendo – secondo le stesse modalità della fase A – cinque filmati di processi assegnati casualmente dai docenti.

Esiti e valutazione dell'efficacia dell'innovazione

Come anticipato, gli stessi docenti non erano completamente fiduciosi del fatto che gli studenti non avrebbero attuato comportamenti collusivi durante la fase di negoziazione finale, in considerazione del fatto che i "punti esame" sono un obiettivo tipicamente ritenuto importante da quasi tutti gli studenti. Ovvero, ci si aspettava che la quasi totalità dei team avrebbe cercato un accordo con il team concorrente per negoziare un pareggio che avrebbe assegnato 1 punto esame a tutti i componenti delle coppie di team. Contrariamente a ciò, invece, l'esito del gioco ha sorprendentemente mostrato il raggiungimento di una maggioranza di accordi in cui i team concorrenti hanno indicato un vincitore tra i due, assegnando +2 punti esame ai cinque studenti del team vittorioso e 0 punti esame agli studenti del team sconfitto.

Per la precisione:

- Per 159 studenti partecipanti, suddivisi in 32 gruppi, si sono programmati 16 confronti a coppie
- di 16 confronti a coppie:
 - o si sono registrate 8 vittorie, che hanno assegnato quindi un punteggio di 2:0 (il 56.25% del totale);
 - o si sono registrati 5 pareggi, che hanno assegnato quindi un punteggio di 1:1 (il 31.25% del totale);
 - o si è registrato un mancato accordo, che poi ha richiesto la valutazione da parte dei docenti, con esito risultante di pareggio 1:1.
 - o si è registrato un pareggio con punteggio 0:0. In questo caso due team concorrenti hanno entrambi raggiunto la decisione condivisa di non aver analizzato il processo con la dovuta diligenza e non hanno assegnato punti esame a nessuno dei componenti dei due team, indicando quindi un pareggio a 0 punti (eventualità che, per completezza, era stata prevista nel modulo di negoziazione, benché i docenti non avrebbero mai ipotizzato sarebbe stata scelta).

Pertanto, come esito finale, dei 159 partecipanti al gioco ben 40 studenti hanno beneficiato del bonus di +2 punti e 50 studenti del bonus di +1 punto sul voto d'esame.

Al termine del corso, i docenti hanno aperto un dibattito in aula per raccogliere i feedback in termini di apprezzamento e soddisfazione nel gioco nonché per mettere in luce criticità e punti di miglioramento. Grande maggioranza degli studenti (misurata qualitativamente per “alzata di mano” in un’aula da 160 persone) ha risposto positivamente alle domande “se il gioco avesse stimolato ad un maggiore impegno sullo studio” e “se avesse stimolato ad un più approfondito studio e comprensione del concetto di analisi e rappresentazione di processo”, ciò che era parte del programma del corso. Una gran parte di studenti ha segnalato che la partecipazione al gioco ha implicato un aumento non trascurabile del carico di lavoro (risultato che gli studenti percepivano come negativo mentre i docenti no, convinti del fatto che i programmi formativi si stiano progressivamente alleggerendo con il passare degli anni). Tra gli interventi in aula è da notare quello di uno studente che, con molto rispetto, ha pubblicamente espresso una opinione negativa sul gioco perché la partecipazione lo aveva obbligato – *testualmente* – a:

- interagire nel team con colleghi non scelti da lui; lo studente avrebbe gradito poter formare il team scegliendo i suoi amici, con cui sapeva di poter lavorare meglio. Diversamente, la scelta casuale dei componenti del team era un elemento di scomodità poiché si era trovato a dover instaurare un rapporto di collaborazione con colleghi sconosciuti e con alcuni di essi non si era trovato d'accordo sul piano personale;
- dover condividere il proprio lavoro (ovvero la descrizione del processo a lui assegnato) con i colleghi del team, che avrebbero potuto sindacare sulla qualità del suo elaborato. Inoltre, lo studente aveva segnalato come grande elemento stressogeno il fatto di dover giungere ad un accordo con il team concorrente, ovvero decidere autonomamente tra loro quale lavoro fosse quello svolto in modo migliore, senza che si potesse ricorrere in quella fase ad un “giudice super partes” che indicasse chi “avesse ragione” nella descrizione del dato processo in un modo piuttosto che in un altro. Diversamente, lo studente avrebbe preferito che i docenti fossero intervenuti nella fase B per armonizzare il lavoro dei singoli team invece che lasciarli lavorare in modo del tutto autonomo; e nella fase C evitando agli studenti dei team lo stress di dover stabilire tra di loro come procedere e come valutarci;
- dover analizzare un filmato in inglese che poteva riferirsi anche a processi manifatturieri di oggetti che lui non conosceva (si noti che la trasmissione televisiva “how it is made” entra in stabilimenti produttivi in cui si producono i manufatti più particolari, pur di uso comune, dalle lenti a contatto alle trombe acustiche, dalle ruote dentate agli scalmi dei remi) e, quindi, costituiva a suo giudizio una sfida troppo complessa per il livello di preparazione di uno studente di ingegneria che frequenta l'ultimo semestre del III anno ovvero l'ultimo corso prima del conseguimento della laurea triennale.

In sintesi, per questi motivi, giudicava che la partecipazione al gioco avesse portato sia lui sia “molti suoi colleghi” per cui si proponeva di riferire in aula “al di fuori della propria sfera di comfort” (sic!). A valle dell'intervento dello studente, i docenti hanno simpaticamente risposto che tutti questi elementi “stressogeni” del gioco – che lo studente riportava come punti negativi – costituivano esattamente gli obiettivi formativi, essendo gli elementi di base di quasi tutti i contesti lavorativi per cui si candida un ingegnere gestionale. Inoltre, che il confrontarsi con elementi al di fuori della propria “sfera di comfort” è uno dei pochi modi in cui progredire dal punto di vista personale e professionale.

Pertanto – concludevano – le rimostranze dello studente confortavano i docenti sul fatto che l'obiettivo previsto era stato precisamente raggiunto.

Allegati

Allegato 1: template per la descrizione del processo.

Codice filmato e nome del processo

Operations Process Chart

[illegible]

Data di consegna

Nome e cognome del partecipante _____

Descrizione (in italiano)

Scrivere qui la descrizione del processo (max 3000 caratteri spazi inclusi)

Esempio di template compilato da uno studente.

Filmato G7S4K video 1 – PRODUZIONE DI MAGNETI

Operations Process Chart

Descrizione	O	↔	D	□	∇	Eventuali note
Fase 1: RIEMPIMENTO MATRICE CON SABBIA	●					
Fase 2: ASPORTAZIONE SABBIA IN ECCESSO	●					
Fase 3 : SOLIDIFICAZIONE STAMPO DI SABBIA	●					
Fase 4: STOCCAGGIO STAMPI					●	
Fase 5: INSERIMENTO METALLI IN FORNO A INDUZIONE	●					
Fase 6: FUSIONE METALLI	●					
Fase 7: VERSAMENTO METALLO FUSO IN STAMPI	●					SURRISCALDAMENTO A 1600°C
Fase 8: TRASPORTO STAMPI IN ALTRO REPARTO		●				
Fase 9: BATTITURA STAMPI	●					
Fase 10: RAFFREDDAMENTO			●			UTILIZZO DI MARTELLI DA FABBRO
Fase 11: SEPARAZIONE SAGOME METALLICHE DA SABBIA	●					UTILIZZO DI CALAMITE
Fase 12: SIGILLATURA SAGOME IN TUBO CON SABBIA	●					
Fase 13: SURRISCALDAMENTO TUBO IN FORNACE	●					
Fase 14: FISSAGGIO TUBO CON ASTA	●					ASTA CARICA MAGNETICAMENTE
Fase 15: ESPOSIZIONE A SCARICA DI CORRENTE	●					
Fase 16: ROTTURA SIGILLI E ESTRAZIONE MAGNETI	●					
Fase 17: STOCCAGGIO MAGNETI					●	
Fase 18: SMUSSATURA DEI BORDI DEI MAGNETI	●					
Fase 19: MAGNETIZZAZIONE FINALE	●					

18/04/2019

Descrizione (in italiano)

La produzione parte dal creare uno stampo in sabbia che riproduce la forma del magnete scelto. In particolare, si inserisce in una macchina una matrice con le sagome dei magneti scelta e questa viene riempita di sabbia, rimosso lo stampo dalla macchina, si livella la sabbia superficiale livellando quella in eccesso. Si reinserisce poi lo stampo nella stessa macchina che, a questo punto, introduce del gas che innescano una reazione chimica che porta alla solidificazione della sabbia. Estruendo la lastra di sabbia con la sagoma delle calamite si ottiene uno stampo pronto per l'utilizzo. Si passa ora alla formazione di una massa fusa di rame, cobalto, zolfo, nichel, ferro puro, alluminio e titanio, inserendo una quantità per volta dei metalli elencati in un forno ad induzione termica a una temperatura di circa 1600° C che li fa fondere. Si versa quindi il metallo fuso negli stampi di sabbia, dai quali verrà sprigionato fuoco prodotto dai gas infiammabili che hanno solidificato le sagome di sabbia. Gli stampi sono portati in un altro reparto dove vengono gettati a terra e battuti con un martello da fabbro: questa operazione è finalizzata a far entrare l'aria tra le sagome, per poi raffreddare gli stampi e a far evaporare i gas. I frammenti rimasti sono quindi posti su un piano dove le sagome metalliche, che non sono ancora magneti, vengono separate dalla sabbia attraverso una calamita. Le sagome metalliche prodotte a forma di lettere vengono intese a un forno dove il metallo che si è solidificato al centro di un altro tubo più grande al cui interno verrà inserita sabbia silicea e alla fine verranno sfilate le estremità con cemento, tutto ciò serve per stabilizzare per la fase successiva. Si pone il tubo in una fornace elettrica dove viene scaldato fino a che non diventa incandescente, per poi tirarlo fuori ed esporlo ad un campo magnetico di un'asta metallica. L'asta viene fatta scivolare al centro del tubo di rame e viene fissata a una macchina con delle morse, per poi applicare una scarica di corrente a bassa tensione: ciò avviene in presenza di acqua che impedisce al tubo di fondere e serve a ottenere la giusta polarizzazione. Si rompono poi i sigilli di cemento e si fanno uscire gli aghi che sono ormai dei deboli magneti, depositandoli in una cassa di legno. Successivamente si smontano i bordi degli aghi, magnetizzati solo parzialmente. La fase finale comprende l'utilizzo di una macchina per attivare le calamite ancora neri attraverso l'applicazione di una carica magnetica: questa macchina è in grado di attivare le calamite con il metodo applicato in precedenza aveva il fine di garantire che la calamita durante questa fase fosse correttamente magnetizzata e polarizzata, ottenendo così una calamita correttamente funzionante.

Allegato 2: modello di valutazione da compilare a cura dei componenti dei due team (A, B) coinvolti.

TEAM A

Codice del team: _____

TEAM B

Codice del team: _____

Elenco dei componenti del team	Elenco dei componenti del team
1)	1)
2)	2)
3)	3)
4)	4)
5)	5)

Nome del filmato analizzato: _____

ESITO DELLA VALUTAZIONEAutovalutazione dell'elaborato del team A, a cura del team A:

- Aderenza allo schema fornito e coerenza fra diagramma e descrizione: ☐ SI ☐ NO
- Livello di dettaglio e completezza del diagramma: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Valutazione dell'elaborato del team A, a cura del team B:

- Aderenza allo schema fornito e coerenza fra diagramma e descrizione: ☐ SI ☐ NO
- Livello di dettaglio e completezza del diagramma: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Autovalutazione dell'elaborato del team B, a cura del team B:

- Aderenza allo schema fornito e coerenza fra diagramma e descrizione: ☐ SI ☐ NO
- Livello di dettaglio e completezza del diagramma: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

Valutazione dell'elaborato del team B, a cura del team A:

- Aderenza allo schema fornito e coerenza fra diagramma e descrizione: ☐ SI ☐ NO
- Livello di dettaglio e completezza del diagramma: ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

I due team hanno raggiunto una valutazione condivisa? ☐ SI ☐ NO
 (ovvero valutazione ed autovalutazione coincidono per ciascun elaborato)

Se no, redigere di seguito una spiegazione di massimo 1'000 caratteri spazi inclusi in cui motivare le differenze di valutazione. In questo caso saranno i docenti ad assegnare la valutazione, contemplando però la eventuale possibilità di una penalità pari ad 1 punto per uno o entrambi i team nel caso di mancato accordo per comportamento scorretto.
