

Nuove tecnologie e metodologie per la formazione degli ufficiali dell'Esercito 4.0

Marina Marchisio¹[0000-0003-1007-5404], Sergio Rabellino¹[0000-0002-1757-2000], Enrico Spinello²[0000-0003-3987-8091], e Gianluca Torbidone²[0000-0001-7918-7944],

¹ Università di Torino, Torino, Italia

(marina.marchisio, sergio.rabellino)@unito.it

² Comando per la Formazione e Scuola di Applicazione dell'Esercito, Torino, Italia

(enrico.spinello, gianluca.torbidone)@esercito.difesa.it

Abstract. Formare ufficiali dell'Esercito 4.0 rappresenta la sfida delle Istituzioni militari e delle Università preposte alla formazione del personale quadro e dirigente anche in chiave di life long learning. Nuove tecnologie, come un ambiente virtuale di apprendimento integrato, unite a nuove metodologie come il problem sharing, il posing and solving e il collaborative learning, sono state introdotte nei percorsi formativi progettati e realizzati in sinergia dal Comando per la Formazione e Scuola di Applicazione e dall'Università di Torino. In maniera puntuale e innovativa si cerca di soddisfare esigenze formative quali la multidisciplinarietà, l'internazionalizzazione, lo sviluppo di competenze trasversali e abilitanti, sempre più richieste in ambienti di lavoro caratterizzati da complessità e da un approccio comprehensive.

Keywords: Ambiente virtuale di apprendimento; Collaborative learning; Esercito; Formazione Ufficiali; Industria 4.0; Nuove tecnologie; Nuove metodologie formative; Problem sharing posing and solving.

1 Introduzione

La cosiddetta quarta rivoluzione industriale sta provocando un cambiamento che travolge non solo i servizi e le metodologie produttive, ma rappresenta una rottura tecnologica senza precedenti: la fusione tra il mondo reale fatto di fabbriche, uomini, e il mondo virtuale della cosiddetta Internet of Things, un sistema integrato di dispositivi intercomunicanti e intelligenti che mette in contatto, attraverso la rete, oggetti, persone e luoghi [1]. Questo nuovo paradigma richiede di rivedere la formazione dei futuri cittadini che dovranno essere dotati di grande flessibilità per adattarsi alle nuove esigenze. Anche la difesa è coinvolta in questo profondo mutamento e, in particolare, l'Esercito di questa era digitale dovrà essere un Esercito 4.0 in grado di operare attraverso la nuova tecnologia in maniera intelligente, efficace ed efficiente, ovvero *smart*. Il Comando per la Formazione e Scuola di Applicazione dell'Esercito (COMFOR) e la Struttura Universitaria Interdipartimentale in Scienze Strategiche (SUISS) dell'Università di Torino (UNITO), che da anni collaborano per la formazione degli ufficiali, hanno iniziato da tempo a ragionare sui cambiamenti in corso e hanno intro-

dotto nei loro programmi formativi tecnologie e nuove metodologie nell'ottica di offrire capacità e competenze abilitanti chiave e adeguate alle nuove esigenze a cui dovrà essere in grado di rispondere il futuro ufficiale. Nell'ambito del processo di revisione dei corsi di laurea i programmi, i contenuti, le modalità di insegnamento e il ruolo dei docenti e dei tutor, sono stati messi in discussione con l'obiettivo di sviluppare modelli e costruire moduli di apprendimento interattivi e multidisciplinari.

In questo contesto le nuove tecnologie hanno un impatto significativo nell'utilizzo dei dati, nella potenza di calcolo, nella connettività, negli analytics, ossia l'analisi dei dati per ricavarne informazioni utili, nell'interazione uomo-macchina, nell'utilizzo della realtà aumentata, nelle comunicazioni, nella razionalizzazione e nell'ottimizzazione delle risorse e dei processi organizzativi-operativi. Per questo motivo le tecnologie, oltre a consentire lo sviluppo di metodologie di apprendimento innovative, vanno esse stesse insegnate, affinché diventino uno strumento a disposizione nel mondo del lavoro, nel cui ambito la futura classe dirigente dimostri una cognizione approfondita ed immediata.

2 Competenze abilitanti per un ufficiale 4.0

Il passaggio dagli ordinamenti previsti dal Decreto del MIUR 509 del 1999 a quelli rivisti dal decreto del MIUR 270 del 2004 è stata l'occasione per riflettere sulla formazione di base e avanzata di un ufficiale in vista della creazione di un esercito del futuro. Nel lavoro sinergico tra UNITO e COMFOR si potuto riflettere sulle competenze di carattere multidisciplinare che un ufficiale dell'Esercito 4.0 dovrà acquisire durante la sua formazione, laddove per competenze intendiamo un insieme di conoscenze, abilità e atteggiamenti che gli consentano di operare in un contesto complesso e in continua trasformazione.

In particolare sono state identificate come competenze irrinunciabili:

- competenze matematiche di base solide da applicare in problemi di ottimizzazione, nella organizzazione e nell'analisi di grandi quantità di dati (big data and analytics), nella gestione di processi e nella simulazione di eventi;
- competenze digitali e informatiche ampie che spaziano dalla conoscenza di applicativi specifici, di linguaggi di programmazione, di ambienti di calcolo evoluto alla capacità di operare in sicurezza durante le operazioni su macchine stand alone oppure in rete e su sistemi aperti (cyber security) o con robot collaborativi interconnessi;
- competenze di problem solving in differenti contesti che consentano di essere pronti, flessibili e precisi;
- competenze di carattere economico-gestionali che permettano di comprendere le soluzioni più avanzate di manufacturing e i processi di produzione e integrazione orizzontali e verticali;
- competenze linguistiche per operare facilmente con nazionalità diverse;
- competenze storico-socio-politiche per comprendere i contesti culturali in cui è chiamato ad operare;

- competenze giuridiche per muoversi nel rispetto del diritto nazionale e internazionale;
- capacità relazionali e di comunicazione multidirezionale utilizzando gli strumenti oggi disponibili;
- capacità di lavorare in team, in presenza e a distanza, in maniera collaborativa e costruttiva.

3 Tecnologie e metodologie adottate

Per raggiungere questo insieme complesso di competenze si è agito su quattro direzioni distinte:

- adozione di un ambiente virtuale di apprendimento integrato per la formazione teorica - pratica;
- adozione di una didattica interattiva basata sulla metodologia del problem sharing, posing and solving;
- formazione dei docenti civili e militari;
- ideazione e progettazione di international self-paced modules e military simulations come wargames, post conflict reconstruction operations.

Prerequisito per la formazione continua degli Ufficiali è stato dotare le aree dedicate alla didattica delle necessarie infrastrutture quali rete, copertura Wi-Fi, aule informatizzate, laboratori linguistici appositamente attrezzati, nonché aule per usi speciali come ad esempio le simulazioni. Questo ha facilitato studenti e docenti nell'utilizzo per lo studio e per l'insegnamento di strumenti elettronici di vario tipo come computer, tablet, smartphone, LIM, ma soprattutto ha permesso di adottare un ambiente virtuale di apprendimento, due piattaforme Moodle comunicanti, una della Scuola di Applicazione per i contenuti e le attività teorico-pratiche proprie della formazione militare ed una dell'Università per i corsi in presenza, blended ed on-line di carattere più accademico [2]. L'Università di Torino, grazie alle competenze di sviluppo dell'ambiente opensource Moodle, ha potuto predisporre soluzioni ad hoc per soddisfare le richieste specifiche della formazione militare. Per esempio è stata adottata una piattaforma integrata con un ambiente di calcolo evoluto, nello specifico Maple, per consentire al docente di preparare lezioni e materiali con un maggiore livello di interazione, e per consentire allo studente di sviluppare competenze matematiche, digitali e di problem solving, disponendo di un sistema capace di far fare calcolo numerico, simbolico, visualizzazione geometrica in due e tre dimensioni, scrivere procedure, fare simulazioni, gestire e analizzare dati in un ambiente unico e omogeneo. Lo studente impara durante le lezioni in laboratorio informatico ad adoperare l'ambiente di calcolo evoluto in modo da concentrarsi maggiormente sulle strategie risolutive dei problemi, affidando al computer i calcoli e verificando l'esattezza delle soluzioni trovate. Lo studente può ottenere, attraverso la Convenzione che l'Università ha stipulato con la MapleSoft, una copia del software sul proprio dispositivo in maniera da adoperarlo durante lo studio individuale, per la preparazione di tesine, report e relazioni di laurea. La piattaforma Moodle è dotata di un sistema di valutazione automati-

ca capace di valutare risposte che contemplano l'inserimento di formule o grafici ed è in grado di fornire feedback puntuali per consentire agli ufficiali, soprattutto nei momenti di studio a distanza e nella preparazione di esami, di valutare la propria preparazione e, di conseguenza, seguire un proprio percorso personale di studio. In questa modalità l'ambiente virtuale di apprendimento consente e stimola un apprendimento adattativo e personalizzato.

Nella maggior parte degli insegnamenti è adottata la metodologie del problem sharing, posing and solving per facilitare lo stretto legame tra teoria e pratica, tra conoscenze e abilità acquisite e loro applicazione nei contesti operativi in cui gli ufficiali saranno chiamati ad operare. Generalmente nelle varie discipline, o attività di tirocinio, si parte da un problema reale contestualizzato che viene condiviso (problem sharing) tra gli studenti del corso tramite la piattaforma o in presenza. Si lascia loro il tempo di discuterlo affinché ciascuno possa prendere coscienza e pensare a come organizzarsi per risolverlo. Nella seconda fase si ragiona sul posing, ovvero sui dati che si hanno e che non si hanno a disposizione, sulle richieste, sulle eventuali conoscenze necessarie per studiarlo. Infine si passa alla condivisione delle possibili strategie risolutive (problem solving) e alla sua effettiva risoluzione. Ad uno stesso problema si possono trovare soluzioni differenti che devono essere discusse per capire se qualcuna di esse sia migliore o applicabile solo sotto certe condizioni. Gli studenti nel risolvere il problema possono confrontarsi in presenza o in piattaforma attraverso forum asincroni applicando il collaborative learning/working. Dato che ciascuno di essi deve caricare la propria soluzione per la valutazione il confronto difficilmente porta alla copiatura bensì, solitamente, a comprendere meglio il problema ed a ragionare su eventuali errori commessi. Tutti si sentono liberi nel dare il proprio contributo, il confronto tra pari riduce la paura di essere giudicati e il docente, solo dopo aver posto il problema e dato eventuali suggerimenti iniziali, si limita a scandire i tempi e interviene nella correzione finale degli elaborati dopo la consegna e nella formalizzazione dei risultati. Nella soluzione dei problemi gli studenti possono adoperare tutti gli strumenti che hanno a disposizione: a seconda della disciplina possono adoperare quelli informatici come l'ambiente di calcolo evoluto o semplicemente fare delle ricerche su internet per reperire informazioni utili. In alcuni casi le attività di problem sharing, posing and solving vengono svolte in lingua inglese per facilitare l'acquisizione della terminologia militare appropriata e per incrementare le capacità linguistiche, attraverso l'utilizzo della lingua straniera quale strumento di lavoro anche grazie all'interazione con studenti civili e militari stranieri. Molti momenti di formazione prevedono la presenza di colleghi civili: questo facilita il team work con personale senza divisa e il riconoscimento di ruoli diversi nel medesimo contesto facilitando in questo modo l'approccio multidisciplinare e comprehensive.

L'adozione di questi strumenti e di queste nuove metodologie in ogni attività ha sollecitato un ripensamento del ruolo che il docente ha nella formazione: da trasmettitore di conoscenza e competenza si è trasformato in facilitatore di apprendimento, nel senso che diventa fondamentale il suo ruolo di tutor che guida lo sviluppo di riorganizzazione delle informazioni, di capacità di analisi, di ragionamento. Questo cambiamento nel ruolo non sminuisce la funzione del docente ma, al contrario, ne esalta l'importanza perché può intervenire nei momenti di difficoltà, guidare e indirizzare

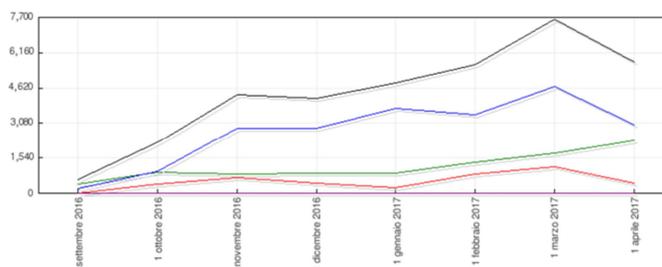
verso l'obiettivo. Il cambio di paradigma ha richiesto di mettere in condizione i docenti di reimpostare la loro didattica in termini sia di attività sia di contenuti. Per utilizzare le nuove tecnologie in maniera corretta e a vari livelli nell'insegnamento, ai docenti vengono offerti dei corsi di formazione ripetuti più volte durante l'anno accademico, solitamente prima dell'inizio di ogni periodo didattico, e ricevono un servizio di supporto durante la preparazione dei materiali. Il gruppo iniziale di docenti che ha abbracciato con entusiasmo il cambiamento, lavora per approssimazioni successive: solitamente nel primo anno cambia la struttura dell'insegnamento e prepara un certo numero di risorse e attività per poi affinarle e integrarle nel successivo anno in base alla reazione degli studenti e ai risultati dei questionari sottoposti al termine degli insegnamenti. In alcuni insegnamenti i docenti affiancano le lezioni con visite e attività presso aziende del territorio per favorire una maggiore comprensione di quanto studiato. Le attività presso i reparti sotto la supervisione dei docenti militari e dei tutor (Comandanti di Sezione), che si alternano ai periodi di lezione, offrono la possibilità di mettersi alla prova direttamente in contesti reali.

Dal momento che la formazione del docente diventa di primaria importanza per poter fruire in modo adeguato di tutte le nuove tecnologie, personale del COMFOR ha frequentato corsi per diventare Instructional Designer e Progettista Didattico, durante i quali hanno acquisito competenze nella realizzazione di *Learning Object*, nella produzione e definizione del *look & feel* del materiale didattico, negli standard internazionali di riferimento per l'e-learning. Queste figure professionali possono a loro volta aiutare i docenti a progettare un corso sia dal punto di vista dei contenuti sia della fruizione. Per facilitare la formazione di tutto il corpo docente militare e civile proveniente da Dipartimenti molto diversi tra loro, si è pensato di progettare un corso per formarsi in autonomia sempre disponibile in piattaforma sotto forma di MOOC.

Infine le attività didattiche innovative particolarmente significative saranno raccolte e organizzate in international self-paced modules in inglese da mettere a disposizione anche a docenti e studenti di altre Istituzioni di formazione italiane e straniere.

4 Risultati e discussione

Dopo il cambio di paradigma formativo sono aumentate in maniera significativa le attività in rete sia dei docenti che degli studenti. Le seguenti figure mostrano i log alle due piattaforme Moodle adottate.



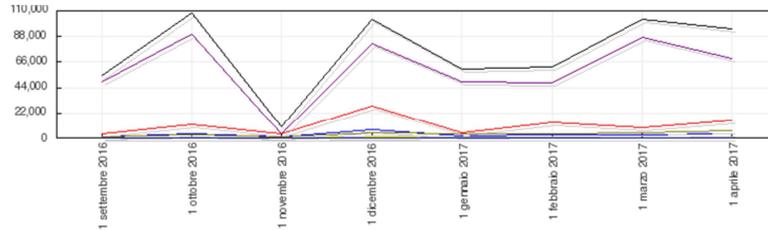


Fig. 1. I Log delle due piattaforme Moodle, UNITO (sopra) e COMFOR (sotto), nel periodo 01/09/2016 – 01/04/2017.

Si riporta di seguito un esempio di come la piattaforma è stata usata per condurre un'esercitazione pratica per il Corso di Stato Maggiore, dove più di 200 persone potevano incontrarsi in stanze separate virtuali per poter condividere documenti, scambiarsi attivazioni pratiche riguardanti una simulazione operativa ed essere informati in tempo reale su avvenimenti che l'esercitazione prevedeva. Al riguardo sono stati creati 6 corsi in moodle, di cui uno facente funzioni di portale iniziale, con lo scopo di avere in un unico posto tutte le informazioni necessarie per la simulazione, e cinque metacorsi collegati come in figura seguente. Il corso Portale è il master mentre le frecce indicano i metacorsi. In questo modo chi viene iscritto in Direx, facente parte della direzione di esercitazione, veniva iscritto automaticamente in tutti i corsi, mentre chi veniva iscritto nelle tre brigate poteva accedere solo al portale ed ai corsi riferiti alla dottrina ed al Real Life.

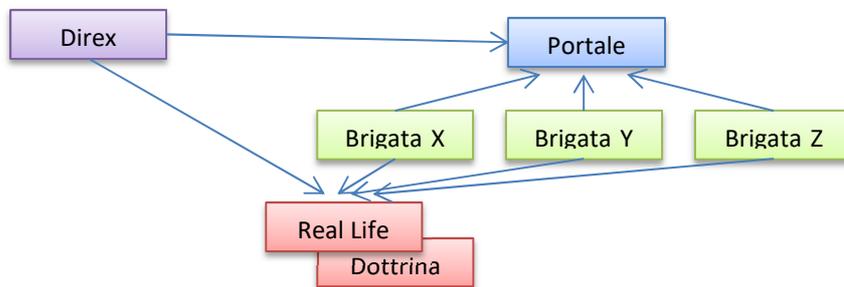


Fig. 2. Struttura del 142° Corso di Stato Maggiore.

È stato utilizzato il software Big Blue Button per sessioni di videoconferenza scandite nel tempo. Durante un incontro virtuale si simula l'approccio a distanza come se si fosse effettivamente distanti l'uno dall'altro, evento che in situazione reale è una realtà di fatto. Ai partecipanti è stato sottoposto un questionario sull'utilizzo dell'ambiente virtuale. Si riporta di seguito l'analisi delle risposte. Il buon successo dell'utilizzo della piattaforma è confermato dal fatto che gli studenti frequentatori dell'esercitazione virtuale sono persone estremamente eterogenee che provengono da tutta Italia. La piattaforma talvolta viene impiegata per persone appartenenti a mondi notevolmente diversi, come nel caso del corso della Riserva Selezionata che provengono direttamente dal mondo civile e sono in possesso di specializzazioni particolari che la F.A. non possiede. Questi individui frequentano una fase a distanza preparato-

ria ed una fase residenziale, per avere una introduzione del mondo militare e poi ritornare alle proprie professioni. Quando la F.A. avrà la necessità di quelle specifiche professionalità, li richiamerà in servizio per un tempo determinato.

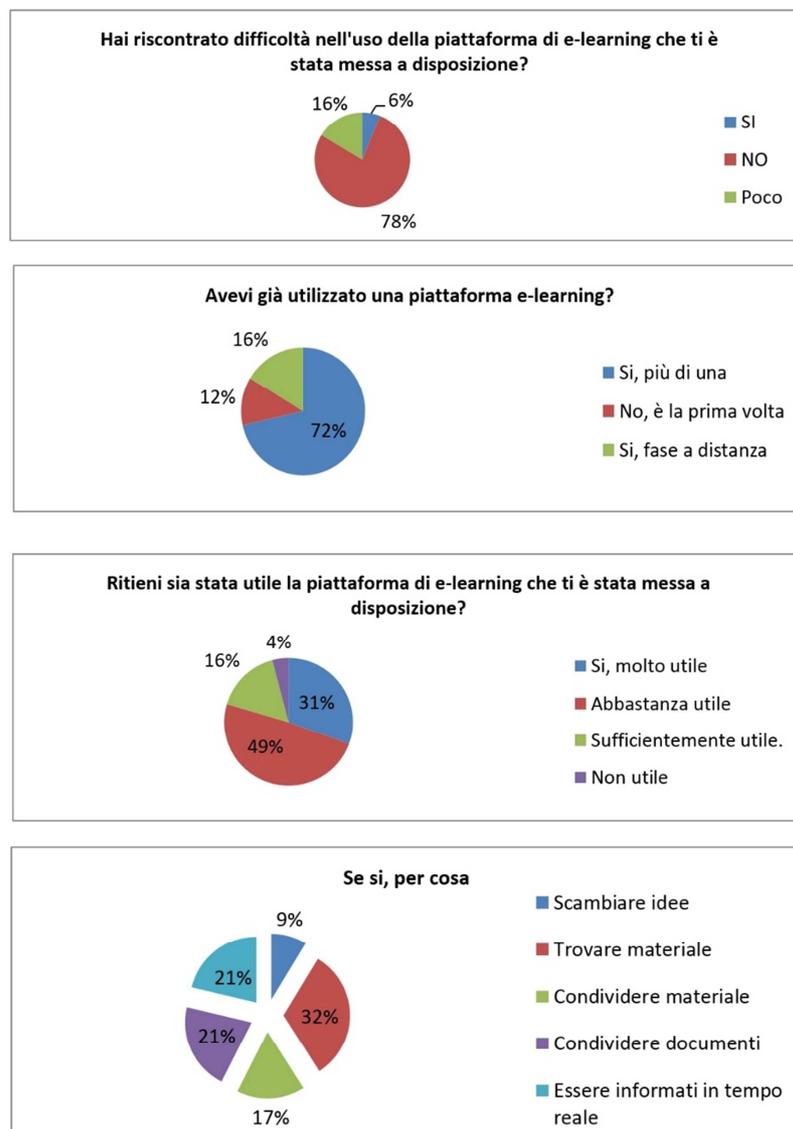


Fig. 3. Risposte ai questionari del 142° Corso di Stato Maggiore.

Un altro esempio particolarmente interessante sono i corsi di respiro internazionale, come i moduli brevi del Military Erasmus, in cui la piattaforma Moodle fornisce per la fase a distanza il materiale di pre-reading, per un periodo di circa 3 - 4 settime-

ne, dove tutti i futuri frequentatori del corso possono approfondire gli argomenti pro-pedeutici ed uniformare la preparazione al corso. Essa rappresenta un utile strumento di socializzazione preventiva; gli studenti civili e militari provenienti da vari Paesi dell'Unione Europea in questo modo possono giungere in presenza conoscendosi almeno virtualmente grazie ai forum. Di seguito le tabelle relativi ai feedback ricevuti dai partecipanti ai due corsi di maggior spicco, lo "Stabilization and Reconstruction Management Course" ed il "Common Security and Defence Policy" del corrente A.A.

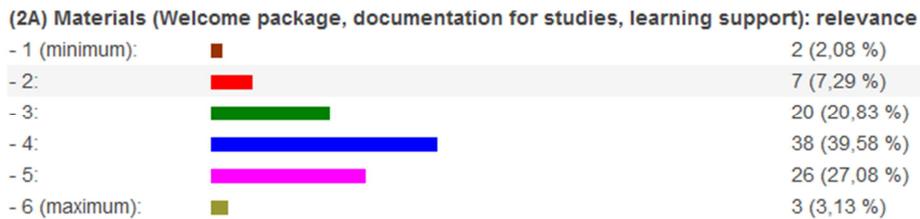


Fig. 4. Feedback dei partecipanti al Corso Common Security and Defence Policy svoltosi nel mese di gennaio 2017 .



Fig. 5. Feedback dei partecipanti allo Stabilization and Reconstruction Management Course svoltosi nel mese di novembre 2016.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di problemi affrontati durante il corso di Matematica dagli studenti militari del terzo anno della Laurea in Scienze Strategiche del percorso logistico.

"The Task Force (TF) "Certezza" is deployed in Piemonte. The unit has the task to control the whole area of Langhe by building several Forward Operation Base (FOB) in their Area of Operations. The Platoon TRAMAT (Transport and Materials), under Tactical Commander of the TF Commander, is located in Prunetto. Accounting that the top of the hill where the Platoon TRAMAT must build the FOB is a circle, that the radius of this circle is 1463m, and that the commander wants a FOB with four sides, calculate the maximum perimeter of the FOB that the Platoon must build".

"Intelligence said us that the enemy forces likely conduct an attack in Langhe next week. To face this attack, we must supply TRAMAT platoon with combat rations, The commander of the Task Force planned an airdrop near to the FOB of the TRAMAT platoon, by AC-130. The pilot must know how and when to drop the supplies, ac-

counting that it does not need any parachute, accounting that the plane will be at a speed of 179m/s, at the altitude of 400m”.

“Il Comandante della 7° Compagnia del 43° Reggimento di Fanteria sta pianificando una marcia in montagna. Il Capitano, essendo la caserma sita nella città di Trento, ha deciso che l'addestramento in oggetto dovrà essere svolto sul complesso montano del Brenta. In sede di pianificazione, rapportandosi con i comandanti dei Plotoni, emerge che dei 4 Plotoni effettivi alla Compagnia, solamente tre potranno partecipare all'attività. Da organico gli stessi sono composti da 24 uomini ciascuno, per un totale di 72 uomini. Il Capitano, analizzando la carta del territorio di interesse, in scala 1:50.00, nota che il sentiero di montagna che è stato selezionato per l'addestramento attraversa un passo di montagna impervio. Lo stesso decide quindi di studiarlo in maniera tale da comprendere se il tempo necessario per il suo attraversamento sia compatibile con la fascia oraria fornita dai comandi superiori per l'espletamento della missione addestrativa”.

Nel risolvere questi problemi reali in piattaforma gli studenti imparano a confrontarsi, a collaborare, capiscono l'importanza dello studio della matematica per le sue numerose applicazioni pratiche e sviluppano competenze digitali adoperando l'ambiente di calcolo evoluto Maple o altri applicativi. Usando la scala di Likert da 1 to 5 (1 = Completamente disaccordo, 2 = Disaccordo, 3 = Indifferente, 4 = D'accordo, 5 = Molto d'accordo) è stato chiesto agli studenti di valutare l'ambiente virtuale di apprendimento. Le risposte riportate di seguito sono molto positive, in particolare mostrano come il suo utilizzo sia stata apprezzato per aumentare il team work.



Fig. 6. Feedback degli studenti militari del Corso di Matematica impostato sul problem sharing, posing and solving e per una parte in inglese.

5 Conclusioni

Le tecnologie e metodologie adottate sono state oggetto di discussione con partner stranieri che si occupano di formazione di studenti civili e militari. In un'ottica di internazionalizzazione e di condivisione di buone pratiche e nella prospettiva di costruire e offrire una formazione sempre più europea è iniziata la progettazione di self paced modules sul problem solving, sulla logistica applicata in ambito militare e sulla cyber security da rendere disponibili in futuro anche all'interno di programmi di formazione internazionali comuni a differenti Istituzioni facenti parte del network realizzato sotto l'egida dell'European Security and Defence College (ESDC) di Bruxelles

nell'ambito della “European Initiative for the exchange of young officers, inspired by Erasmus”, lanciata con la dichiarazione dei Ministri della Difesa dei Paesi dell'Unione Europea nel 2008 (2903rd External Relations Council meeting, Brussels 10-11 November 2008). Questo si inserisce nei programmi del Parlamento Europeo di sostegno di una difesa dell'Unione Europea [3] dei prossimi anni attraverso fondi dedicati alla ricerca, incentivi per lo sviluppo e la condivisione di politiche difensive europee in modo da costruire pratiche cooperazione comune nel settore della difesa. Una difesa comune genererà una maggiore interoperabilità e un'ottimizzazione delle risorse. Su una difesa e su un'industria della difesa europea insiste anche il Documento per l'High Level Group della Commissione Europea che definisce le linee comuni di investimento dei prossimi progetti quadro dopo Horizon 2020 [4]. Robotica, automazione, supercomputing, biologia sintetica, data analytics, e un apprendimento profondo e ben strutturato giocheranno un ruolo chiave nel prossimo futuro secondo Michael Simm, Policy Officer-Strategic Foresight dell'European Defence Agency [5].

Sono quindi necessarie, nei prossimi anni, anche a livello italiano, delle politiche che sostengano azioni di innovazione finalizzate a rafforzare la “Digital Military Leadership”, come quella di investire in una formazione sempre più attenta alla crescita dell'individuo e alla sua formazione di alto livello. Una preparazione all'avanguardia di questo tipo andrà a vantaggio anche dell'occupabilità in caso di reinserimento nel mondo del lavoro al termine del servizio dopo una ferma prefissata in quanto le conoscenze professionali acquisite favoriranno l'immissione nella pubblica amministrazione e/o del mondo produttivo civile, come auspicato nel Libro Bianco [6].

Bibliografia

1. Magone, A., Mazali, T.: *Industria 4.0 Uomini e machine nella fabbrica digitale*. Edizioni Guerini e Associati Spa e goWare, Milano e Firenze (2016).
2. Marchisio, M., Rabellino, S., Spinello, E., Torbidone, G.: *La formazione e-learning avanzata per gli Ufficiali dell'Esercito attraverso ambienti virtuali di apprendimento*. In: *Atti Ememitalia*, Modena (2016).
3. European Parliament: *European Parliament resolution of 22 November 2016 on the European Defence Union*, (2016).
4. Commissione Europea: *Issue papers for the High Level Group on maximising the impact of EU research and innovation programmes*, (2017).
5. Simm, M.: *The next industrial (r)evolution: What implications for the security and defence sector?*, *European Defence Matters* 10, 12–16 (2016).
6. Ministero della Difesa, *Libro Bianco per la sicurezza internazionale e al difesa* (2015).

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare per il COMFOR il Comandante, Gen. CA C. Berto, il Capo di Stato Maggiore, Gen. B. R. De Masi ed il Capo Ufficio Addestramento, Col. A. Fantastico, e per UNITO, il Rettore, Prof. G. Ajani, il Prorettore, Prof. E. Barberis, il Vice Rettore per la Didattica, Prof. L. Operti e i Dirigenti, Dr. M. Bruno, Ing. A. Saccà e la responsabile networking Dr. A. Re.