

PP&S e il Liceo Quercia: una comunità di collaborative learning attraverso le nuove tecnologie

CONCETTA MARINO

Introduzione.

Vengono esposti i risultati conseguiti in termini di apprendimento a seguito delle modalità di lavoro degli insegnanti e degli studenti nelle comunità di collaborative e cooperative learning che si sono create all'interno del Progetto del MIUR Problem Posing & Solving, nato come misura di accompagnamento alle Indicazioni Nazionali e Linee Guida relative agli insegnamenti della Matematica e dell'Informatica dei nuovi Licei, Istituti Tecnici e Professionali. Vengono prese in considerazione alcune nuove tecnologie che favoriscono il collaborative learning. Alcune di esse sono già adoperate dalle comunità, come Moodle e Maple, mentre altre saranno adottate in futuro.

Presentazione del Progetto PP&S.

Il progetto **Problem Posing & Solving 100**, è nato nel 2012 con la nota ministeriale del primo giugno e si propone come misura di accompagnamento alle *Indicazioni Nazionali e le Linee Guida relative agli insegnamenti della Matematica e dell'Informatica dei nuovi Licei, Istituti Tecnici e Professionali*. Il progetto del MIUR si avvale della collaborazione dell'AICA, del Politecnico di Torino, dell'Università di Torino e del CNR.

Il Progetto ha come obiettivi quelli di:

- sviluppare uno spazio di formazione integrata che interconnetta logica, matematica e informatica;
- costruire una cultura "Problem Posing & Solving" investendo, nell'ampio dominio applicativo degli insegnamenti disciplinari, anche d'indirizzo, una attività sistematica fondata sull'utilizzo degli strumenti logico-matematico-informatici nella formalizzazione, quantificazione, simulazioni ed analisi di problemi di adeguata complessità;
- assicurare una crescita della cultura informatica della docenza chiamata ad accompagnare la trasformazione promossa;
- adottare una quota significativa di attività in rete con azioni di erogazione didattica, tutoraggio e autovalutazione.

Per il conseguimento degli scopi sopra descritti, prevede l'utilizzo di un sistema integrato formato da una piattaforma di e-learning e da un ambiente di calcolo evoluto, **ACE**, che permetta a docenti e studenti di lavorare sia in presenza che a distanza.

Il Progetto vede il coinvolgimento attivo di tutti gli Uffici Scolastici Regionali e la partecipazione volontaria di oltre 500 scuole distribuite su tutto il territorio nazionale. Ci sono Istituti Secondari di Secondo grado di ogni tipo: licei scientifici, tecnologici, classici, artistici, istituti tecnici di differenti indirizzi e istituti professionali. I docenti che partecipano sono, per la maggior parte, quelli di matematica ma vi sono anche alcuni docenti di informatica, fisica e scienze (nel nostro liceo, è attivo il corso V G opzione scienze applicate gestito dal Prof. Giovanni Brancaccio). Partendo da una classe terza, iscritta nell'a.s. 2013/2014, il liceo Quercia oggi conta tredici classi iscritte per Matematica e Fisica e due per discipline scientifiche, di cui una per Scienze e l'altra per Informatica. Nell'a.s. 2014/2015, la nostra scuola si candida, a seguito di un bando MIUR e viene scelta, date le credenziali

PP&S e il liceo Quercia: una comunità di cooperative learning attraverso le nuove tecnologie

di scuola Polo e le buone capacità progettuali, quale ente erogatore di formazione per la metodologia del Problem Posing & Solving. Al corso, tenuto in collaborazione con l'Università di Torino, partner del progetto, partecipano attivamente circa 100 docenti provenienti dalle scuole della provincia di Caserta (non solo docenti di liceo).

La comunità dei docenti del PP&S.

La piattaforma e-learning del Progetto, Minerva, è una piattaforma personalizzata Moodle, contenente varie integrazioni sia con ambienti di calcolo evoluto che con sistemi che consentono l'insegnamento a distanza.

E' attiva dal luglio 2012 ed è raggiungibile all'indirizzo: <http://minerva.miurprogettoppo.unito.it>

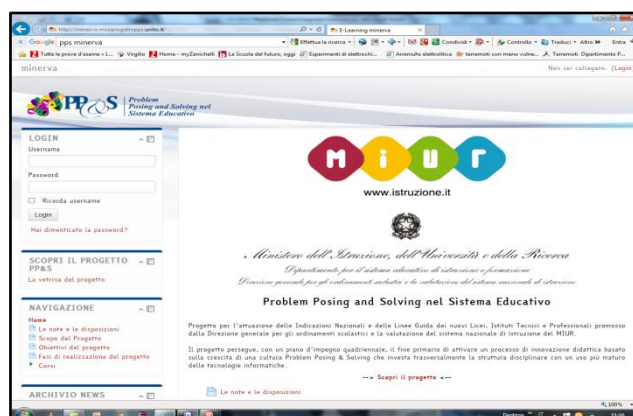


Fig.1. Accesso alla piattaforma

Come si può vedere dalla Fig.1, l'ingresso nella piattaforma avviene tramite credenziali. Possono accedere, con differenti ruoli a seconda del corso scelto: i docenti partecipanti al Progetto, gli studenti delle varie classi coinvolte, il personale del Ministero, degli USR, i Dirigenti Scolastici, i tutor, i membri del gruppo di lavoro del Progetto PP&S.

I Corsi sviluppati nelle Classi sono quelli che i docenti costruiscono nelle classi attraverso percorsi didattici nella logica del problem solving. Nell'Area di servizio ci sono i corsi di formazione per i docenti; la Vetrina è un corso raggiungibile da chiunque per consentire un'esplorazione più approfondita del Progetto PP&S e il Knowledge Base è un repository di esempi di problem solving particolarmente significativi.

Ricadute positive sull'insegnamento della matematica per i docenti del Liceo Quercia mediante l'utilizzo della piattaforma.

La comunità dei docenti è la prima comunità di pratica che si è creata sulla piattaforma ed è di didattica collaborativa e di ambiente di **social learning**. Essa è nata per favorire l'interazione tra tutti i docenti partecipanti al Progetto. Innanzitutto, essi hanno accesso a corsi dedicati, a materiali preparati dai tutor di diverso genere - statici, interattivi, audio e anche video - e possono partecipare a vari forum di carattere generale o più specifici. Possono costruire wiki cioè pagine di documenti ipertestuali che possono essere aggiornate da tutti e i cui contenuti sono sviluppati in collaborazione. A differenza dei forum dove gli utenti possono solo apportare aggiunte, qui è possibile anche modificare quanto fatto dai colleghi in precedenza. Attraverso la piattaforma possono effettuare scambio e confronto di strategie per l'individuazione di percorsi didattici efficaci, possono produrre

collaborativamente problemi e verifiche, possono gestire processi. I docenti hanno a disposizione un supporto tecnico sotto forma di help desk per acquisire dimestichezza con la piattaforma.

Gli stessi possono usufruire di un tutoraggio di accompagnamento sincrono e asincrono in ambiente ACE: in sincronia si costituisce un'aula virtuale, all'interno della quale i docenti possono interagire con un tutor ed anche tra di loro, mentre in asincronia possono usare forum, effettuare lo scambio di mail, di file e di richieste anche attraverso due database.

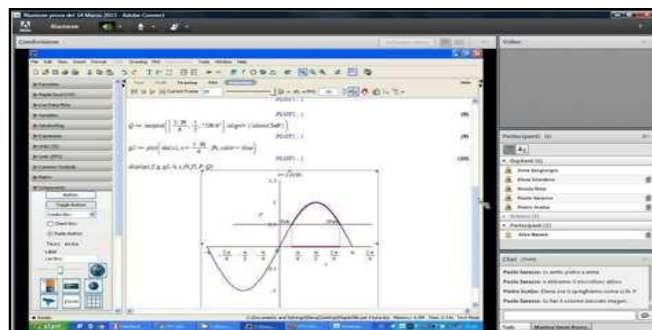


Fig. 2. Tutoraggio

La Fig. 2 mostra un esempio di condivisione di schermo durante un tutoraggio. I tutoraggi sincroni si svolgono normalmente con cadenza bisettimanale, sono di carattere generale o dedicati ad un preciso argomento, a seconda delle richieste dei docenti.

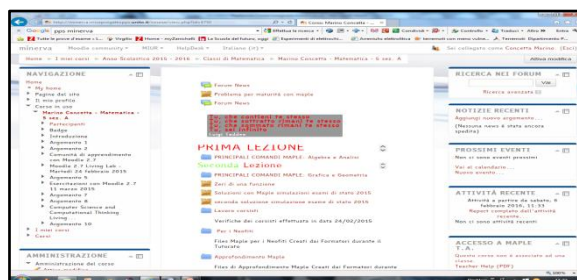
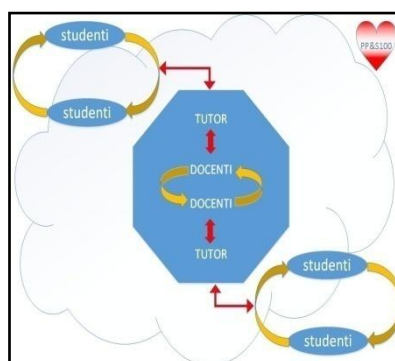
Le comunità degli studenti del PP&S e le ricadute positive sull'apprendimento.

Le comunità degli studenti sono costituite dalle classi che partecipano al Progetto, nel nostro liceo le classi coinvolte sono attualmente 15.

Anche gli studenti utilizzano la piattaforma con le stesse modalità dei docenti. Al momento circa 6000 studenti di tutto il territorio nazionale possono lavorare in rete a scuola o a casa. Attraverso la piattaforma si rafforza l'apprendimento cooperativo per il raggiungimento degli obiettivi formativi disciplinari specifici in termini di competenze di indirizzo e trasversali in termini di competenze di cittadinanza in chiave europea (saper collaborare, ascoltare, rielaborare, presentare, risolvere problemi...). Si sviluppa il senso di appartenenza ad una comunità di apprendimento affrontando insieme i problemi, proponendo soluzioni e accettando critiche e suggerimenti per il raggiungimento della soluzione ottimale.

Il docente prende il posto del tutor nell'interazione con gli studenti ed ha il compito di guida e facilitatore nei processi educativi. **Gli studenti sono molto motivati all'apprendimento attraverso la metodologia del problem posing & solving e diventano protagonisti dello stesso processo di apprendimento, non fermandosi alla soglia della conoscenza ma facendo esercizio di capacità di ragionamento.**

La Fig. 3 è un esempio di corso preparato dalla sottoscritta per la classe V sez. A nel corrente anno scolastico 2015/16 mentre la Fig. 4 riassume l'attività delle comunità.

**Fig.3. Esempio di Corso Prof.ssa Concetta Marino****Fig.4. La comunità di comunità**

Il ruolo dell'ACE nell'insegnamento della Matematica.

Le lezioni dei docenti e la risoluzione dei problemi da parte degli studenti vengono svolte utilizzando un ACE. Per Ambiente di Calcolo Evoluto si intende un sistema software che integra funzionalità di calcolo numerico e simbolico in grado di rappresentare oggetti in due o tre dimensioni. Gli ACE sono nati negli anni Ottanta per opera di gruppi matematici e informatici per rispondere a specifiche esigenze della matematica. Essi svolgono un ruolo di supporto nei processi di apprendimento permettendo lo sviluppo di abilità cognitive che favoriscono l'assimilazione dei concetti. Inoltre consentono di affrontare un problema anche attraverso una strategia algoritmica e l'utilizzo di uno pseudo codice. Per questi motivi acquisire una certa conoscenza e dimestichezza con gli ACE diventa molto importante, se non quasi fondamentale, nella cultura del problem posing & solving. Esistono vari ACE; Maple è uno di questi che si presenta come un sistema complesso ma professionale e completo.

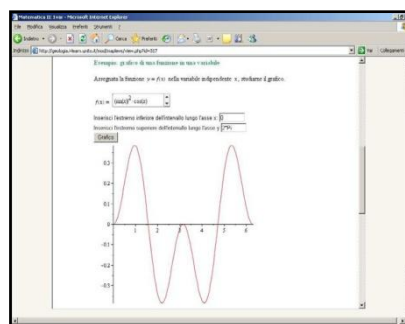
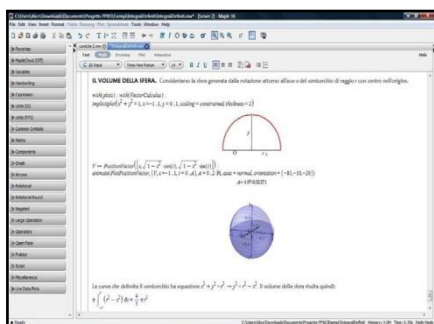


Fig. 5. Worksheet di Maple Fig. 6. Worksheet di Maple pubblicato con MapleNet

MapleTA permette la preparazione, la distribuzione e la somministrazione all'interno della piattaforma, come attività, di verifiche, test e compiti con correzione automatica consentendo in questo modo non solo di effettuare valutazioni ma anche auto-valutazioni da parte dello studente. Le domande delle prove possono essere aperte cioè avere come risposta un'espressione matematica che può esser valutata indipendentemente dagli infiniti modi corretti in cui si possa scrivere. La Fig. 7 mostra che la correzione automatica, oltre alla valutazione della risposta e al punteggio, può contenere anche dei commenti e delle spiegazioni inserite dal docente. MapleSim è lo strumento dedicato alla fisica. Permette la creazione di laboratori virtuali in cui è possibile modellizzare e simulare. La Fig. 8 mostra la simulazione del pendolo.

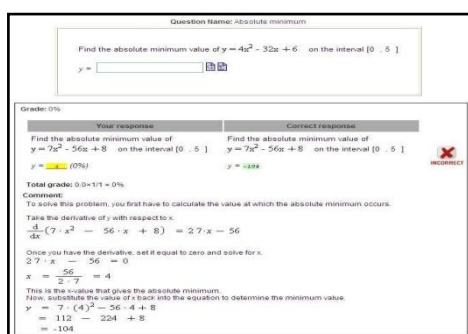


Fig.7. Esempio di valutazione con MapleTA

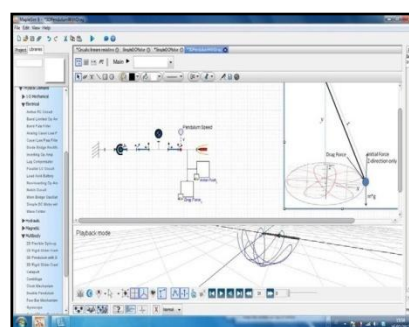


Fig.8. Worksheet di MapleSIM

I vantaggi nell'utilizzo di Maple nella didattica della Matematica.

L'insegnante può utilizzare l'ACE nell'insegnamento della Matematica a diversi livelli. Un primo livello, chiamato *Black Box*, prevede l'utilizzo dei comandi dell'ACE nel dare risposte a questioni matematiche puntando al risultato senza porsi troppe domande su quale procedimento ci sia dietro. Questo utilizzo ha un basso valore educativo e aggiunge poco al processo di apprendimento nel suo complesso anche se può rivelarsi utile nel caso di studenti particolarmente curiosi e quando è necessario eseguire calcoli che superano i limiti umani. Il livello *White Box* offre una genuina occasione di apprendimento. In questo caso il ragazzo si costruisce passo per passo, utilizzando l'ACE, il procedimento per raggiungere la soluzione del problema. Ogni script dietro ad ogni comando compare in chiaro. Al termine lo studente può decidere cosa lasciare visibile e cosa no del procedimento risolutivo. Un ulteriore livello, il *Discussion Tool*, rappresenta un vero e proprio momento di apprendimento cooperativo. **Utilizzando l'ACE l'insegnante può fare discutere i ragazzi, di fronte a un problema. Davanti a un computer i ragazzi sono invitati ad esprimersi, a riflettere, a fare esempi con il computer, a**

PP&S e il liceo Quercia: una comunità di cooperative learning attraverso le nuove tecnologie

visualizzare e interpretare le possibili risposte e a scegliere quale strategia risolutiva potrebbe essere la migliore.

Punti forza del Progetto dal punto di vista dell'insegnamento.

Il Progetto PP&S presenta alcuni punti di forza che permettono di superare facilmente lo sforzo iniziale richiesto a tutti per praticare una nuova metodologia di apprendimento per problemi che utilizzi le nuove tecnologie.

Si elencano, qui di seguito i principali.

- Consente di mischiare bene on line e aula tradizionale e dunque di adottare il metodo flipped learning (insegnamento capovolto) liberando tempo in classe a disposizione per attività più coinvolgenti delle lezioni frontali quali **compiti significativi, risoluzione di problemi complessi, così come richiesto oggi nella prova di esame di Stato, mediante l'applicazione di “ teorie matematiche che sono alla base della descrizione matematica della realtà”**. Lo studente, attraverso l'approccio blended, mediante i corsi strutturati preparati dal docente stesso, o meglio ancora, da altri docenti presenti in piattaforma, arrivano in aula preparati sulle nozioni di base.
- In aula si cerca di aumentare il valore aggiunto in termini di apprendimento attraverso la realizzazione di ESA(episodi situati di apprendimento) in cui i ragazzi imparano come applicare i fatti, concetti e idee, trasformando le conoscenze in competenze.
- Il docente è stimolato verso una didattica creativa e dinamica più rispondente alle esigenze dei **nativi digitali**.
- La scelta dei problemi da svolgere in classe si indirizza verso situazioni complesse a più soluzioni a stretto contatto con il mondo reale, così come previsto dalla nuova tipologia di problemi dell'esame di Stato(**prove esperte**).
- Lo studente, dal canto suo, è invitato a mettersi in gioco indipendentemente dalle sue conoscenze sfruttando al massimo tutte le sue specifiche abilità, incluse quelle dell'uso di ambienti di calcolo evoluto e strumenti telematici.

In conclusione, il docente è stimolato verso una didattica creativa e dinamica più rispondente alle esigenze dei nativi digitali. **La scelta dei problemi si indirizza verso situazioni complesse a più soluzioni , a stretto contatto con il mondo reale.** Al termine della scuola lo studente avrà acquisito competenze nell'uso di piattaforme e ambienti di calcolo evoluti, utili sia per l'inserimento nel mondo del lavoro sia per la prosecuzione della propria formazione universitaria o tecnico superiore. Infine, ma non per questo meno importante, il Progetto permette il raggiungimento degli obiettivi disciplinari attraverso percorsi non convenzionali quali quelli traducibili in termini di competenze (dalle **Indicazioni nazionali per i licei scientifici**):

- *conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, sapere applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo;*
- *comprendere le strutture portanti dei procedimenti argomentativi e dimostrativi della matematica, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale; usarle in particolare nell'individuare e risolvere problemi di varia natura;*
- *comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.*

Punti forza del Progetto dal punto di vista dell'apprendimento

Si elencano, a titolo riassuntivo, i punti di forza che fanno di questo progetto e i metodi di insegnamento ad essi collegati, un riferimento esportabile in altre realtà scolastiche:

- facilitazione della personalizzazione della fruizione dei contenuti (lo studente, infatti, può accedere ai contenuti al proprio ritmo visualizzando più volte, da casa, una risorsa presente in piattaforma quale può essere un corso video registrato ad esempio sulle derivate, sui limiti, con tanto di spiegazione di esercizi e problemi, fermandosi o mandandolo avanti e organizzandosi su quando e come sedersi davanti allo schermo, acquistando in tal modo maggiore responsabilità nel proprio apprendimento);
- non è raro che gli studenti meno portati all'ascolto in classe siano quelli maggiormente coinvolti grazie all'uso di strumenti a loro ben noti e di uso quotidiano (Ipad, smartphone, tablet);
- i ragazzi più bravi possono aiutare quelli in difficoltà e rinforzare le loro conoscenze insegnando ai meno capaci;
- gli alunni più dotati si possono dedicare ad attività diversificate e a diverso grado di complessità;
- si ha più tempo da dedicare agli studenti in difficoltà;
- nell'adottare la metodologia dell'insegnamento capovolto ci si è accorti che tante volte anche i genitori guardano i video presenti in piattaforma per imparare cose nuove e aiutare i figli;
- gli studenti sono molto motivati all'apprendimento attraverso la metodologia del problem posing & solving e diventano protagonisti dello stesso processo di apprendimento, non fermandosi alla soglia della conoscenza ma facendo esercizio della capacità di ragionamento;
- Maple TA, facente parte del pacchetto software integrato, permette la preparazione, la distribuzione e la somministrazione all'interno della piattaforma, come attività, di verifiche, test e compiti con correzione automatica consentendo in questo modo non solo di effettuare valutazioni ma anche autovalutazioni da parte dello studente.

Il parere degli studenti e i risultati ottenuti in termini di prestazione in prove di simulazione dell'esame di Stato.

In questo paragrafo, ho raccolto sia i pareri, impressioni spontanee degli studenti, che i risultati ottenuti da una classe coinvolta nel progetto **sin** dall'a.s. 2014/2015 nelle simulazioni delle prove di Matematica e Fisica.

- Il 75% degli studenti ha ammesso che utilizzare le risorse della piattaforma è stato utile e che preferiscono, in vista dell'esame di Stato, utilizzare il tempo in classe per risolvere problemi.
- Un ragazzo ha commentato come l'applicazione di questo metodo e l'approccio per problemi ancorati al contesto reale, abbia reso le lezioni di matematica meno ansiose.

Ecco, infine, i risultati riportati dagli alunni della classe presa a riferimento nelle simulazioni somministrate nello stesso giorno in cui il MIUR le ha pubblicate.

- Per la matematica, su di un totale di 21 alunni, 12 riportano una valutazione 13-15/15, 7 una valutazione di 10-12/15, 2 una valutazione di 7-9/15.
- Per la fisica, 11 riportano una valutazione 13-15/15, 10 una valutazione 10-12/15.

Conclusioni.

Il Percorso intrapreso dal liceo Quercia, a seguito anche di questi risultati e dei punti di forza evidenziati, prevede un ampliamento significativo delle classi, dei docenti e degli studenti coinvolti. Questo processo in parte è già in atto anche grazie alle iniziative di formazione attivata nell'anno scolastico 2014/2015. Sicuramente, grazie ad altre iniziative di formazione collegate all'uso del digitale che fanno parte del piano di miglioramento, si devono prevedere più piattaforme indipendenti, ma capaci di dialogare tra loro e di alimentare in continuazione la comunità di tutti i docenti. In secondo luogo è previsto un ampliamento delle discipline coinvolte. Non solo la matematica e l'informatica, e più in generale le discipline scientifiche, rientrano perfettamente nella cultura del problem posing & solving, ma possono rientrare tutte le discipline, comprese quelle socio-economiche, quelle umanistiche e quelle linguistiche. Nell'ottica di facilitare l'utilizzo delle nuove tecnologie è in corso la predisposizione di broadcast di prima formazione. Nei prossimi mesi sono previsti seminari di verifica per valutare i risultati ottenuti e analizzare le eventuali criticità da superare e incontri di diffusione di buone pratiche.

Bibliografia

A. Brancaccio, M. Marchisio, C. Palumbo, C., Pardini, A. Patrucco, R. Zich, *Problem Posing and Solving: Strategic Italian Key Action to Enhance Teaching and Learning Mathematics and Informatics in the High School*, Computer Software and Applications Conference – COMPSAC, Taiwan 1-5 July 2015, Taiwan 2015.

E-learning con Moodle in Italia: una sfida tra passato, presente e futuro, a cura di M. Baldoni, C. Baroglio, S. Coriasco, M. Marchisio, S. Rabellino, Torino, 2011.

A. Brancaccio, C. Demartini, M. Marchisio, C. Pardini, A. Patrucco, *Interazione dinamica tra informatica e matematica nel Problem Posing and Solving*, Atti di DIDAMATICA 2014, Napoli 7-9 maggio 2014.

C. Demartini, M. Marchisio, C. Pardini, 'PP&S100: una comunità di comunità di collaborative learning attraverso le nuove tecnologie', *Atti DIDAMATICA 2013*, Tecnologie e Metodi per la Didattica del Futuro, 2013, 989-999.

P.L. Ferrari, 'Le potenzialità dell'e-learning in educazione matematica e il ruolo della ricerca', *Tecnologie Didattiche*, 19 (3), 2011, 136–141.

Progetto Nazionale del MIUR "LS-OSA Lab", <http://ls-osa.uniroma3.it/> Maple, <http://www.maplesoft.com/>

M. Marchisio, A. Barana, S. Rabellino, *Comunità di apprendimento con Moodle 2. Un percorso guidato per un uso consapevole dell'e-learning nella costruzione di comunità di pratica*, Torino 2014.

M. Marchisio, C. Pardini, S. Rabellino, 'PPS un anno dopo: l'evoluzione della piattaforma e-learning per la formazione dei docenti sul problem posing and solving', in *Atti del MoodleMoot Italia 2013*, Ancona 2013, 111-116.

MIUR, *Nota Problem Posing&Solving per l'attuazione delle Indicazioni Nazionali e le Linee Guida relative agli insegnanti della Matematica e dell'Informatica dei nuovi Licei*, Istituti Tecnici e Professionali, MIURAOODGOS/3420, 1 giugno 2012.
MIUR, *Decreto n. 23 sulla Formazione del Direttore Generale Palumbo del 19 novembre 2013*.

Moodle, <https://moodle.org/>

G. Polya, *Come risolvere i problemi di matematica. Logica ed euristica nel metodo matematico*, Milano 1983.

M. Prensky, 'Digital Natives. Digital Immigrants', *On the Horizon*, 9 (5), 2001, 1–6.

C. Palumbo, R. Zich, 'Matematica ed Informatica: costruire le basi di una nuova didattica', *Bricks* 2 (4), 2012, 10-19.