

## Lezioni di Fisica con il cellulare e gli SMS

---

**Andrea Piccione<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>*Istituto Professionale G. Colombatto, Torino, [info@andreapiccione.it](mailto:info@andreapiccione.it)*

### Abstract

---

La mancanza di dotazioni tecnologiche nelle scuole diventa ancora più significativa quando è alta la componente di allievi che già soffrono dei limiti legati alla provenienza da situazioni economicamente disagiate e culturalmente deprivate. Per fare fronte a tali limiti, ho messo a punto nelle classi prime di un Istituto Professionale alcune attività volte a utilizzare risorse senza costi aggiuntivi per la scuola e per gli studenti. L'approccio seguito prevede l'uso dei telefoni cellulari come strumenti didattici, che si rivelano anche una utile interfaccia per accedere con gli SMS ad applicazioni gratuite disponibili in rete. In questo lavoro presento alcune pratiche di classe che ho adottato per l'introduzione delle grandezze fisiche.

**Parole chiave:** Fisica, accessibilità, mobile learning, SMS, Twitter.

### Abstract

---

The issue of the lack of technological facilities in schools becomes crucial when those schools are attended by culturally deprived students who are also economically disadvantaged. In order to overcome such limitations, I implemented several activities in the first-year classes of a vocational institute. These activities exploit resources at no additional cost to both the institute and the students. The approach I followed makes use of mobile phones as didactical tools, which also provide an interface to access free online applications via SMS. In this paper, I present some practices that I adopted in order to introduce physical quantities.

**Keywords:** Physics, accessibility, mobile learning, SMS, Twitter.

## Introduzione

La recente riforma degli Istituti Professionali prevede che per l'indirizzo dei Servizi Enogastronomici e per l'Ospitalità Alberghiera tutti i principali argomenti della Fisica classica vengano affrontati nel primo anno di corso, disponendo di sole due ore settimanali di lezione e senza che siano previste attività di laboratorio. Nella mia esperienza di insegnamento in questo tipo di Istituti, ho implementato queste indicazioni in classi dove ci sono in media almeno 27 studenti, tra i quali 6 ripetenti, 4 di origine straniera, 2 con disturbi specifici di apprendimento e 1 diversamente abile; una parte significativa di questi allievi proviene da realtà disagiate e la percentuale dei non ammessi alla classe successiva è di circa il 40%. Queste classi, inoltre, appartengono a un Istituto che conta più di 1000 studenti, dove sono presenti poche aule informatiche con poche postazioni ciascuna e non vi è connessione di rete nelle aule di lezione. Questa scarsa accessibilità alle risorse digitali si verifica spesso negli Istituti Professionali (Gasperoni e Cammelli, 2012). In questo contesto le nuove tecnologie possono essere uno strumento utile per stimolare il coinvolgimento degli allievi meno motivati, per valorizzare le eccellenze, per compensare l'assenza di un laboratorio, per favorire lo sviluppo delle competenze digitali oltre a quelle proprie della disciplina. Date le esigue risorse a disposizione per le mie lezioni ho cercato strumenti che fossero accessibili a tutti indipendentemente dal tipo di dispositivi disponibili e dalla presenza o meno di una connessione alla rete. In questo contributo presento alcuni dettagli delle diverse attività svolte: SMS e sondaggi online per la definizione delle grandezze fisiche, misure di grandezze fisiche con il cellulare e analisi dati via SMS, SMS per la discussione di compiti a casa attraverso l'uso di un linguaggio formalizzato e la loro traduzione nelle lingue degli allievi di origine straniera.

## Gli strumenti utilizzati

Telefoni cellulari, lettori mp3, console portatili, smartphone, tablet e lettori ebook sono dispositivi sempre più diffusi presso gli allievi delle scuole superiori, e per questo sempre più utilizzati nella pratica didattica (Traxler, 2009). Tali dispositivi sono interessanti perché hanno potenzialità sempre più elevate, sono a basso costo sia per gli allievi (che possono usare una tecnologia già in loro possesso senza comprarne altre) sia per le scuole (in quanto tutti gli allievi possiedono un dispositivo mobile di qualche tipo), sono fruibili dentro e fuori l'edificio scolastico, tutti gli allievi conoscono come farli funzionare. Le attività presentate in questo lavoro sono state progettate in modo da risultare facilmente accessibili anche in contesti con scarse risorse di tipo economico, per cui l'attenzione è stata focalizzata sui telefoni cellulari (Kolb, 2011), essendo questi i dispositivi più diffusi tra gli allievi. Inoltre, l'attività di lettura, scrittura e invio di SMS non richiede alcun tipo di indicazione per essere svolta ed è spesso a costo zero con gli attuali contratti di telefonia. Per questi motivi gli SMS si prestano a essere efficacemente utilizzati come interfaccia per accedere ai servizi disponibili su Internet in assenza di una connessione di rete. Nelle attività proposte ho scelto di utilizzare i servizi di *microblogging*, il cui utilizzo all'interno delle attività scolastiche è in crescita (Reinhardt *et al.*, 2010), sia per la loro grande diffusione, sia perché si prestano naturalmente a un'interfaccia con gli SMS. Inoltre per la didattica della Fisica questo vincolo può costituire una risorsa per far sperimentare l'utilità e la potenza di un linguaggio formale, e permette di introdurre o

rafforzare la conoscenza della sintassi delle operazioni matematiche utilizzata comunemente nei linguaggi di programmazione o nei fogli di calcolo.

Twitter offre un servizio di social network e *microblogging* in cui la pagina personale di ogni utente è aggiornata attraverso messaggi di testo della lunghezza massima di 140 caratteri. Il servizio è gratuito per tutti gli utenti registrati e le pagine personali possono essere lette anche da chi non possiede una registrazione. Attraverso l'uso dell'hashtag, parole precedute dal simbolo cancelletto (#), è poi possibile raggruppare i messaggi in modo, ad esempio, da tracciare l'uso di parole in diversi contesti (#Higgs, #iPad), o creare vere e proprie chat tematiche (ad esempio, #scichat dedicata all'insegnamento delle materie scientifiche); questo monitoraggio dei messaggi è una caratteristica utile per sviluppare attività didattiche di diverso tipo (Ivanova, 2011). Dal punto di vista dell'accessibilità, Twitter permette di inviare e ricevere gli aggiornamenti non solo tramite browser web o applicazioni dedicate disponibili per la maggior parte dei dispositivi mobili, ma, grazie a semplici istruzioni<sup>1</sup>, anche tramite SMS. In Italia sono convenzionati solo gli operatori TIM, Vodafone e Wind, che però coprono quasi il 90% degli utenti. Data la sua grande diffusione, molti servizi web sono fruibili attraverso un account di Twitter, che diventa così uno strumento per utilizzare con gli SMS risorse altrimenti accessibili solo con una connessione Internet. Un esempio in questo senso è PollEverywhere.com<sup>2</sup>, che offre un servizio di sondaggi online. Il servizio è gratuito (in questo caso sono permesse al massimo 40 risposte per ogni sondaggio) e non richiede una registrazione. Sono disponibili domande a risposta multipla (caratteristica comune ad altri servizi analoghi, come ad esempio Polldaddy.com<sup>3</sup>) e domande a risposta aperta (caratteristica meno comune nei servizi di questo tipo). Le votazioni possono essere effettuate attraverso browser web, Twitter e SMS; quest'ultima opzione prevede, tuttavia, l'invio di un messaggio internazionale a un numero del Regno Unito, per cui può essere soggetto a un costo diverso a seconda del contratto di ogni votante. Quando si propone un sondaggio con domande a risposta multipla i risultati vengono visualizzati in tempo reale attraverso istogrammi, che possono essere facilmente inseriti in presentazioni o all'interno di altri siti, blog, ecc. Nel caso di domande a risposta aperta, i risultati vengono mostrati a rotazione mentre vengono raccolti e possono poi essere visualizzati ad esempio con una tag cloud<sup>4</sup>. Per realizzare questo tipo di visualizzazioni sono disponibili diverse risorse di rete; tra queste Wordle.net<sup>5</sup> è un servizio gratuito, che richiede pochi passaggi e non necessita di registrazione.

Nel seguito vengono presentate alcune attività proposte nelle classi prime di un Istituto Professionale per i Servizi Enogastronomici e per l'Ospitalità Alberghiera, con l'intento di sviluppare nuovi approcci didattici utilizzando gli strumenti sopra descritti. I primi due esempi sono peculiari della Fisica, l'ultimo può facilmente essere adattato ad altre

---

<sup>1</sup> <https://support.twitter.com/groups/54-mobile-apps/topics/225-sms/articles/405554-introduzione-a-twitter-via-sms> (ver. 13.09.13).

<sup>2</sup> <http://www.polleverywhere.com> (ver. 13.09.13).

<sup>3</sup> <http://polldaddy.com> (ver. 13.09.13).

<sup>4</sup> Le tag cloud sono rappresentazioni visive di testi costruite con le parole che in tali testi sono contenute; le parole sono distribuite nell'immagine in modo casuale, ma la loro dimensione è tanto maggiore quanto maggiore è la loro ricorrenza all'interno del testo di partenza.

<sup>5</sup> <http://www.wordle.net/> (ver. 13.09.13).

materie. Per ogni attività vengono presentati una breve descrizione e i risultati emersi nella pratica di classe.

### La definizione delle grandezze

Prima di introdurre grandezze fisiche che hanno un nome usato anche nel linguaggio quotidiano, o che possono essere già note agli allievi (spesso in maniera ambigua o confusa), è opportuno cercare di capire quali sono i significati che gli allievi attribuiscono a tali nomi. Questa attività può essere svolta facendo un brainstorming alla lavagna: si raccolgono tutte le parole che vengono in mente associate al termine in questione, si individuano le parole che sono in qualche modo in relazione tra di loro, si cerca di costruire una definizione che tenga conto della discussione svolta, si confronta questa definizione collettiva con quella propria della disciplina (ad esempio, una definizione operativa o una formula). Le nuove tecnologie permettono non solo di mettere in atto questa tecnica didattica, ma soprattutto di potenziarla: infatti utilizzando il brainstorming tradizionale gli allievi si fanno influenzare dalle parole dette da altri compagni e si corre così il rischio di perdere possibili spunti interessanti. Si può procedere invece proponendo una domanda chiave (“Quale parola associ alla parola MASSA?”) e realizzando un *poll* online con domanda aperta (Figura 1), a cui ogni allievo risponde in maniera autonoma attraverso il proprio cellulare. I dati vengono poi raccolti dal docente e visualizzati attraverso una tag cloud (Figura 2) che diventa il punto di partenza della discussione per la definizione della nuova grandezza.



Figura 1. Indicazioni di risposta per un sondaggio di definizione della massa.

Quando ho svolto questo tipo di attività nelle mie classi ho riscontrato interesse e partecipazione da parte di tutti gli allievi i quali, una volta mostrati i risultati, si preoccupavano immediatamente di controllare che il loro contributo fosse stato registrato. Tuttavia, molto spesso è stato necessario ripetere più volte istruzioni anche banali, come, ad esempio, le indicazioni per inviare la propria risposta. La definizione delle grandezze successive alle prime è stata invece più agevole in quanto gli allievi erano già a conoscenza della modalità di svolgimento dell'attività, ed è stato possibile dedicare più tempo all'analisi del significato delle parole considerate e a far cogliere il carattere

rigoroso delle definizioni scientifiche. Inoltre, questa procedura di *pre-training* riveste particolare interesse in presenza di studenti di origine straniera, per i quali è più difficile associare diversi significati ai termini di una nuova lingua, e li aiuta a rinforzare l'italiano come lingua di apprendimento. Indubbiamente, questa attività è ottimizzata se si ha a disposizione in aula un dispositivo collegato a Internet e a un video proiettore, ma sono riuscito a realizzarla anche senza.



Figura 2. Tag cloud per una definizione della parola “massa”.

### La misura del tempo di reazione della classe

I telefoni cellulari possono essere usati per sopperire all'assenza di un laboratorio dove eseguire un'analisi sperimentale dei fenomeni, e a quella di dispositivi per la visualizzazione di simulazioni. Esistono applicazioni per gli smartphone che permettono di misurare diverse grandezze fisiche, dalla temperatura della batteria alle caratteristiche di un oscillatore armonico (Castro-Palacio *et al.*, 2012); anche il semplice utilizzo del cronometro consente di svolgere utili esperienze di misura (Hartnell-Young e Heym, 2008). In questo esempio, presento la misura del tempo impiegato da ogni allievo per accendere e spegnere il suo cronometro; il risultato di ogni allievo viene inviato come risposta a un sondaggio e visualizzato con una tag cloud.

Sebbene l'attività sia molto semplice è stato sempre necessario concedere diversi minuti agli allievi in modo che potessero trovare l'applicazione sul proprio telefono ed esercitarsi ad accendere e spegnere il cronometro. Durante le lezioni è emerso che, se il cronometro era sempre disponibile nei vecchi cellulari, questo non accade per alcuni degli ultimi modelli; tuttavia, questa funzionalità può essere facilmente e gratuitamente installata. Tutti gli allievi hanno comunque cercato di dare il loro contributo e, se per qualche ragione alcuni non avevano il cellulare o sul loro non riuscivano a trovare il cronometro, spesso chiedevano il telefono a un compagno per poter ricavare comunque la

misura. L'aver proposto l'attività in termini volutamente ambigui (ogni persona misura un tempo diverso, i cronometri sono diversi, ecc.) ha stimolato la discussione su alcuni aspetti relativi alla misura che generalmente risultano astratti, come i possibili errori sistematici e la loro stima; inoltre, l'analisi dei risultati ottenuti ha permesso agli allievi di apprezzare la differenza di risoluzione di alcuni cronometri, le difficoltà che insorgono se si usano diverse notazioni, come, ad esempio, i decimali indicati con virgola o punto, e la differenza tra la moda (il valore più ricorrente viene facilmente visualizzato con la tag cloud) e la media (che può essere un valore non presente tra quelli di partenza o uno rappresentato da un font piccolo).

### I compiti a casa

Inviare esercizi di compito attraverso Twitter è una attività semplice e richiede unicamente un'accurata preparazione del testo degli esercizi per usare solo i 140 caratteri consentiti. È poi importante scegliere un hashtag adeguato, in modo che si possa seguire l'esercizio con domande di chiarimento, suggerimenti e in generale qualunque interazione tra allievi o tra allievi e docente, senza selezionare messaggi di altro tipo. Durante le mie lezioni ho scelto hashtag tipo #E2M3F (Esercizio 2 del Modulo 3 di Fisica), perché richiedono un limitato numero di caratteri e perché si possono facilmente ricordare o ricostruire. Questa attività mi ha poi permesso di proporre in modo semplice la traduzione dei testi degli esercizi nelle diverse lingue degli studenti di origine straniera (Figura 3).



Figura 3. Uso di Twitter per la traduzione dei compiti a casa.

La prima ragione che mi ha spinto a usare Twitter per inviare gli esercizi di compito era fare in modo che il compito assegnato rimanesse sul cellulare degli allievi aumentando così la probabilità che tali compiti venissero svolti. Se da questo punto di vista l'attività ha funzionato solo in parte, essa ha fornito tuttavia un'occasione agli allievi di usare i *tweet* durante lo svolgimento del compito a casa per porre domande di chiarimento al docente; inoltre, l'aver il testo di un esercizio su un social network è stato uno stimolo per la risoluzione collettiva del quesito proposto, favorendo esperienze spontanee di apprendimento collaborativo online. L'attenzione alle diverse realtà linguistiche presenti nelle classi si è rivelata non solo uno strumento per aumentare la comprensione di chi ha

ancora difficoltà con l'italiano, ma anche un'opportunità per coinvolgere gli alunni nelle attività di traduzione, valorizzare la conoscenza di altre lingue e promuovere un approccio multiculturale.

## Conclusioni

Il principale risultato di attività come quelle presentate è stato realizzare esperienze di misura in assenza di un laboratorio e attraverso queste esperienze migliorare la comprensione di alcuni concetti. Inoltre, aver utilizzato tecnologie accessibili e familiari agli allievi ha aumentato il livello di attrattiva del corso e quello di fiducia nei miei confronti: durante tali attività hanno partecipato anche allievi che solitamente hanno un atteggiamento passivo e questo coinvolgimento si è poi riflesso anche sulle lezioni più teoriche con un globale miglioramento dei risultati a fine anno. Infine, anche se tutti gli allievi sono in possesso di un dispositivo mobile, esistono ancora molte differenze tra le caratteristiche e le prestazioni di tali dispositivi: in questo senso le attività svolte hanno permesso di superare tali disparità, anche in assenza di dotazioni tecnologiche della scuola.

Sebbene gli allievi siano i cosiddetti «nativi digitali» (Prensky, 2001), raramente hanno le abilità necessarie per un utilizzo critico ed efficiente delle risorse online e degli strumenti digitali in genere: circa metà degli studenti conosce solo le funzioni di base del proprio telefono (la sola ricerca del cronometro crea difficoltà per alcuni, mentre per altri è naturale accedere alla rete attraverso il proprio telefono), diversi studenti sbagliano a digitare un URL e non sanno come aggirare il mancato raggiungimento della pagina richiesta (ad esempio, provando a digitare nuovamente l'URL, cambiandone una parte o facendo una ricerca di rete), diversi studenti faticano a usare risorse di rete che non siano Facebook. In questo contesto le attività proposte hanno fornito un'occasione per consolidare le competenze necessarie per l'utilizzo delle nuove tecnologie; tuttavia, per consentire un'ottimizzazione dei tempi potrebbe essere utile non dare per scontata alcuna conoscenza dei dispositivi mobili e di Internet da parte degli allievi e prevedere una o due lezioni introduttive all'inizio del corso, eventualmente in collaborazione con docenti di altri insegnamenti.

Le proposte presentate per la loro semplicità e accessibilità possono essere facilmente applicate in ogni contesto, indipendentemente dalle dotazioni tecnologiche di istituti e allievi; in ogni caso, considerata l'impostazione didattica che vi è sottesa, queste attività potranno essere altrettanto efficacemente utilizzate, ed eventualmente implementate, anche quando tutte le scuole forniranno una connessione wifi nelle aule di lezione e tutti gli studenti saranno dotati, ad esempio, di tablet.

## Bibliografia

- Castro-Palacio J.C., Velazquez-Abad L., Gimenez M.H., Monsoriu J.A. (2012). *Using the mobile phone acceleration sensor in Physics experiments: free and damped harmonic oscillations*. <http://arxiv.org/abs/1212.4403v1> (ver. 13.09.13).
- Gasparoni G., Cammelli A. (2012). *Tecnologie dell'informazione e della comunicazione e studenti italiani secondo il Programme for International Student Assessment (PISA 2009)*.

[http://www.almalaurea.it/universita/altro/tecnologie\\_e\\_studenti\\_italiani/rapporto\\_fol\\_gasperoni-cammelli.pdf](http://www.almalaurea.it/universita/altro/tecnologie_e_studenti_italiani/rapporto_fol_gasperoni-cammelli.pdf) (ver. 13.09.13).

- Hartnell-Young E., Heym N. (2008). *How Mobile Phones help Learning in Secondary Schools*. University of Nottingham.
- Ivanova M. (2011). L'uso dell'hashtag nel microblogging per migliorare l'apprendimento. *Form@re*, 75(11), pp. 13-19.
- Kolb L. (2011). *Cell Phones in the Classroom: A Practical Guide for Educators*. Londra: ISTE & Eurospan.
- Prensky M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrant. *On the Horizon*, 9(5), pp. 15-24.
- Reinhardt W., Wheeler S., Ebner M. (2010). *All I need to know about Twitter in Education I learnt in Kindergarten*, Proceedings of the WCC 2010 Conference.
- Traxler J. (2009). Learning in a Mobile Age. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1(1), pp. 1-12.