



Valentina Domenici

Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale, Università di Pisa

valentina.domenici@unipi.it

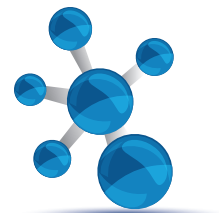
DIDATTICA DELLA CHIMICA A DISTANZA: ATTIVITÀ CON GLI STUDENTI UNIVERSITARI E A SUPPORTO DEGLI INSEGNANTI DI SCUOLE PRIMARIE E SECONDARIE

La didattica a distanza ha coinvolto in modo trasversale il mondo della scuola e dell'università. In questo articolo saranno descritte alcune esperienze maturate nell'ambito di alcuni corsi universitari per la formazione dei futuri insegnanti di chimica e insegnanti delle scuole primarie, e attività di chimica progettate a supporto degli insegnanti delle scuole primarie e secondarie per la didattica a distanza.

Introduzione

La didattica a distanza è stata ed è ancora sotto i riflettori del mondo della scuola e dell'università per il proseguirsi delle disposizioni che molti Paesi, Italia compresa, hanno adottato per marginare gli effetti negativi della pandemia di Covid-19. A partire dal mese di marzo 2020, come riportato dal sito dell'Unesco [1], e per periodi molto diversi nei vari Paesi del mondo, centinaia di milioni di studenti sono rimasti a casa e l'unica possibilità di garantire una certa continuità dell'attività educativa e formativa svolta tipicamente in classe è stato l'utilizzo della cosiddetta "DAD", ovvero la didattica a distanza. Alcuni degli strumenti e delle modalità di insegnamento impiegati nella didattica a distanza, come le piattaforme di e-learning e l'utilizzo delle lezioni videoregistrate, erano conosciuti e sperimentati già da tempo in alcuni Paesi, come Stati Uniti, Australia e Regno Unito, in combinazione con le altre modalità più tipiche della didattica in presenza, anche per

quanto riguarda l'insegnamento della chimica [2-5]. L'eccezionalità della situazione che stiamo ancora vivendo, dal punto di vista dell'educazione e dell'insegnamento, è dovuta principalmente al fatto che la didattica a distanza ha, in molti casi, completamente sostituito la didattica in presenza, rivelandone alcuni limiti. Recenti studi svolti in Italia [6, 7] hanno evidenziato, ad esempio, come il passaggio repentino da 'didattica in classe' a 'didattica a casa' abbia richiesto un grande sforzo da parte delle famiglie, in termini di riorganizzazione degli spazi e del tempo per seguire i propri figli, di adeguamento degli strumenti digitali e della connessione internet. Dal punto di vista dell'apprendimento, invece, sembra che gli effetti più negativi della didattica a distanza siano legati alla maggiore difficoltà di coinvolgimento degli allievi nelle lezioni e alla difficoltà di concentrazione, all'assenza di socializzazione e di interazione tra compagni, che avviene normalmente durante le lezioni in presenza. Tuttavia, è piuttosto difficile



imputare tutti questi elementi negativi alla didattica a distanza in sé e per sé senza tener conto anche della situazione psicologica degli adolescenti e dei giovani in conseguenza della pandemia e del modo in cui è stata gestita.

La comunità dei chimici e degli insegnanti di chimica di tutto il mondo ha risposto all'emergenza Covid-19 con grande impegno e senso di responsabilità. Molte società chimiche, dall'American Chemical Society [8, 9] alla Royal Society of Chemistry [10] fino alla stessa Società Chimica Italiana [11], hanno messo in rete esperienze, proposte didattiche, software e molte altre risorse per aiutare i docenti di tutte le scuole nella didattica a distanza. In questa breve relazione riporterò alcuni esempi di attività didattiche sviluppate in questo periodo di emergenza nell'ambito di alcuni corsi universitari e a supporto di insegnanti delle scuole secondarie e primarie, soffermandomi sugli aspetti didattici e sulle metodologie utilizzate [12].

Un corso universitario di storia della chimica tutto a distanza

Tra i corsi universitari del Corso di Laurea triennale in Chimica dell'Università di Pisa da qualche anno esiste un corso opzionale da 3 crediti, "Storia della Chimica ed Elementi di Didattica", suggerito agli studenti del primo anno e aperto agli esterni in quanto accreditato nell'ambito del percorso PF24, ovvero incluso nei 24 CFU per la formazione degli insegnanti. Trattandosi di un corso del secondo semestre, nel 2020, si è svolto prevalentemente a distanza.

Come riportato in un recente articolo [13], la modalità 'a distanza' ha permesso di ampliare una parte del corso che già utilizzava abbondantemente la piattaforma di e-learning, in particolare con una serie di attività che gli studenti possono fare in modalità "asincrona", ovvero in orari diversi da quelli della lezione, e che prevedono anche dei test di autovalutazione sui vari argomenti proposti, dall'alchimia alla nascita della chimica moderna, dalla teoria atomico-molecolare all'evoluzione storica del concetto di "elemento chimico". Affrontare questi argomenti durante le lezioni in presenza consente normalmente

di lavorare sui testi, leggendo brani di testi originali, discutendo insieme agli allievi, anche divisi in piccoli gruppi, alcune tematiche e, soprattutto, sperimentando le metodologie di insegnamento storico/epistemologico [14]. Come ben sanno molti colleghi che hanno sperimentato la didattica a distanza durante questo periodo, il coinvolgimento degli allievi in discussioni collettive è molto più difficile quando gli studenti sono 'nascosti' dietro i loro schermi. Un modo per facilitare la partecipazione degli allievi è ricorrere alla metodologia della *flipped-classroom*, dando prima del materiale da leggere o approfondire, chiedendo poi di presentarlo ai compagni durante la lezione successiva, oppure organizzando dei lavori di gruppo a distanza, seguendo la metodologia del *cooperative learning*. Quest'ultima metodologia è stata sperimentata durante l'ultima parte del corso ed ha avuto un buon risultato sia in termini di gradimento da parte degli studenti, che di partecipazione. Ad ogni gruppo, composto da tre studenti, era stato assegnato uno dei capitoli del libro di Eric Scerri [15] sulla storia della scoperta di alcuni elementi chimici e doveva seguire una scheda per la preparazione di un lavoro di gruppo che toccasse vari temi, dal contesto storico alle dispute relative alla priorità della scoperta, dagli aspetti etici a quelli tecnico-scientifici legati alla scoperta dell'elemento chimico. Nelle lezioni conclusive del corso, tutti i gruppi hanno relazionato agli altri riguardo i risultati della ricerca svolta (Fig. 1), mostrando, nonostante la distanza fisica, una notevole partecipazione e interazione. Le discussioni scaturite da questi incontri sono state



Fig. 1 - Immagine composta con le restituzioni finali da parte degli studenti universitari del corso di Storia della Chimica ed Elementi di Didattica sul lavoro collettivo, condotto a distanza, sul libro di Eric Scerri "A tale of seven elements"

utili agli studenti anche per riflettere su alcuni temi di attualità, come la diffusione delle scoperte scientifiche attraverso i media e gli aspetti etici legati ai meccanismi di pubblicazione dei risultati scientifici. Da questo punto di vista, la modalità “a distanza” non ha influito negativamente sul corso e neanche sui risultati ottenuti dagli studenti nell’esame conclusivo [13].

Supporto agli insegnanti delle scuole nella didattica a distanza

Nel dibattito interno alla comunità dei chimici e dei docenti di chimica, uno degli aspetti più volte emerso ha riguardato la difficoltà di proporre attività

laboratoriali a distanza. L’apprendimento della chimica, infatti, passa dalla sperimentazione in laboratorio, dall’osservazione dei fenomeni, dalla misura e dalla raccolta dei dati, dalla pratica e dall’utilizzo delle apparecchiature di laboratorio e delle procedure sperimentali. Tutto questo è molto difficile da fare in assenza di un laboratorio fisico, reale, ma non è impossibile. Alcune attività laboratoriali possono essere progettate, ad esempio, per la produzione di video didattici che possano essere utilizzati dai docenti e proposti, commentati e discussi con i ragazzi nella didattica a distanza. Alcuni esempi di queste attività sono state progettate e realizzate nel laboratorio SMSLAB presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell’Università di Pisa da alcuni studenti del corso di “Fondamenti e metodologie didattiche per l’insegnamento della chimica” (Fig. 2). Ad esempio, una serie di video didattici sui “Giardini Chimici” [16], un esempio di reazioni chimiche molto affascinanti per la varietà delle forme e dei colori assunti dai precipitati, sono stati realizzati per due diversi target: la scuola primaria e la scuola secondaria di II grado. Nel primo caso, gli studenti hanno realizzato anche un sito web interattivo [17] che include, oltre alla visione di alcuni brevi video, la risoluzione di cruciverba e di altri giochi interattivi



Fig. 2 - Fotografie scattate presso il Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (Università di Pisa) durante la preparazione dei video didattici e delle attività interattive sui “Giardini Chimici” destinate alle scuole primarie e secondarie. In foto le studentesse del corso di Didattica della Chimica che hanno preparato le attività: Chiara Scala e Nicole Vita

in un percorso che, ad oggi, è stato già sperimentato da diverse classi di alcune scuole di primarie e dai bambini che hanno seguito le attività on-line durante la “Notte dei Ricercatori e delle Ricercatrici, Bright2020” lo scorso 27 novembre 2020 [18]. Le insegnanti delle scuole primarie hanno utilizzato questi video e questo sito per introdurre ai bambini il concetto di trasformazione chimica, ma anche per avvicinare i bambini alla chimica.

Un lavoro più lungo e complesso è quello svolto nell’ambito di una tesi di laurea magistrale di didattica della chimica dalla studentessa Gioia Fano, seguita dalla sottoscritta e dal docente dell’Istituto Tecnico Superiore “Cattaneo” di San Miniato, San-

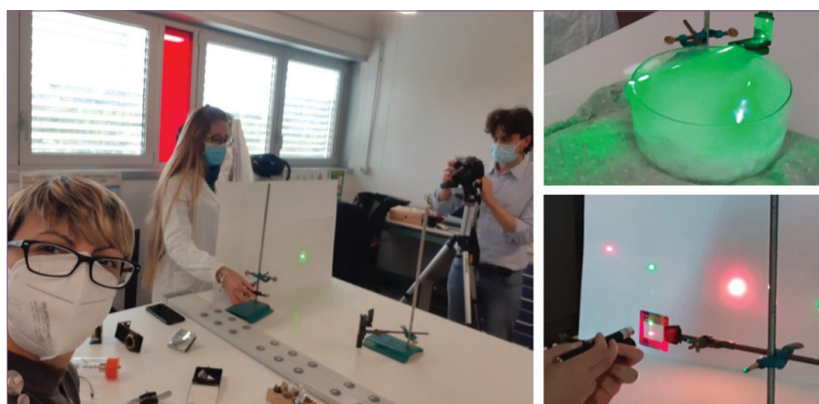


Fig. 3 - Fotografie scattate presso il Laboratorio SMSLAB di Spettroscopia del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell’Università di Pisa durante la preparazione dei video didattici di introduzione alla spettroscopia destinati alle scuole secondarie di II grado. In foto oltre alla sottoscritta, la studentessa Gioia Fano e il docente Sandro Jurinovich, durante le riprese dei video



dro Jurinovich (Fig. 3), per costruire un percorso didattico di introduzione ai fenomeni ottici della luce e alla spettroscopia, a supporto degli insegnanti delle scuole secondarie di II grado. In questo caso, basandoci anche sull'esperienza maturata negli anni passati su attività laboratoriali di tipo *inquiry-based learning* denominate "Fare chimica con la luce" [19, 20], si è cercato di produrre materiale utile per la didattica a distanza, come video di esperienze da mostrare agli studenti, video con spiegazioni su come realizzare a casa semplici spettroscopi, presentazioni e siti web interattivi

per far elaborare i dati direttamente dagli allievi. Una parte di queste attività, tutte disponibili in rete, sono state presentate anche nel corso della Scuola nazionale "Del Re" di didattica e di formazione degli insegnanti organizzata dalla Divisione di Didattica della Chimica della Società Chimica Italiana [21].

Formazione degli insegnanti e sperimentazione di nuovi modi di fare didattica

Infine, un'altra metodologia sperimentata durante il periodo del primo lockdown ha riguardato il modulo di Didattica della Chimica del corso di "Fondamenti e didattica della fisica e della chimica" del corso di Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Pisa. Anche in questo caso, il corso si è svolto interamente a distanza e, per un maggiore coinvolgimento degli allievi, sono stati proposti degli esperimenti di chimica realizzabili a casa. Le lezioni, infatti, prevedevano sia una parte di spiegazione dei concetti che avveniva durante le video lezioni sia una parte di realizzazione di semplici esperimenti. Come già noto in letteratura [22], esiste una lunga serie di esperimenti di scienze e di chimica adatti ai bambini, ma anche ai ragazzi più grandi, che possono essere svolti con materiali facilmente reperibili, in casa e in tutta sicurezza, e che possono avere, se inseriti in attività guidate e ben strutturate, un valore didattico notevole (Fig. 4). Dalle prove di miscibilità agli esperimenti sulla solubilità, dalle reazioni acido-base agli indicatori di pH



Fig. 4 - Alcune fotografie realizzate a casa durante il periodo marzo-aprile 2020 in occasione delle lezioni a distanza di Didattica della Chimica per il Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria (Università di Pisa)

naturali, dall'osservazione delle tipiche reazioni che avvengono durante la cottura dei cibi alla preparazione di un gel disinfettante, molti sono gli esempi di attività sperimentate e documentate [23, 24] durante il corso. Anche in questo caso, la didattica a distanza ha comportato una necessaria rimodulazione dell'insegnamento, con l'utilizzo di strategie didattiche diverse. La didattica a distanza, infatti, richiede di modificare l'impostazione delle lezioni, la scansione dei tempi e soprattutto i metodi e, da questo punto di vista, la letteratura e le esperienze condivise in rete rappresentano un grande aiuto per i docenti. Quello che la didattica a distanza non può garantire, invece, è proprio tutto ciò che è legato al contesto della classe, della scuola o dell'università e dei suoi ambienti: la socializzazione, la relazione e i rapporti umani *in primis*.

BIBLIOGRAFIA

- [1] <https://en.unesco.org/news/290-million-students-out-school-due-covid-19-unesco-releases-first-global-numbers-and-mobilizes>
- [2] J.J. Lagowski, *Pure and Applied Chemistry*, 1999, **71**, 845.
- [3] E. Boschmann, *J. Chem. Educ.*, 2003, **80**, 704.
- [4] T. Nguyen, *MERLOT: Journal of Online Learning and Teaching*, 2015, **11**, 309.
- [5] V. Domenici, *Substantia*, 2020, **4**, 961, <https://riviste.fupress.net/index.php/subs/article/view/961>

- [6] <https://www.edscuola.eu/wordpress/?p=134880>
- [7] <https://www.cnr.it/it/news/9890>
- [8] T.A. Holme, *J. Chem. Educ.* 2020, **97**, 1219.
- [9] <https://cen.acs.org/education/Tips-teaching-timecoronavirus/98/i12>
- [10] <https://www.rsc.org/news-events/articles/2020/apr/our-support-for-teachers-working-remotely-during-covid-19/>
- [11] <http://www.soc.chim.it/it/node/2557>
- [12] <https://www.unipa.it/Didattica-a-distanza-e-didattica-attiva-integrazione-possibile/>
- [13] V. Domenici, *J. Chem. Educ.*, 2020, **97**, 2905.
- [14] V. Domenici, *Insegnare e apprendere chimica*, Mondadori Università, 2018, Cap. 6, ISBN: 978-88-6184-600-5.
- [15] E. Scerri, *A tale of seven elements*, Oxford University Press, London, 2013.
- [16] <https://smslab.dcci.unipi.it/education.html>
- [17] <https://it.padlet.com/chiss31498/nn24394h7d1e52gg>
- [18] <https://bright.dcci.unipi.it/bright-2020/giardini-chimici.html>
- [19] V. Domenici, *Atti di Pianeta Galileo*, 2012, **1**, 57.
- [20] V. Domenici, L. Sentieri, G. Silvi, A. Lenzi, *La Chimica nella Scuola*, 2018, **3**, 53.
- [21] <https://sites.google.com/cattaneodigitale.it/spettroscopia/home-page>
- [22] D. Kennepohl, *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2007, **8**, 337.
- [23] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_chemistry_distance_lesson_during_the_COVID-19_pandemic_in_Italy_\(cropped_squared\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_chemistry_distance_lesson_during_the_COVID-19_pandemic_in_Italy_(cropped_squared).jpg)
- [24] <http://smslab.dcci.unipi.it/didattica-distanza.html>

Experiences of Chemical Education in Distance Learning Mode during the Epidemic Covid-19

In this paper, several examples of activities about chemical education in distance learning mode planned and realized during the pandemic Covid-19 are reported focusing on the most relevant methodological and learning issues.

LIBRI E RIVISTE SCI

Targets in Heterocyclic Systems Vol. 24

È disponibile il 24° volume della serie "Targets in Heterocyclic Systems", a cura di Orazio A. Attanasi, Bortolo Gabriele, Pedro Merino e Domenico Spinelli

http://www.soc.chim.it/it/libri_collane/th/s/vol_24_2020

Sono disponibili anche i volumi 1-23 della serie.

I seguenti volumi sono a disposizione dei Soci gratuitamente, è richiesto soltanto un contributo spese di € 10:

- G. Scorrano "La Storia della SCI", Edises, Napoli, 2009 (pp. 195)
- G. Scorrano "Chimica un racconto dai manifesti", Canova Edizioni, Treviso, 2009 (pp. 180)
- AA.VV. CnS "La Storia della Chimica" numero speciale, Edizioni SCI, Roma 2007 (pp. 151)
- AA.VV. "Innovazione chimica per l'applicazione del REACH" Edizioni SCI, Milano, 2009 (pp. 64)

Oltre "La Chimica e l'Industria", organo ufficiale della Società Chimica Italiana, e "CnS - La Chimica nella Scuola", organo ufficiale della Divisione di Didattica della SCI (www.soc.chim.it/riviste/cns/catalogo), rilevante è la pubblicazione, congiuntamente ad altre Società Chimiche Europee, di riviste scientifiche di alto livello internazionale:

- ChemPubSoc Europe Journal
- Chemistry A European Journal
- EURJOC
- EURJIC
- ChemBioChem
- ChemMedChem
- ChemSusChem
- Chemistry Open
- ChemPubSoc Europe Sister Journals
- Chemistry An Asian Journal
- Asian Journal of Organic Chemistry
- Angewandte Chemie
- Analytical & Bioanalytical Chemistry
- PCCP, Physical Chemistry Chemical Physics

Per informazioni e ordini telefonare in sede, 06 8549691/8553968, o inviare un messaggio a segreteria@soc.chim.it

