



Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati

Master in Comunicazione della Scienza “Franco Prattico”

Anno Accademico 2017/2018

**APPROFONDIMENTI, NOVITA' ED ELEMENTI DI
REALTA'.**

**La scienza in classe attraverso *Aula di scienze e
Science Magazine***

Tesi di

Giulia Battistelli

Relatrice

Elena Bacchilega

Trieste, giugno 2018

*Docere o probare,
delectare, movere o flectere.*

Cicerone

INDICE

PREFAZIONE

1. INTRODUZIONE	1
1.1 Il ruolo della scuola nella didattica della scienza	1
1.1.1 Un nuovo modello didattico: le competenze	3
1.1.2 Un nuovo modello didattico: la didattica informale	4
1.2 Il ruolo delle case editrici nella didattica della scienza	5
1.2.1 L'editoria scolastica: il libro di testo	6
1.2.2 L'editoria scolastica: l'integrazione del libro di testo	9
2. I SITI	11
2.1 Aula di scienze - Zanichelli	11
2.1.1 La storia	11
2.1.2 Le sezioni.....	11
2.1.3 Il linguaggio.....	14
2.1.4 Aula di scienze, una visione d'insieme	14
2.2 Science Magazine - Pearson	15
2.2.1 La storia	15
2.2.2 Le sezioni.....	16
2.2.3 Il linguaggio.....	17
2.2.4 Science Magazine, una visione d'insieme	18
2.3 I siti, considerazioni generali	19
3. I PROFILI SOCIAL	21
3.1 Le pagine Facebook	21
3.1.1 Zanichelli.....	22
3.1.2 Pearson Academy	29
3.2 La newsletter	32
3.2.1. Newsletter Aula di scienze.....	34
3.3 Profili social, considerazioni generali	45
4. I DATI	47
4.1 Utenti e visualizzazioni	47
4.1 I dati, considerazioni generali	53
5. LA RICERCA SOCIALE	55
5.2 I focus group	56
5.2.1 Il metodo	56
5.2.2 La realizzazione	57
5.2.3 Focus Bologna - Raccolta ed elaborazione dati	60
5.2.4 Focus Rieti – Raccolta ed elaborazione dati	74
5.2.5 I Focus group, considerazioni generali	80
5.2 Un lavoro preliminare	82
5.2.1 Un'intervista	82
5.2.3 Alternanza scuola-lavoro	84
5.3 Le interviste semistrustrate	91
5.3.1. Il metodo e la realizzazione	92
5.3.3 L'analisi.....	93
6. CONCLUSIONI	105
ALLEGATI	
Allegato 1.....	1A

Allegato 2.....	1B
Allegato 3.....	1C
Allegato 4.....	1D
Allegato 5.....	1E
Allegato 6.....	1F
Allegato 7.....	1G
Allegato 8.....	1H
Allegato 9.....	1I

BIBLIOGRAFIA

PREFAZIONE

Nella comunicazione della scienza, la didattica svolge un ruolo fondamentale, poiché si propone di avvicinare alla scienza, alla sua storia e al suo modo di plasmare la realtà, individui di età compresa tra i sei e i 19 anni. Ho quindi ritenuto interessante indagare il comportamento degli insegnanti, focalizzandomi su quelli delle scuole secondarie superiori, in cui l'età degli studenti consente di trattare tematiche complesse e attuali. A questa età infatti, nella scelta della scuola e negli anni che precedono l'iscrizione all'Università, i ragazzi orientano i loro interessi di studio verso discipline scientifiche o umanistiche oppure verso il mondo del lavoro.

In questo universo, l'editoria scolastica svolge un ruolo centrale poiché propone contenuti che devono rispondere ai bisogni didattici degli insegnanti, ma anche di anticiparle in funzione delle richieste ministeriali, delle tendenze di altri Paesi e delle scommesse sul futuro dell'educazione. Questo si realizza sia attraverso la produzione dei libri di testo sia di altri servizi come corsi di aggiornamento o piattaforme gratuite, che trattano temi di attualità e approfondimenti che non trovano spazio nei volumi cartacei. Queste ultime, a differenza dei contenuti a pagamento come libri o corsi di formazione online, sono raramente oggetto di studio e analisi. D'altro canto, sono interessanti dal punto di vista della comunicazione della scienza poiché sono strumenti con cui gli insegnanti possono presentare agli studenti aggiornamenti scientifici e questioni che riguardano il ruolo della scienza nella società.

Questa tesi si propone, quindi, di comprendere in che modo gli insegnanti delle scuole secondarie superiori di matematica, fisica, chimica, biologia, scienze della Terra e discipline tecnico-scientifiche utilizzano in classe *Aula di scienze* di Zanichelli e *Science Magazine* di Pearson. Si propone altresì di capire se queste piattaforme rappresentano un canale per l'aggiornamento degli stessi docenti su temi scientifici e se gli articoli e i contenuti proposti condizionano le loro modalità di insegnamento e il modo in cui scelgono di rappresentare la scienza agli studenti. Il focus verrà posto sul modo, la frequenza e l'attenzione con cui i docenti utilizzano a scopo didattico contenuti che riportano novità scientifiche, richiami alla realtà e approfondimenti a tema scientifico.

Nella prima parte della tesi, ho contestualizzato il problema di studio, quindi ho analizzato i siti di *Aula di scienze* e *Science Magazine* da un punto di vista contenutistico e di organizzazione.

Nella seconda parte, ho analizzato i social media attraverso i quali gli editori

sponsorizzano i contenuti di queste piattaforme; ho cercato così di indagare in che modo questo influenza il comportamento dei professori nella frequenza di accesso ai siti e nella scelta dei contenuti. Quindi ho combinato le informazioni con quelle dei dati di accesso al sito *Aula di scienze* che Zanichelli ha messo a disposizione per questo lavoro di tesi.

Nella terza parte, ho cercato di rispondere ai quesiti emersi dall'analisi dati mediante indagini di ricerca sociale. Ho realizzato due focus group e nove interviste semi-strutturate per indagare come gli insegnanti si aggiornano e con quale frequenza, e che tipo di novità, elementi di realtà e approfondimenti realizzano in classe.

La combinazione di queste informazioni mi ha consentito di delineare un primo quadro sulle priorità, le scelte e le difficoltà che gli insegnanti incontrano nella didattica della scienza e quanto *Aula di scienze* e *Science Magazine* sono adatte a rispondere alle necessità dei docenti. Le informazioni raccolte aprono numerosi ambiti di indagine oltre quelli considerati in questo lavoro. Esse sono anche state utilizzate per delineare alcune proposte di miglioramento delle piattaforme oggetto di studio, perché queste possano rispondere in modo più appropriato alle necessità didattiche degli insegnanti.

1. INTRODUZIONE

La scienza¹ è in continua evoluzione, sia nei contenuti che nel modo in cui è percepita.² Per questo, richiede un costante aggiornamento da parte di chi la studia, la racconta o la spiega. In questo la scuola svolge un ruolo sostanziale. Un valore riconosciuto anche dall'Unione Europea che, negli anni, lo ha formalizzato in una serie di documenti e dichiarazioni.^{3,4}

1.1 Il ruolo della scuola nella didattica della scienza

Secondo il *Libro Bianco Insegnare e apprendere. Verso la società della conoscenza*,⁵ punto di riferimento per gli studiosi del sistema scolastico, la scuola rappresenta l'unico strumento a disposizione dell'Unione Europea per combattere la disoccupazione dei giovani:

Oggi i paesi europei non hanno più scelta. Per mantenere le loro posizioni e continuare ad essere un riferimento nel mondo, essi debbono completare i progressi compiuti nell'integrazione economica con un maggiore investimento nel sapere e nella competenza.

Secondo l'ex primo ministro francese Édith Cresson che ha curato il volume, l'Unione Europea si trova a dover fronteggiare tre *shock*:

- Lo shock della società dell'informazione, che «modificherà i modi d'insegnamento sostituendo al rapporto troppo passivo dell'insegnante e dell'allievo il nuovo rapporto, a priori fecondo, dell'interattività».⁶ Per rispondere, la Commissione Europea si è mossa nella direzione di incoraggiare la produzione di programmi informatici educativi.
- Lo shock della mondializzazione, rispetto al quale la Commissione Europea ha

¹ M. Rocard *et al.* "Science education NOW: a renewed pedagogy for the future of Europe" European Commission, 2007.

Science, in the broadest sense, refers to any system of knowledge which attempts to model objective reality. In a more restricted sense, science refers to a system of acquiring knowledge based on the scientific method, as well as to the organized body of knowledge gained through such research. In the context of this the word "science" to refer more precisely to all of physical sciences, life sciences, computer science and technology, and for the purposes of this report includes mathematics - subjects that are commonly taught at primary and secondary schools in most European countries.

² M. Bellone, "L'evoluzione della scienza", *Micron*, Anno XII, Numero 32, dicembre 2015.

³ M. Rocard *et al.* "Science education NOW: a renewed pedagogy for the future of Europe" European Commission, 2007.

⁴ Redazione, "Science education policies in the European Commission: towards responsible citizenship", *Policy Brief SIS.net*, 2 ottobre 2016.

⁵ E. Cresson, "Insegnare e apprendere. Verso la società della conoscenza", Libro Bianco della Commissione Europea, 1995.

⁶ *Ibidem*, cfr. 5

accettato un'apertura verso il mondo globalizzato, ma che deve avvenire senza perdere l'identità dell'Europa stessa.

- Lo shock dello sviluppo scientifico tecnologico, cioè lo sviluppo sempre più rapido di tecnologie e prodotti. Progresso che l'opinione pubblica, con un atteggiamento quasi medioevale, percepisce come minaccia anziché celebrarlo. Un «clima irrazionale» sostiene Cresson, «che scomparirà con la diffusione della conoscenza».

Il *Libro Bianco* conclude che è necessario costruire una solida base di conoscenze scientifiche scolastiche. L'istruzione di base e la formazione dei ricercatori devono, però, riuscire a integrare alle conoscenze anche una dimensione etica della responsabilità.⁷ Il problema, infatti, non è soltanto occupazionale. Le sfide che si pongono nella società odierna, come la pervasività delle tecnologie digitali, lo sviluppo scientifico-tecnologico, i mutamenti sociali ed economici, richiedono risposte che riguardano questioni più ampie, come il progresso sociale e la qualità della vita.⁸ Si tratta di mutamenti continui e inarrestabili che attraversano la società. In questo contesto in perenne evoluzione, i cittadini devono imparare a vivere e orientarsi.⁹ La scuola e i metodi di insegnamento devono adattarsi e cambiare per rispondere a queste esigenze. Non basta più impartire conoscenze, ma è necessario formare cittadini capaci di apprendere non soltanto negli anni del loro percorso scolastico, ma durante tutto il resto della loro vita. In questa direzione si muove da anni l'Unione Europea, che evidenzia l'importanza del *longlife learning* anche nell'Agenda Digitale per l'Europa.¹⁰

Se queste questioni sono sentite in modo trasversale per tutte le discipline, il problema è particolarmente rilevante nella didattica delle scienze e della tecnologia. Intorno alle sfide sociali, etiche e morali poste dalla tecnologia, infatti, si articola gran parte del discorso politico sull'istruzione e l'educazione. La lezione frontale e lo studio dei testi, ovvero il metodo di insegnamento predominante in Occidente fino alla fine del diciannovesimo secolo, non è più adatto a soddisfare le esigenze di questa nuova società. L'idea per la quale le nozioni potevano essere impartite e mandate a memoria, con un approccio tipico degli ambienti religiosi, era già stata messa in discussione da Comenio e Rousseau. Per i due filosofi, infatti, era fondamentale che l'apprendimento avvenisse

⁷ E. Cresson, "Insegnare e apprendere. Verso la società della conoscenza", Libro Bianco della Commissione Europea, 1995.

⁸ E. Hanushek and L. Wößmann., *The role of education quality for economic growth*, World Bank Policy Research Working Paper No. 4122, (2007).

⁹ R. Bottino., *Teaching methods in mathematics, science and technology in schools*, «Form@ re-Open Journal per la formazione in rete», (2016), 16, 1-3.

¹⁰ Recommendation of the European Parliament and of the Council on *key competences for lifelong learning* (2006/962/EC), (2006). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32006H0962>

attraverso la manipolazione e l'osservazione della realtà. Nella didattica dei secoli successivi, quindi, si sente la necessità di abbandonare un approccio deduttivo a favore di uno più induttivo, che consente di individuare problemi, di analizzare criticamente gli esperimenti, di distinguere possibili alternative, di pianificare investigazioni, di ricercare congetture e informazioni, di costruire modelli, di dibattere con i propri pari e fornire argomentazioni coerenti.¹¹ Questo, perlomeno, a livello formale.¹²

Secondo le istituzioni, quindi, l'educazione scientifica svolge un ruolo cruciale nell'affrontare le sfide sociali, etiche e morali del nuovo millennio. Perché questo sia possibile, però, le tecniche tradizionali non sono più sufficienti a rispondere alle necessità dei cittadini. Diventa necessario sviluppare una serie di metodi didattici innovativi.¹³

1.1.1 Un nuovo modello didattico: le competenze

Per affrontare la globalizzazione, la crisi economica, la disoccupazione, il divario socio-culturale ancora esistente tra i cittadini degli stati membri e le criticità poste dall'incessante avanzamento scientifico e tecnologico, le politiche dell'Unione Europea si concentrano sull'apprendimento permanente.¹⁴ Questo, secondo le direttive comunitarie, si realizza attraverso il potenziamento non soltanto delle conoscenze, ma anche delle abilità e delle competenze. Nell'ambito del *Quadro Europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (EQF)*, questi nuovi pilastri sono definiti come:

- **Conoscenze:** sono il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Sono teoriche e/o pratiche.
- **Abilità:** indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Sono cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).
- **Competenze:** corrispondono alla comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale. Sono descritte in termini di responsabilità e autonomia.

¹¹ P. Bell, D. Philip, and C. M. Linn., *The knowledge integration environment: Theory and design* «The first international conference on Computer support for collaborative learning», L. Erlbaum Associates Inc (1995), 14-21.

¹² M. Rocard *et al.* "Science education NOW: a renewed pedagogy for the future of Europe" European Commission, 2007.

¹³ C. Ryan., *Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education, SCIENCE EDUCATION for Responsible Citizenship*, (2015).
http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf

¹⁴ *Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (EQF)*, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee (2009). https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-ecq/files/broch_it.pdf

Quindi non è più sufficiente "sapere", ma bisogna saper utilizzare le nozioni apprese attraverso lo studio per svolgere attività, realizzare progetti e prodotti, saper comunicare e affrontare il mondo del lavoro. Queste direttive comunitarie sono declinate in Italia dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) attraverso il *Profilo educativo, culturale e professionale dello studente*. Il *Profilo educativo* è calato nel contesto disciplinare attraverso le *Indicazioni nazionali degli obiettivi specifici di apprendimento*, che sono elaborate per ogni percorso scolastico. È interessante notare che queste *Indicazioni* che definiscono gli obiettivi didattici per ogni scuola e materia, non dettino di fatto alcun modello didattico-pedagogico. Il docente, invece, è esplicitamente lasciato libero di individuare le strategie e le metodologie che ritiene più appropriate: ciò che conta è il raggiungimento del successo educativo.¹⁵

La necessità di passare a una didattica basata su conoscenze, abilità e competenze, quindi, richiede di esplorare nuovi approcci pedagogici per l'insegnamento delle discipline scientifiche. Di fatto, però, le *Indicazioni* non forniscono alcuno strumento pratico per il raggiungimento di questo obiettivo.

1.1.2 Un nuovo modello didattico: la didattica informale

Se la didattica per competenze non è sufficiente a soddisfare il bisogno di un nuovo modello pedagogico, l'Unione Europea si concentra anche sulle attività di apprendimento informale.¹⁶ Attraverso musei della scienza, festival scientifici, contatto con laboratori e istituti di ricerca, eventi di divulgazione scientifica e di formazione, si può stimolare l'interesse e la curiosità degli studenti rispetto alla scienza. In questo modo si può superare anche il limite per il quale, molto spesso, le scienze sono considerate «separate dalle altre materie o discipline dell'educazione e disconnesse dalla vita al di fuori della scuola».¹⁷ In Italia, questo intento era già parzialmente entrato a far parte del mondo scolastico. I programmi Brocca, infatti, prevedevano la realizzazione delle così dette *aree di progetto*, che avevano lo scopo di sbloccare la rigidità della scuola «aprendo nuove prospettive di impegno culturale, metodologico e didattico per allievi e docenti». L'obiettivo era quello di affrontare problemi complessi in modo interdisciplinare e fornire agli studenti strumenti validi per realizzare attività di gruppo su temi scelti in autonomia dai consigli di

¹⁵ D.M. 7 ottobre 2010, n. 211/Allegato A, Gazzetta Ufficiale, MIUR.

¹⁶ Redazione, "Science education policies in the European Commission: towards responsible citizenship", *Policy Brief SIS.net*, 2 ottobre 2016.

¹⁷ R. Bottino., *Teaching methods in mathematics, science and technology in schools*, «Form@ re-Open Journal per la formazione in rete», (2016), 16, 1-3.

classe.¹⁸ Oggi, praticamente tutte le scuole realizzano una serie di attività parallele a quelle didattiche attraverso progetti che si realizzano dentro e fuori gli ambienti scolastici, che coinvolgono tecniche di didattica formale e informale, che prevedono il coinvolgimento di esperti e la realizzazione di prodotti, che sono finanziati dall'Unione Europea, dal MIUR, dalle Regioni o dai Comuni. Anche la recente riforma scolastica della Buona Scuola¹⁹ si muove in questa direzione. La riforma si pone l'obiettivo di promuovere le competenze digitali, linguistiche, logico/matematiche e scientifiche, così come le *soft skills*, attraverso la promozione di una serie di attività come il Servizio Civile Nazionale, i tirocini formativi (attraverso Garanzia Giovani) e l'alternanza Scuola-Lavoro.²⁰ La Buona Scuola ha uno dei suoi pilastri anche nel Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD)²¹ che attribuisce un ruolo cruciale all'educazione digitale e che si basa anche sui risultati ottenuti da una serie di progetti realizzati dalle Scuole 2.0.²²

Tutte queste attività extra-curricolari, di natura estremamente variegata, occupano molto del tempo previsto per la didattica frontale di tutte le materie (l'alternanza Scuola-Lavoro da sola impegna gli studenti per un numero di ore che va dalle 200 alle 400 nel triennio, non sempre in contemporanea per tutti gli alunni di una classe). Questo rappresenta da un lato una fonte di stimolo e di interesse per i docenti e gli studenti che progettano, realizzano e partecipano alle attività; dall'altro crea una forte disomogeneità nell'organizzazione della didattica anche all'interno delle stesse classi.

1.2 Il ruolo delle case editrici nella didattica della scienza

Nonostante l'attenzione della scuola sia rivolta verso nuovi strumenti didattici, alcuni già citati, molti altri ancora oggetto di discussione e sperimentazione, un ruolo sostanziale è ancora svolto dal libro di testo adottato dagli insegnanti. Nonostante oggi si stiano diffondendo manuali autoprodotti da gruppi di docenti (i cosiddetti *book in progress*)²³, il ruolo dei testi prodotti dalle case editrici scolastiche rimane centrale nella didattica nella scuola pubblica italiana. Lo dimostra il fatto che praticamente tutti i docenti, dalla scuola

¹⁸ F. Olmi, "Area di progetto: tra utopia e praticabilità", *Naturalmente*, No.5, (1992), 14-16.

¹⁹ Approvata il 13 luglio 2015 n° 107/2015

²⁰ G. Campagnoli, "Scuola Aperta, Fab Lab, Imprese Studentesche, Alternanza Scuola lavoro", *RICERCAZIONE*, 2016, 133-144.

²¹ Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/Materiali/pnsd-layout-30.10-WEB.pdf

²² Alcuni dei progetti realizzati dalle scuole 2.0: E-twinning (<https://www.etwinning.net/it/pub/index.htm>), Creative Classroom Lab (<http://creative.eun.org/>), Living Schools Lab (<http://lsl.eun.org/>), Itec (<http://itec.eun.org/>), Sennet (<http://sennet.eun.org/>) e Scientix (<http://www.scientix.eu>).

²³ Materiali didattici sostitutivi dei libri di testo, scritti dai docenti della rete nazionale per gli Istituti di primo e secondo grado.

primaria alla secondaria di secondo grado, scelgono e adottano libri di testo²⁴. Il libro di testo è anche l'oggetto, ancora principalmente fisico, sul quale gli alunni studiano, apprendono e si esercitano.

Come la didattica, anche il libro di testo, strumento di cui nella scuola si usufruisce in un modo estremamente vario, è un oggetto in continua evoluzione. Allo stesso modo lo sono le case editrici scolastiche che si adattano alle necessità dei docenti e alle richieste ministeriali, ma che cercano anche di anticipare tendenze e bisogni dei professori e della scuola.

1.2.1 L'editoria scolastica: il libro di testo

Le loro pagine – quelle di un sillabario come quelle di un testo liceale – veicolano non solo nozioni preordinate (una materia presentata in funzione di un livello scolastico), ma anche modi pensare, stili di vita, visioni del mondo, in una parola l'idea di educazione propria di una società. Il libro di testo concorre perciò, ovviamente interagendo con altri fattori, a favorire una più completa comprensione della scuola e della concezione dell'infanzia.²⁵

Come dimostrano queste parole, l'importanza del libro di testo nell'universo socio-culturale e nella comprensione del comportamento degli insegnanti non può essere trascurata. La sua rilevanza emerge dalla sua stessa storia.

A quello che oggi intendiamo come libro di testo, a partire da quello che era il manuale prima dell'Unità d'Italia, si è arrivati attraverso almeno due sostanziali cambiamenti culturali. Il primo è stato relativo alla transizione avvenuta a cavallo tra il 1800 e il 1900, quando ha iniziato a manifestarsi la volontà politica di uniformare l'istruzione e la preparazione scolastica della futura classe dirigente e dei comuni cittadini. Prima della fine del 1800, i libri di testo che gli studenti utilizzavano a scuola erano spesso volumi posseduti in casa o ceduti da altre famiglie. Da quel momento in poi, la tendenza è stata quella di omologare i testi scolastici delle scuole elementari e poi, progressivamente, di definire in modo sempre più stringente i programmi scolastici, sui quali si costruiscono i libri di testo. L'altro passaggio cruciale, invece, ha riguardato l'affermazione delle tecniche pedagogiche a base metodica. A sottolineare l'importanza sociale e culturale del libro di testo, contribuisce anche la partecipazione alla loro scrittura di intellettuali di spicco. Si pensi alle antologie letterarie di Giosué Carducci e di Giovanni Pascoli o ai testi di matematica di Enriques e Amaldi. Allo stesso modo, sono stati adottati come testi

²⁴ Secondo i dati AIE 2018, in circa 32mila scuole italiane sono attualmente in adozione 3 milioni di libri di testo. Nel complesso, sono disponibili 53mila testi.

²⁵ G. Chiosso, *Libri di scuola e mercato editoriale. Dal primo ottocento alla riforma Gentile*, Franco Angeli, 2013, p.9

scolastici anche volumi propri della cultura popolare, come *Pinocchio* o *Cuore*.²⁶

I cambiamenti culturali, metodologici, politici e sociali, quindi, hanno fortemente influenzato le scelte editoriali sui libri scolastici. Cambiamenti che sono tutt'ora, costantemente in atto. Come faceva notare la dottoressa Elena Bacchilega, attualmente responsabile della linea di scienze della casa editrice Zanichelli, durante un convegno nel 2001:

se prendiamo cinque libri di biologia pubblicati ognuno in un diverso decennio dal 1950 a oggi, non ci sono difficoltà a ordinarli in senso cronologico, anche a prima vista. Esteriormente, i cambiamenti riguardano tutte quelle caratteristiche (formato, colore, immagini, segmentazione e flessibilità) che hanno reso il libro delle scuole superiori sempre più diverso da quello universitario. Ma quello che più importa è l'evoluzione dei contenuti, della sostanza del testo. Nel corso del tempo, cioè, cambiano i pilastri che sono scelti come nuclei fondanti del testo, intorno ai quali si costruisce e si sceglie il percorso didattico che vi si articola intorno.²⁷

In questo modo, si riesce a costruire un testo solido in termini di contenuti, che sappia trasmettere agli studenti quelli che sono considerati i concetti da ricordare, ma allo stesso tempo flessibile, che aiuti l'insegnante a organizzare i propri approfondimenti e percorsi. Intorno a queste scelte si articolano una serie di questioni metodologiche, che riflettono quello che del sapere, e nel caso dell'editoria scientifica, della scienza, si vuole trasmettere. Quello che cambia, in sostanza, è la narrazione che viene fatta della scienza.

Quando si trova di fronte a dei testi nuovi, l'editore si deve chiedere quale storia raccontare. Un esempio sono le biotecnologie. Prima della riforma Gelmini²⁸ era un argomento che si trattava a scuola, ma un po' come curiosità. Dopo diventa argomento di studio del quinto anno e quindi anche possibile argomento d'esame di maturità. Nell'affrontare le biotecnologie nei testi di biologia, all'inizio, presentavamo un elenco delle tecniche di manipolazione genetica. A queste, seguivano le applicazioni, che rappresentavano un po' le frontiere della scienza. In quella prima fase abbiamo dato un taglio più prettamente tecnico. Poi abbiamo scoperto che questa modalità non piaceva molto agli insegnanti, perché gli studenti non si ricordavano nulla. Quindi abbiamo cercato di capire se era più incisivo di parlare della storia di queste tecnologie, se conveniva concentrarci sulle ragioni della loro rilevanza nella scienza oppure stressare i vantaggi e i rischi a esse associate. Oggi stiamo cercando di costruire nel corpo del testo un percorso narrativo che consenta al docente e allo studente di avere un filo basato sui concetti fondamentali. Poi arricchiamo il libro con una serie di schede che

²⁶ G. Chiosso, *L'Italia alfabetata: libri di testo e editoria scolastica tra Otto e primo Novecento*, Editoria italiana per le lingue CLUEB, 2013, 125-146.

²⁷ E. Bacchilega, Intervento convegno ANISN *Le scienze a scuola*, (2001).

²⁸ Con il termine riforma Gelmini si identificano tutti i provvedimenti scolastici voluti dal Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Mariastella Gelmini, iniziati ufficialmente con la legge 133/2008 e proseguiti con legge 169/2008.

approfondiscono le tecniche di manipolazione genetica e le novità.²⁹

Nella pubblicazione di un libro di testo, quindi, l'editore si trova a rispondere a una serie di domande che riguardano la narrazione degli argomenti scientifici. Si vuole privilegiare un sapere nozionistico, accrescitivo e cumulativo, che sia sempre al passo con le novità? Oppure si vuole rimanere ancorati a una narrazione storica della scienza, in cui l'approccio è ancora cumulativo e lineare, ma più logico-deduttivo? Oppure si privilegia una scelta intermedia, in cui volta per volta, anche ascoltando le necessità didattiche degli insegnanti, si elabora la strategia che si considera più appropriata? Non esiste una risposta univoca, ovviamente, ma piuttosto una serie di alternative, potenzialmente infinite, che sono quelle che determinano anche la variabilità dei testi in catalogo.

Quello che emerge è che il libro di testo, come qualsiasi prodotto di comunicazione, è il risultato di un lungo processo di elaborazione, di discussione e di dialogo. Un prodotto che, come conferma la dottoressa Martina Mugnai.³⁰

È influenzato e influenza le scelte didattiche, sia contenutistiche che metodologiche, degli insegnanti. Soprattutto in periodi di riforma, gli insegnanti hanno bisogno sia di fare nuove scelte didattiche, sia di aggiornarsi. Per esempio, di fronte a nuove indicazioni ministeriali i docenti sono spesso disorientati. Per loro, spesso, è difficile decidere in quale momento e a quale livello di approfondimento si deve svolgere un nuovo argomento. I libri di testo (e quindi la casa editrice e quindi la redazione) devono proporre una possibile soluzione. Inizia così un ciclo che, va più o meno, a convergenza: (1) la redazione propone un testo, (2) l'insegnante lo adotta e quindi lo testa, (3) rimane insoddisfatto e sottolinea mancanze o criticità, (4) la redazione lavora di nuovo sul testo, cercando di risolvere le problematiche. Quindi si torna al punto (1). Le scienze in V liceo sono un esempio di come questo ciclo si può ripetere anche annualmente, perché il percorso didattico proposto dalle indicazioni ministeriali non è facile, propone tante novità e richiederebbe più tempo a disposizione per mandare il ciclo a convergenza.

Non solo, il libro di testo è il primo strumento con il quale gli insegnanti si aspettano di essere aggiornati. A volte ci fanno anche domande specifiche come "ma parlate degli enzimi che mangiano la plastica?". La traduzione è "nel testo fa piacere trovare argomenti di attualità". Ci sono anche docenti che approfondiscono personalmente, ma per la media degli insegnanti il testo è un riferimento anche in questo senso.

Gli insegnanti, quindi, sono profondamente legati ai testi che adottano e nei quali a loro volta, si riconoscono. Tutto questo dimostra come il ruolo del libro di testo e quello delle case editrici non possono essere trascurati se si cerca di indagare la scienza a scuola,

²⁹ Intervista alla dottoressa Elena Bacchilega, responsabile della Linea di Scienze presso la casa editrice Zanichelli.

³⁰ Intervista via e-mail a Martina Mugnai, coordinatrice dell'area di chimica con responsabilità di proposta editoriale presso la casa editrice Zanichelli.

sotto qualsiasi possibile aspetto.

1.2.2 L'editoria scolastica: l'integrazione del libro di testo

Gli strumenti diversi dal libro, sia pure con lentezza, sono divenuti parte organiche di un progetto didattico: già da più di quarant'anni, come abbiamo visto, i sussidi audio (e più di recente anche quelli video) sono parte integrante di un corso di lingue. Cd (o dvd) e siti di servizio stanno assumendo questo stesso ruolo di componenti iniziali del progetto in altre discipline, come quelle scientifiche.³¹

Come dimostra questa citazione, tratta dal libro *Castelli di carte* di Federico Enriques, il mondo degli strumenti che integrano il libro di testo è diventato sempre più rilevante nel mondo dell'editoria scolastica, cosa che risulta piuttosto evidente dai siti internet delle principali case editrici (o gruppi editoriali) che si occupano di editoria scolastica.

La casa editrice Pearson, per esempio, offre webinar³² gratuiti o webinar che i docenti possono pagare usando la Carta del Docente³³, progetti di Social Reading³⁴ e cicli di lettura da realizzare nelle scuole. Pearson dedica un'intera sezione alla scienza (*Pearson for Science*), all'interno della quale si mettono in evidenza i progetti dedicati ai docenti attivati in questo ambito dalla casa editrice: *Math Result* (una piattaforma online per insegnare e imparare la matematica), il *Patentino della Robotica*, la collaborazione con la rivista di divulgazione scientifica *Sapere*, *Geni in gioco* (un kit digitale di Fondazione Telethon realizzato da Pearson Italia per approfondire il tema delle malattie genetiche e acquisire conoscenze di biologia in modo interattivo e stimolante), *Videolezioni* per gli insegnanti e *Science Factory* (la sezione del sito dedicata agli articoli di approfondimento disciplinare e metodologico, i materiali didattici, le proposte di formazione e le informazioni sulle proposte editoriali di Linx, Paravia e Edizioni scolastiche Bruno Mondadori). Nella sezione scuola della casa editrice Zanichelli, invece, troviamo: i *siti Zanichelli per la scuola* (20 siti per insegnare, studiare, imparare, ripassare, mettersi alla prova in tutte le materie), gli *Incontri con gli autori*, il *creaVerifiche* (che consente agli insegnanti di preparare le verifiche in meno tempo, *Verso l'INVALSI* (con le simulazioni per la preparazione alle prove), le *simulazioni per tutte le prove d'esame*. Navigando ancora, gli strumenti per studenti e insegnanti si moltiplicano.

³¹ F. Enriques, *Castelli di Carte*, Società editrice il Mulino, Bologna, 2008, p. 205.

³² Il webinar, termine nato dalla fusione delle parole *web* e *seminar*, indica sessioni educative o informative la cui partecipazione in forma remota è possibile tramite una connessione informatica.

³³ È una iniziativa del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca prevista dalla legge 107 del 13 luglio 2016 (Buona Scuola), art. 1 comma 121, che istituisce la Carta elettronica per l'aggiornamento e la formazione dei docenti di ruolo delle istituzioni scolastiche.

³⁴ Il social reading è una pratica di lettura condivisa che prevede un'attività di commento all'interno di un ambiente digitale social.

Le case editrici, quindi, forniscono ai docenti oggetti di ogni tipo, che siano da supporto al loro lavoro e agli studenti materiali che li aiutino nello studio e nella preparazione delle verifiche. Questo, con un costante occhio ai cambiamenti che sono imposti al livello ministeriale, come si può percepire dall'attenzione verso i test INVALSI, o la possibilità di spendere i 500 euro della Carta del Docente. L'importanza di questi strumenti è confermata anche da Federico Carlotto, direttore commerciale presso la casa editrice Zanichelli.

Fino a pochi anni fa avrei detto che, nell'adozione del libro, la qualità del testo contava ottanta su cento. A tutti i servizi ancillari avrei attribuito un valore di venti su cento. Negli anni questa cosa sta cambiando. Direi che siamo settanta e trenta nei licei, ma si arriva anche a un cinquanta e cinquanta negli istituti tecnici o nei professionali, dove gli insegnanti hanno problemi nella gestione della classe.³⁵

Tutti questi oggetti, in modo più o meno organico, quindi, contribuiscono a costruire il percorso didattico dell'insegnante. Nell'ambito della didattica della scienza, sia Pearson che Zanichelli, mettono a disposizione degli strumenti che hanno una specificità rispetto a tutti gli altri. Si tratta di due piattaforme, *Science Magazine* e *Aula di scienze*, che forniscono contenuti che riguardano le ultime novità scientifiche (che non possono essere inseriti all'interno dei libri di testo), suggeriscono percorsi interdisciplinari, offrono spunti di contatto con la quotidianità e con le applicazioni della scienza. Mettono a disposizione degli studenti e degli alunni delle scuole secondarie di secondo grado articoli aggiornati, affidabili, esaustivi. Inoltre trattano una vasta serie di argomenti variamente collegati al programma didattico, che coprono moltissimi ambiti del sapere scientifico e delle sue implicazioni sociali. Si tratta, quindi, di piattaforme complesse e articolate, che possono essere usate dagli insegnanti come fonte di aggiornamento, e quindi influenzare la loro percezione della scienza, oppure, diventare uno strumento didattico che si può adattare alle varie metodologie scelte dai docenti. Per questo, ho ritenuto che comprendere le loro caratteristiche, il modo in cui gli insegnanti le usano e la loro rilevanza come strumento didattico, offra un'interessante prospettiva sul mondo della didattica della scienza nella scuola secondaria di secondo grado.

³⁵ Intervista a Federico Carlotto, direttore commerciale presso la casa editrice Zanichelli.

2. I SITI

2.1 Aula di scienze - Zanichelli

2.1.1 La storia

Aula di scienze è un sito internet nato nel 2009 come strumento di integrazione offerto dalla casa editrice Zanichelli e destinato a insegnanti e studenti delle scuole secondarie superiori. Contiene approfondimenti scientifici e di storia della scienza, idee per l'insegnamento e materiale multimediale. Tratta argomenti di attualità con cadenza piuttosto regolare, per cui può essere considerarlo un prodotto intermedio tra quello giornalistico e quello di editoria scolastica. Su *Aula di scienze*, la tempestività della notizia non ha mai la priorità sulla completezza e la correttezza dei contenuti, elaborati da esperti del settore, docenti o giornalisti scientifici. Questo, insieme al fatto che si tratta del prodotto di una affermata casa editrice, lo rende una fonte affidabile e autorevole di informazione.

Sul sito scrivono diversi autori e non si percepisce una forte scelta redazionale. Di conseguenza, esiste una significativa variabilità nella scelta dei temi trattati, del linguaggio utilizzato, della lunghezza dei pezzi, dell'approccio più o meno didattico utilizzato, dei titoli degli articoli. Questa rappresenta un punto di forza del sito, perché consente a diversi autori di inserirsi con il proprio stile e di portare il proprio contributo. D'altro canto, la pagina manca di unità e di coesione, di una scelta narrativa uniforme e di un percorso strutturato. Questo la rende più che altro adatta a una consultazione estemporanea, per la ricerca di informazioni specifiche e affidabili, piuttosto che caratterizzarla come un sito con una specifica finalità editoriale in cui il lettore (o il docente) possa riconoscersi. Questa mancanza di uniformità è anche una delle principali difficoltà legate allo studio di questo prodotto editoriale, in quanto impedisce un'analisi uniforme su tutti i contenuti e la relativa generalizzazione dei risultati ottenuti.

2.1.2 Le sezioni

I contenuti di *Aula di scienze* sono divisi in nove sezioni³⁶ (Figura 1.2). Per nessuna di queste viene fornita una descrizione, che, però, non è necessariamente intuibile dal nome che gli è stato assegnato. Alcune sezioni si aprono con una short bio degli autori che la gestiscono. Si tratta, in tutti i casi di docenti o giornalisti con una solida formazione scientifica e una lunga collaborazione con Zanichelli alle spalle. Altri articoli, invece, sono

³⁶ Dal 2017 la redazione ha deciso di interrompere la scrittura delle news, che erano raccolte nella sezione *Notizie*. Gli articoli già contenuti in questa rubrica si trovano ora in *Archivio notizie*.

scritti dalla redazione, i cui membri figurano nella sezione *Chi siamo* della pagina e sono esterni alla casa editrice Zanichelli. Il sito, infatti, è coordinato dalla redazione della linea di scienze interna a Zanichelli, ma è gestito quasi completamente da un'agenzia esterna che si occupa della scelta degli argomenti, della produzione dei contenuti e di vari altri aspetti del flusso di produzione.



Figura 1.2: sezioni nelle quali sono divisi gli articoli sul sito di Aula di scienze

Lo *Sportello delle tesine*, per esempio, è gestito da Paolo Cavallo³⁷ (ma nel suo caso nel nome della sezione non è specificato l'autore). La sua stessa presenza è una garanzia della qualità del prodotto che la casa editrice sta offrendo. D'altro canto, non c'è una spiegazione esaustiva della sezione, che cita: «Ti stai preparando all'esame di stato? Hai dubbi sulla tesina o hai bisogno di un'idea? Scrivi all'esperto. Attenzione: Solo gli utenti registrati su MyZanichelli³⁸ possono fare domande all'esperto». Come si scopre scorrendo la pagina, però, gli spunti scritti per gli studenti che ne fanno richiesta sono pubblicati e disponibili a tutti: anche coloro che non si registrano possono leggere gli spunti suggeriti in passato da Paolo Cavallo. Nemmeno gli intenti dello sportello sono sempre chiari agli

³⁷ Dalla short bio degli articoli di Aula di Scienze «Paolo Cavallo insegna Matematica e Fisica al Liceo Minghetti di Bologna. Ha collaborato per molti anni al corso di fisica di Ugo Amaldi, scrivendo anche una Guida allo studio in tre volumi. Ha tradotto *Il moto dei pianeti intorno al Sole* di Richard Feynman e *Il nuovo mondo di Mr. Tompkins* di Gamow e Stannard. Da anni cura la preparazione e la discussione delle prove di Fisica all'Esame di Stato sul sito della Zanichelli; da tale esperienza ha ricavato il volume *La seconda prova di Fisica*».

³⁸ Dal sito internet Zanichelli.it «myZanichelli.it è il punto di ingresso alle aree protette delle risorse online che completano e arricchiscono testi scolastici, manuali e opere di consultazione. Attraverso myZanichelli.it gli studenti e più in generale i clienti di Zanichelli possono attivare e accedere alle risorse protette delle opere acquistate. Gli insegnanti invece, dopo un processo di certificazione, possono consultare gratuitamente la quasi totalità delle risorse a disposizione per la propria area d'insegnamento».

studenti che, a volte, non propongono una loro idea di percorso, ma si aspettano che questa venga integralmente proposta dal docente.

Per quanto riguarda la sezione *Idee Digitali - di Dany Maknouz* non esiste né una short bio dell'autrice né una presentazione della sezione. Per orientarsi tra i contenuti è necessario scorrere la pagina e leggere gli articoli. A volte nemmeno il titolo è sufficiente per avere un'idea chiara del contenuto. Lo stesso discorso vale per la sezione *Ieri, oggi, scienza* di Marco Boscolo, anche se in questo caso i titoli sono molto più esplicitivi del contenuto degli articoli. Scorrendo la sezione si può dedurre che i brani trattano principalmente di storie di scienziati/e e delle loro scoperte, cosa non deducibile a priori. In sostanza, manca un'unità di forma nella presentazione degli articoli, che rendono piuttosto laborioso l'accesso ai contenuti.

Inoltre, mentre alcune sezioni sono identificate dal fatto che raccolgono articoli di un solo autore, altre si distinguono per la natura dei contenuti (*Multimedia, interviste, animazioni*, è una raccolta multimediale di vari autori, fonti e argomenti), altre ancora per la forma che questi assumono (*Come te lo spiego* e *Archivio notizie* si distinguono perché i primi assomigliano più a un long form, mentre le seconde hanno il taglio di una news). In molti casi, si verificano delle sovrapposizioni tematiche che non aiutano il lettore a orientarsi nel sito. Per esempio, la sezione *Biologia e dintorni* si riferisce a un ambito specifico della scienza (non esiste l'analogo *Chimica e dintorni* o *Fisica e dintorni*), ma anche molti articoli di *Come te lo spiego* o di *Archivio notizie* trattano di argomenti legati alla biologia. Quello che distingue i *Come te lo spiego* dai contenuti di Lisa Voza è sostanzialmente l'esistenza, solo nel secondo caso, di una voce autoriale. In *Come te lo spiego*, invece, gli articoli sono raccolti in base alla loro struttura: sono più lunghi e hanno un approccio didattico, contengono spesso dati e grafici, e la divisione in paragrafi segue un andamento che ben si presta a una spiegazione da parte del docente.

In base a questa organizzazione complessiva del sito, l'insegnante può individuare tutti gli articoli raccolti nelle varie sezioni relativi a uno specifico argomento che ha già deciso di approfondire (usando la funzione *cerca*). D'altro canto, incontra maggiori difficoltà se è alla ricerca di uno spunto per un argomento di cui non è a conoscenza (in questo caso dovrebbe, per esempio, scorrere gli articoli di *Archivio Notize*). Probabilmente sarebbe più semplice se il docente potesse identificare, in modo immediato, quali sono i contenuti relativi alla sua materia di insegnamento. Questo approccio è lo stesso utilizzato dalla pagina *Aula di lettere* Zanichelli (equivalente letterario del sito *Aula di scienze*).³⁹ Le

³⁹ <http://aulalettere.scuola.zanichelli.it/>

sezioni hanno anche una diversa frequenza di aggiornamento: alcune sono aggiornate con cadenza settimanale, altre invece non lo sono dal 2016.

2.1.3 Il linguaggio

Nel complesso il linguaggio utilizzato dagli autori in *Aula di scienze* è piuttosto uniforme, adatto non soltanto agli insegnanti ma anche agli studenti. Nei rari casi in cui è utilizzato un termine non sufficientemente chiaro, la parola è cliccabile e rimanda a pagine di spiegazione (che possono essere interne all'*Aula* o a siti esterni come l'*Enciclopedia Treccani*). Anche i riferimenti citati nel corpo del testo sono collegati agli articoli originali. La facilità con cui l'utente può accedere alle fonti dell'articolo, alla bibliografia dell'autore, alla data dell'articolo e a riviste o siti simili e valide, sono elementi con cui gli studenti (e anche gli insegnanti) possono prendere confidenza per imparare a riconoscere fonti affidabili da notizie false o tendenziose. Quello delle *fake news*, in tutte le declinazioni che questo termine può assumere, è infatti un problema particolarmente sentito nell'ambito della scuola e della didattica.

Gli articoli non hanno schede di comprensione o esercizi associati, che gli insegnanti possono utilizzare in classe dopo aver proposto la lettura o l'approfondimento. Soltanto di recente alcuni pezzi selezionati dalla redazione, soprattutto della sezione *Come te lo spiego*, sono corredati da presentazioni in PowerPoint⁴⁰ scaricabili soltanto dagli insegnanti.

2.1.4 Aula di scienze, una visione d'insieme

Nel complesso, questa struttura sembra sottolineare il fatto che il sito punti più sull'essere una piattaforma di ricerca di contenuti affidabili che non una testata giornalistica con una linea editoriale chiara e definita. Soprattutto, difficilmente può proporsi come un oggetto che gli insegnanti possono utilizzare per scoprire le novità della scienza (come potrebbe essere la rivista *Le Scienze*). La variabilità tra le parti del sito, nel complesso, lascia spazio al dubbio queste non siano il risultato di scelte redazionali, quanto piuttosto la conseguenza di scelte indipendenti stratificate e sedimentate nel tempo.

Seppure con alcuni problemi di uniformità stilistica e di organizzazione del sito, *Aula di scienze* raccoglie centinaia di articoli e video su temi scientifici, che abbracciano una serie di discipline che vanno dalla biologia, alla chimica, alle scienze della terra, alla fisica, alla matematica. Senza trascurare la storia della chimica e fornendo alcuni suggerimenti di

⁴⁰ Le presentazioni in PowerPoint sono molto utilizzate dai docenti, molto spesso anche quelle preconfezionate associate ai libri di testo.

natura interdisciplinare che sono considerati preziosi per la didattica del nuovo millennio. Inoltre, in *Aula di scienze* sono pubblicizzati i più importanti eventi di comunicazione della scienza, diffusi bandi e risultati di alcuni progetti realizzati dalle scuole, recensiti libri di divulgazione e canali Youtube di successo, così come sono, spesso, spiegati video scientifici presenti in rete. Il tutto mantenendo un notevole rigore scientifico. Si tratta quindi di un contenitore estremamente ricco di materiale utile, vario e aperto a tutti. Una piattaforma preziosa non soltanto per i docenti e gli studenti, ma anche per chiunque abbia voglia di avvicinarsi alla scienza e arricchire le sue conoscenze utilizzando risorse affidabili e rigorose.

2.2 Science Magazine – Pearson

2.2.1 La storia

Science Magazine nasce come prosecuzione di *Linx Magazine*, la rivista di scienze per la scuola, pubblicata dal 2009 al 2014. È stata ideata e realizzata da Linx, marchio editoriale di Pearson Paravia Bruno Mondadori, specializzato in manuali e strumenti per l'apprendimento delle scienze nella scuola media superiore. La rivista vuole rispondere ad alcune necessità espresse dai docenti circa il ruolo che dovrebbe essere svolto dall'editoria scolastica.

La richiesta che ci viene dal mondo della scuola è di operare, con la massima concretezza possibile, affinché alla necessaria scientificità e al costante aggiornamento dei contenuti si aggiungano supporti e strumenti didattici moderni ed efficaci, in grado di accogliere e far propri i nuovi linguaggi della comunicazione che permeano il mondo delle nuove generazioni. Tutto ciò in un contesto che riscopra il ruolo attivo della scienza motivandone lo studio e ponga attenzione all'attualità e ai temi che orientano a una cittadinanza scientifica consapevole.⁴¹

Con questa rivista, il marchio Linx intende quindi fornire uno strumento di lavoro per insegnanti e docenti, attraverso il quale costruire anche un dialogo con i professori per elaborare nuove forme di comunicazione con le nuove generazioni. *Linx Magazine* si propone di offrire materiali per lo studio, l'approfondimento, il dibattito e le attività multidisciplinari, su argomenti di attualità e questioni dibattute su scienza e tecnologia. Nel 2014 termina la produzione e la diffusione cartacea della rivista *Linx Magazine*, che viene sostituita dalla rivista *Science Magazine*. Praticamente identica nella forma, nei contenuti e negli intenti, *Science Magazine* è in sostanza la versione digitale di *Linx Magazine*.

⁴¹ E. Esposti, "Nelle nostre mani?" *Linx Magazine*, n°1 gennaio 2008, p.1.

2.2.2 Le sezioni

Come accade in *Aula di scienze*, gli articoli sono accessibili senza nessuna registrazione direttamente dalla sezione *Science Factory* del sito Pearson Italia. I contenuti sono raccolti sia per numero della rivista sia per disciplina di insegnamento. Una volta entrato nel sito, l'utente si trova di fronte a una schermata di questo tipo (Figura 2.2):



Figura 2.2: sul sito di Pearson Italia gli articoli della rivista *Science Magazine* sono raccolti per materia e per numero della rivista.

Ogni materia ha tre sottosezioni: *Idee per insegnare*, *Esperienze in classe* e *Attualità per la classe*. Nonostante il nome della sezione sia già piuttosto esplicativo, aprendole si trova una spiegazione come quella riportata di seguito, declinata in modo identico per tutte le sezioni:

*Matematica > Idee per insegnare > In questa sezione sono raccolti tutti gli articoli apparsi su Science Magazine nella rubrica Idee per insegnare, su tematiche relative all'insegnamento della Matematica.*⁴²

Ogni sezione raccoglie sia gli articoli specifici di ogni materia sia quelli che hanno contenuti più interdisciplinari. Questa suddivisione, quindi, non penalizza i percorsi che collegano tra loro più discipline.

Come nel caso di *Aula di scienze*, gli articoli sono scritti da autori diversi, solitamente comunicatori scientifici, docenti, scienziati o esperti dell'argomento trattato. Non esiste, però una sezione *Chi siamo* nella quale individuare direttamente chi contribuisce alla realizzazione della rivista. La short bio di ogni autore si trova soltanto in fondo a ogni articolo.

Nonostante questa uniformità nella presentazione dei contenuti sembri rispecchiare una significativa coerenza dei testi, nella sostanza esistono molte disomogeneità. Per prima

⁴² <https://it.pearson.com/aree-disciplinari/scienze-matematica/matematica/idee-per-insegnare.html>

cosa, il numero di articoli per ogni sezione varia moltissimo (da 46 articoli per la sezione di biologia a 10 per quella di matematica). La maggior parte degli articoli, ma non tutti, sono accompagnati da una versione .pdf scaricabile e da una scheda didattica, che prevede domande di comprensione del testo e vari esercizi (con le relative risposte). Di solito gli articoli sono ricchi di riferimenti bibliografici e di suggerimenti di approfondimento, ma ce ne sono alcuni non hanno nessuna bibliografia. La versione stampabile è l'estratto della pagina dalla rivista *Science Magazine* in versione digitale e non una riproduzione della pagina web dell'articolo (cosa che avviene invece per gli articoli di *Aula di scienze*, in cui la versione pdf è disarticolata, ha dei buchi in corrispondenza dei video e non è ottimizzata per la stampa). Non tutti gli articoli, però, hanno una versione digitale o una scheda di esercitazione. Inoltre, nella raccolta dei contenuti sul sito non sono riportate le date di pubblicazione dei testi. In quei casi in cui non c'è nessun allegato, cioè nessun estratto in versione stampabile di *Science Magazine* nel quale è indicato il numero mese e anno della rivista, non c'è modo di risalire a queste informazioni.

2.2.3 Il linguaggio

Il livello dei testi è di solito piuttosto complesso, anche se non uniforme. Una sostanziale differenza si percepisce tra i testi scritti da comunicatori della scienza e scienziati o esperti del settore. In entrambi i casi si utilizza un linguaggio tecnico specifico, ma mentre nel primo caso questo è accompagnato da una puntuale spiegazione di ogni termine (è il caso, per esempio, degli articoli di Donato Ramani⁴³) nel secondo i termini sono spesso dati per scontati, complicano la fruizione del testo. Spesso, i brani scritti da scienziati o esperti hanno anche lo svantaggio di essere molto articolati e a volte involuti, probabilmente non c'è, a posteriori della scrittura, un editing dei testi che li renda più lineari. In ogni caso, è difficile immaginare la maggior parte degli articoli proposti in mano a studenti di classi inferiore alla quarta o alla quinta liceo, sia per il linguaggio utilizzato sia per la scelta degli argomenti trattati. Questo, comunque, potrebbe essere in accordo con il fatto che si tratti di prodotti pensati più per aggiornare docenti che non per essere usati dagli studenti.

Aperto gli articoli dai numeri della rivista, e non dalle sezioni divise per materia indicate in precedenza, si trovano articoli che appartengono alla sezione *Storie di scienza* o *Segnalazioni*. Di queste sezioni non esiste una descrizione e qui sono raccolti un

⁴³ Dalla short bio degli articoli di *Science Magazine* «Donato Ramani è giornalista e project manager del Master in comunicazione della scienza Franco Pratico della SISSA di Trieste. Si occupa di formazione in comunicazione scientifica e scrive per diverse testate di scienza e non solo».

numero limitato di articoli. In questo caso, poiché la rivista *Science Magazine* non ha un sito internet interamente dedicato, non è possibile risalire all'elenco di tutti questi contenuti isolandoli da quelli che hanno un tag simile nell'intero sito di Pearson Italia. Si tratta di un problema comune anche ad altri contenuti del sito, che non hanno una taggatura che consente di individuarli facilmente. Tra tutti gli articoli di questa sezione, uno spicca tra gli altri: *la nascita del principe dei matematici*, di Giovanna Guidone⁴⁴, che racconta la storia della vita di Carl Friedrich Gauss, caratterizzato da un taglio molto narrativo in cui le digressioni matematiche diventano parte integrante della storia. Questo lo rende piuttosto diverso dagli altri articoli in cui le *Storie di scienza* sono di fatto resoconti della vita e delle scoperte di alcuni scienziati. Un problema analogo si riscontra anche in alcuni articoli di *Aula di scienze* della sezione *Ieri, oggi, scienza* di Marco Boscolo, anche se tutti i pezzi di questa rubrica hanno un linguaggio poetico e accattivante che mitiga la didascalicità di alcuni brani. Una eccezione è rappresentata dall'articolo *Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA*: questo testo, infatti, più che raccontare la vita di Rosalind Franklin narra del conflitto che ha accompagnato la sua scoperta e il suo rapporto con gli scienziati Francis Compton Crick, James Watson e Maurice Wilkins. Un conflitto ancora oggi irrisolto accompagnato da un pizzico di mistero (Rosalind avrebbe o meno meritato il Nobel?) per un'eroina non soltanto positiva, ostacolata e sbeffeggiata da nemici potenti, sostenuta da un'aiutante (la sua amica Anne Sayre) e condannata all'oblio da una morte prematura che lascia aperto il finale della storia. Questi sono solo alcuni degli elementi archetipici, forse intrinseci alla vita di questa scienziata, che valorizzano l'articolo.

2.2.4 *Science Magazine*, una visione d'insieme

Science Magazine, a differenza di *Aula di scienze*, non propone contenuti multimediali, non ci sono recensioni di libri (che esistono sul sito Pearson ma non su *Science Magazine*) e nel complesso la quantità di contenuti è molto ridotta rispetto a quella di *Aula di scienze*. Questo da un lato rende più facile la fruizione, dall'altro lo rende molto meno ricco e vario rispetto all'analogo Zanichelli. *Science Magazine*, d'altro canto, si concentra molto di più sulle proposte didattiche che si prestano di più a un uso da parte degli insegnanti e meno sulla produzione di articoli con taglio giornalistico. Anche la sezione *Attualità per la classe* spesso approfondisce temi rilevanti senza che esista, necessariamente, un collegamento con le novità nel mondo della ricerca.

⁴⁴ Dalla short bio degli articoli Pearson «Giovanna Guidone, dopo la laurea in matematica all'Università di Pavia e il dottorato in fisica matematica a Pisa si è dedicata all'insegnamento nella scuola secondaria ed è titolare dei corsi di analisi e di statistica e probabilità all'Università Politecnica delle Marche. Ama la storia e le storie della matematica».

2.3 I siti, considerazioni generali

Aula di scienze e *Science Magazine* sono prodotti che tentano di rispondere al bisogno degli insegnanti di aggiornarsi sulle novità della scienza, di individuare collegamenti con la realtà e di suggerire percorsi didattici. I contenuti di *Science Magazine* sono più lunghi e hanno un taglio molto didattico, anche dal punto di vista metodologico. *Aula di scienze* si presenta più come un sito di divulgazione scientifica, nel quale è possibile trovare approfondimenti e spiegazioni per un numero vastissimo di argomenti. Ha un taglio più giornalistico e meno legato all'uso didattico del prodotto stesso.

Se, come si è mostrato nel capitolo precedente, l'attività didattica dei docenti di scienze è legata alle proposte degli editori (anche per quanto riguarda il loro aggiornamento, la scelta degli argomenti trattati e quelli approfonditi anche al di fuori dei programmi previsti) vale la pena indagare il ruolo di queste piattaforme per comprendere che utilizzo ne fanno i docenti, se effettivamente la loro esistenza risponde alle loro necessità e in che modo contribuiscono ad arricchire la didattica e l'immaginario scientifico degli studenti.

3. I PROFILI SOCIAL

Le strategie adottate dalle case editrici nella gestione dei loro profili social rivestono un ruolo importante sia nel modo in cui i docenti possono venire a conoscenza di articoli e contenuti multimediali messi gratuitamente a disposizione da queste aziende, sia del modo in cui gli insegnanti li selezionano e li usano. Per questo, ho analizzato i profili social di due importanti case editrici scolastiche italiane, Zanichelli e Pearson Italia, cercando di capire la modalità di diffusione dei contenuti, di individuare le strategie adottate e di determinare la loro efficacia nel raggiungere il pubblico. I dati ricavati da questa analisi sono stati poi elaborati in relazione alle informazioni che ho ricavato dalle indagini di ricerca sociale, con l'obiettivo di delineare il modo in cui gestione dei profili e comportamento dell'utente si relazionano reciprocamente nella costruzione della relazione e del messaggio.

3.1 Le pagine Facebook

Per attribuire un significato ai dati raccolti, una prima panoramica deve riguardare la diffusione e l'uso di internet e dei social network in Italia. Secondo il report dell'agenzia britannica *We Are Social* che si occupa di comunicazione, marketing e digital PR sui social media al livello mondiale,⁴⁵ a gennaio 2018 l'Italia contava 43,31 milioni di utenti di internet (con un aumento del 10% rispetto allo stesso mese dell'anno precedente) e 34 milioni di utenti attivi sui social network (con un aumento del 10% rispetto allo stesso mese dell'anno precedente). Secondo lo stesso report, YouTube e Facebook sono i social network sui quali gli utenti sono più attivi. Poiché YouTube è poco utilizzato dalle principali case editrici italiane (così come Twitter e Instagram), almeno per quanto riguarda la condivisione dei contenuti gratuiti, l'analisi si concentrerà soltanto sulle loro pagine Facebook.

Secondo i dati messi a disposizione da Facebook e raccolti nel report di *We Are Social* relativo a gennaio 2018, dei 34 milioni di utenti attivi in Italia, l'88% accede a Facebook via mobile. Al di là del numero assoluto di utenti, sono interessanti i tassi di engagement:⁴⁶

- 3,93% è il tasso di engagement medio per i post (di qualsiasi tipo) in pagina;

⁴⁵ <https://www.slideshare.net/wearesocial/digital-in-2018-global-overview-86860338>

⁴⁶ Calcolare il tasso di engagement su Facebook significa sommare tutte le interazioni (vale a dire reactions + commenti + condivisioni), suddividerle per il numero di fan della pagina e moltiplicarle per 100, ottenendo un valore percentuale. L'engagement rate può essere calcolato per ogni post, in modo tale da capire quali contenuti hanno avuto più successo. Oppure, può essere stimato su base giornaliera (sommando, dunque, le interazioni con tutti i contenuti della pagina nelle 24 ore).

- 7,69% è quello relativo a post che contengono video;
- 4,63% relativo ai post che contengono foto in pagina;
- 4,43% è il tasso di engagement medio per i post Facebook con un link in pagina.

Un altro parametro rilevante è l'età degli utenti di Facebook: soltanto il 21% ha un'età compresa tra i 13 e 24 anni, il restante ha un'età superiore, con un picco di utenti di età compresa tra i 25 e i 54 anni che sono complessivamente il 63% del totale.

I dati di presenza degli italiani su Facebook sono in crescita, come già osservato nel 2016 da Vincenzo Cosenza, importante analista del social web. Secondo i suoi dati, pubblicati sul blog Vinconsblog,⁴⁷ a giugno del 2016 Facebook mostrava una crescita di tre milioni di utenti rispetto all'anno precedente e una penetrazione del 96% (calcolata sugli utenti mensili di internet secondo Audiweb). Come sostiene lo stesso Cosenza, «una massa di persone mai raggiunta in Italia da un servizio web».⁴⁸ A questi dati va aggiunta una considerazione interessante, elaborata da Barbara Sgarzi nel suo libro *Social media journalism. Strategie e strumenti per creatori di contenuti e news*:

...in maggioranza, i navigatori su Facebook, Instagram e YouTube, si informano in modo accidentale. Cioè mentre stanno facendo altre cose e spulciano le pagine degli amici, si imbattono casualmente in frammenti di news, articoli, approfondimenti. E magari decidono di leggerli.⁴⁹

Tenendo conto di tutte queste informazioni e della rilevanza che Facebook riveste come social media in Italia, ho analizzato le pagine con cui Zanichelli e Pearson diffondono i contenuti di Aula di scienze e di Science Magazine.

3.1.1 Zanichelli

Zanichelli non ha una pagina Facebook specifica per *Aula di scienze*, ma una sola pagina ufficiale per tutta l'azienda. Gli articoli di questo sito sono rilanciati sulla pagina Facebook della casa editrice insieme a tutti gli altri contenuti (a loro volta pubblicati con una media di circa tre post al giorno). Da un punto di vista metodologico, questo rende particolarmente complesso l'uso di software specifici per l'analisi dei social media, che sono progettati per estrapolare dati da intere pagine e non soltanto da selezioni delle pagine stesse. Per questo motivo, tutte le analisi quantitative della pagina sono state effettuate manualmente.

Sulla pagina Zanichelli, particolare rilevanza è data ai post di grammatica e ortografia (definizioni di termini, suggerimenti grammaticali o di stesura testi). Questo in particolar

⁴⁷ <http://vincos.it/category/social-media/>

⁴⁸ V. Cosenza, "Facebook in Italia: 28 milioni al mese e 25 da mobile", *VinconsBlog*, 7 giugno 2016.

⁴⁹ B. Sgarzi, *Social media journalism. Strategie e strumenti per creatori di contenuti e news*, Apogeo, 2016, p.31.

modo per l'anno 2017 durante il quale si è celebrato il centenario del dizionario Zingarelli. Questo orientamento della pagina si può intuire anche dalle foto che scorrono in copertina (di cui si riporta un esempio in Figura 1.3).



Figura 3.3: Immagine di copertina, in flusso, della pagina Facebook Zanichelli

Per quantificare questa prevalenza e cercare di indagarne gli effetti, ho analizzato il numero di post, di like e di condivisioni dei contenuti della pagina relativi ad *Aula di scienze* nel periodo compreso tra il 23 dicembre 2016 e il 19 febbraio 2018. Alla data del 19 febbraio 2018, la pagina piace a 100.000 persone ed è seguita da 100.901 persone. Nel periodo considerato, sulla pagina Facebook Zanichelli sono stati pubblicati 44 post che rimandano al sito *Aula di Scienze*, facilmente individuabili dall'hashtag #AuladiScienze. Gli articoli rilanciati sulla pagina sono selezionati dalla redazione della casa editrice. Come spiegano durante un'intervista Anna Violato e Lucia Sanna Bissani, sono scelti:

- perché sono accattivanti (come *Harry Potter e la scienza*)⁵⁰;
- per l'importanza scientifica o l'attualità della notizia (come *La pelle geneticamente modificata che cura i bambini farfalla*)⁵¹;
- perché celebrano ricorrenze o feste (in questo caso vengono rilanciati anche articoli pubblicati molto tempo prima, ma che si adattano alla circostanza);
- talvolta sulla base degli altri contenuti in programma (per esempio, se per una determinata settimana sono in programma contenuti che riguardano la fisica, si cerca di coprire post di chimica o biologia).

Esiste comunque un certo scarto temporale tra la pubblicazione di un articolo sull'Aula rispetto alla pubblicazione su Facebook, perché la programmazione dei post si prepara il mercoledì della settimana precedente alla pubblicazione.⁵²

⁵⁰ http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/pagine_di_scienza/harry-potter-e-la-scienza-prima-parte/

⁵¹ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2017/11/28/la-pelle-geneticamente-modificata-che-cura-i-bambini-farfalla/>

I dati raccolti in questa prima fase sono riportati in Tabella 1.3 in cui sono indicati: data di pubblicazione del post, like (calcolati insieme alle reazioni), condivisioni e commenti. La sesta colonna indica il numero di like Facebook che sono aggiunti dagli utenti direttamente dal sito di *Aula di Scienze*, e non dalla pagina Facebook Zanichelli.

Tabella 1.3: dati relativi ai post di Aula di scienze pubblicati sulla pagina Facebook Zanichelli (tra il 23/12/2016 e il 19/02/2018)

DATA POST	POST	LIKE	CONDIVISIONI	COMMENTI	LIKE DA SITO	DATA ARTICOLO
05/02/18	Scopri l'evento Gravity	15	5			
02/02/18	Sportello tesine	49	23		1	15/01/18
29/01/18	Triplette di troppo	28	9		64	15/01/18
24/01/18	La plastilina dei ricordi	33	15		111	14/01/18
19/01/18	Un fungo che trasforma le formiche in zombi	35	10		180	20/12/17
12/01/18	Il virus dell'influenza	37	25		111	
04/01/18	La pelle geneticamente modificata che cura i bambini farfalla	52	14		98	28/11/17
29/12/17	Harry Potter e la scienza (II)	28	10		259	14/12/17
08/12/17	Il microbiota influenza la nostra salute	44	25	1	66	28/11/17
27/11/17	Che cos'è il dissesto idrogeologico	270	78	3	312	27/10/17
24/11/17	Guarda lo spettacolo	194	25	4	NP	
17/11/17	La scienza dietro a Harry Potter	665	157	29	1000	31/10/17
31/10/17	Lo studio del corpo umano	235	51	6	284	24/10/17
11/10/17	Contro i pregiudizi (la storia di Gertrude Elion)	112	40	1	15	19/09/17
26/09/17	Le malattie trasmesse dalle zanzare	29	21	1	121	18/09/17
19/09/17	Quando maschi e femmine vedono le cose in modo diverso	44	11	3	87	15/06/17
25/08/17	Gambe ai pensieri	105	35	1	320	21/05/17
17/08/17	Andrew Wiles vince il premio Abel con il teorema di Fermat	219	83	1	254	08/04/16
20/07/17	Il premio Nobel Guglielmo Marconi	76	24	0	107	24/05/17
10/07/17	Vaccini? Pensiamoci bene	19	13	1	111	07/06/17
05/07/17	Una pecora di nome Dolly	490	123	16	641	30/09/16
03/07/17	Synestia, la ciambella che da origine ai pianeti	9	7	0	22	16/06/17
03/06/17	La scienza e l'illusionismo	10	6	0	41	16/06/17
27/06/17	Abbracciare la salvifica saggezza degli alberi	26	18	1	44	16/06/17
16/06/17	Esplorando con Google	38	18	0		07/03/17
05/06/17	Risolvi questa disequazione	60	12	4	NP	
29/05/17	Scopri MaturitApp	18	16	3		
24/05/17	I legami dei popoli del Mediterraneo	54	24		26	19/05/17
23/05/17	Corsi di formazione al CERN	52	32		91	10/05/17
12/05/17	Partecipa alla presentazione della collana Chiavi di Lettura	21	4	0		
05/05/17	Ogm e alimentazione (intervista al chimico Dario Bressanini)	200	41	5	250	05/04/17
01/05/17	Capire i geni con gli esperti	89	4	2	373	20/04/17
24/04/17	Intervista all'insegnante dell'anno (Annamaria Berenzi)	43	9	1	0	07/04/17
21/04/17	Scopri la vita di Henrietta Lacks	29	15		78	29/05/12
07/04/17	Lise Meitner, la fisica che non ha mai perso l'umanità	435	156	4	547	28/03/17

⁵² Intervista ad Anna Violato e Lucia Sanna Bissani, responsabili della gestione interna della pagina Facebook Zanichelli, realizzata via e-mail il 21 febbraio 2018.

22/04/17	Primavera silenziosa, il libro che nel 1962 diede vita al moderno ambientalismo	27	10		92	21/03/17
31/03/17	Salmonella europea dietro al collasso azteco	33	18		45	17/03/17
24/03/17	I video per un apprendimento attivo	31	5	3	134	07/03/17
03/03/17	La resistenza dei batteri come frutto di mutazioni	40	18	0	105	23/02/17
13/02/17	17 curiosità sulla risata che forse non conosci	19	14		44	29/01/17
01/02/17	Segni di risveglio ai Campi Flegrei	23	15		50	16/01/17
23/01/17	Osservare la cristallizzazione in tempo reale	11	1		20	18/01/17
04/01/17	Un nuovo modello per la biodiversità	13	10		44	04/01/17
02/01/17	Moltiplicazioni dal mondo	34	19		56	23/12/16
23/12/16	Le 10 idee del 2016 che potrebbero cambiare il mondo secondo Scientific American	19	8	1	45	22/12/16

La maggior parte degli articoli ha più like direttamente dal sito di *Aula di scienze* rispetto al relativo post con il quale è rilanciato sulla pagina Facebook Zanichelli (nonostante si potrebbe ipotizzare che quest'ultima abbia molti più accessi del sito stesso). Questo potrebbe essere un indicatore del fatto che chi è interessato ai contenuti del sito di *Aula di scienze* non vi accede attraverso la pagina Facebook ufficiale dell'azienda. Ho ipotizzato che questo potesse essere legato alla ridotta frequenza con cui sono condivisi post a tema scientifico. Per indagare questo aspetto ho analizzato tutti i post della pagina nell'intervallo compreso tra il 24 gennaio e il 2 febbraio 2017. Accedendo alla pagina come amministratore, ho indicato per ogni post: una sintesi del contenuto, il tipo di contenuto (link, foto, video), like, condivisioni e commenti, tag utilizzato e disciplina scientifica di afferenza.⁵³ Questo mi ha permesso di avere un'idea del rapporto tra il contenuti di Aula di scienze rispetto a tutti gli altri post, ma anche il numero di post sulla pagina che, complessivamente, trattano di scienza. I dati sono riportati in Tabella 2.3.

Tabella 2.3 Post della pagina Facebook Zanichelli. In verde i post che riguardano temi scientifici, in giallo quelli di grammatica/ortografia, il arancio letteratura/arte. In verde puntinato sono in evidenza i post di Aula di scienze. Periodo di riferimento 24 gennaio e il 2 febbraio 2017.

MESSAGGIO POST	TIPO	TARGETIZZAZIONE	LIKE	CONDIVISIONE	COMMENTI	
cinquina finalisti del Premio Galileo	Link	AuladiScienze	scienza	4	21	3
esplorazione di Marte dal Museo Nazionale di Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci	Link	visita (museo scienza e tec)	scienza	2	13	0
in Cina è giunto il momento di festeggiare il Capodanno.	Photo	dizionario	grammatica	77	512	44
"Il nuovo di Mr Tompkins" spiega la curvatura dello spazio e l'espansione dell'universo.	Link	Scopri il libro	letteratura	13	46	0
La prof Anna è pronta!	Photo	prof Anna	grammatica	29	326	169
Il 15 febbraio 1564 nacque Galileo Galilei	Photo	parola	grammatica	499	1693	71
Se state scrivendo i vostri biglietti per San Valentino, fate attenzione alle virgole!	Video	#collezioni	grammatica	143	467	61

⁵³ Si tratta di una divisione sommaria, con il solo intento di fare una prima distinzione tra i contenuti. Questa parte dell'analisi è stata effettuata accedendo alla pagina come amministratore. L'intervallo di tempo considerato è molto più breve rispetto a quello precedente, perché il numero di post di oltre un anno sarebbe stato impossibile da analizzare.

Oggi è un giorno dolce, la festa degli innamorati, ti raccontiamo un termine amaro	Photo	parola	grammatica	180	776	34
versione originale, adattata in italiano per seguire il labiale dei protagonisti	Photo	versione originale battuta	grammatica	68	790	35
209 anni fa nasceva Charles Darwin	Link	Evento darwin day	scienza	19	75	5
Theodore Géricault mostra la follia nel suo realismo, senza idealizzarla	Link	Aula Lettere	letteratura	25	167	5
Immagina di poter intervistare uno degli autori di una delle Chiavi di lettura	Photo	chiavi di lettura	scienza	1	10	3
To kill a Mockingbird è considerato un classico della letteratura americana	Photo	Libro	letteratura	73	547	70
In inglese per dire coriandoli si usa ancora il termine "confetti".	Photo	parola	grammatica	132	570	16
Come possiamo usare le funzioni per esprimere un fenomeno fisico?	Video	funzioni	scienza	15	42	
la prof Anna, per risolvere i nostri dubbi sulla lingua italiana!	Photo	prof Anna	grammatica	28	287	171
l'anacoluto. È una parola strana e un po' contorta	Link	Aula Lettere	grammatica	9	52	3
«Problemi, algoritmi e coding. Le magie dell'informatica».	Link	chiavi di lettura	scienza	13	42	7
La bombetta prende il nome da bomba per la sua forma tondeggianti	Photo	parola	grammatica	107	780	27
l'anacoluto. È una parola strana e un po' contorta	Link		grammatica	63	329	7
definizione di interpretazione che Mirella Freni ha scritto per lo Zingarelli.	Photo	parola	grammatica	88	660	25
la serenata, nel linguaggio comune indica una cantata con accompagnamento musicale	Photo	parola	grammatica	32	336	11
"Gravity. Immaginare l'Universo dopo Einstein", al MAXXI di Roma fino al 29 aprile.	Link	Evento mostra museo	scienza	5	19	2
Il 3 febbraio del 1957 andava in onda per la prima volta il Carosello	Photo	parola	grammatica	354	1812	147
Il 1° di marzo riapre lo Sportello tesine	Link	AuladiScienze	scienza	27	60	1
Il termine "luna park" fa parte della lingua italiana dal 1911	Photo	parola	grammatica	50	405	10
facciamo chiarezza con Vera Gheno sull'origine del termine "smog".	Video	parola	grammatica	27	207	11
"La pittura deve cercare di ricostruire la realtà"	Photo	macchiaioli ...	arte	16	72	7
Quali dubbi risolverà la prof Anna oggi?	Photo	prof Anna	grammatica	25	249	185
Prof. Anna, date un'occhiata al suo blog!	Link	prof Anna	grammatica	52	382	30
Sintesi, anche quando (e soprattutto) si scrive un'email.	Link	Consigli di stile	grammatica	17	55	
il termine "ninna nanna".	Photo	parola	grammatica	81	619	21
"Artemondo", il nostro libro di arte e immagine per le scuole medie, di Emanuela Pulvirenti.	Photo	novità	arte	11	59	
La corea di Huntington: l'approfondimento su Aula di Scienze.	Link	AuladiScienze	scienza	9	32	
Artemondo", il nostro libro di arte e immagine per le scuole medie, di Emanuela Pulvirenti.	Photo	novità	arte	21	150	5
Il 27 gennaio del 1756 nasceva Wolfgang Amadeus Mozart	Photo	parola	grammatica	161	1170	24
Edith Bruck racconta l'orrore della Shoah.	Link	Aula di lettere	letteratura	23	146	4
Il 27 gennaio 1945 l'esercito sovietico aprì i cancelli del campo di Auschwitz	Photo	parola	grammatica	497	2618	127
La prof Anna ti aspetta dalle 14 alle 17	Photo	prof Anna	grammatica	35	281	172

"L'artista si dedica alla progettazione di spazi"	Photo	Cricco Di teodoro	arte	3	12	
In quali aree cerebrali scriviamo le nostre memorie?	Link	AuladiScienze	scienza	15	36	
Quasi Amici Per saperne di più, consulta il Morandini 2018.	Photo	Film (Morandini)	arte	73	1058	39

Sui 43 post del periodo considerato (9 giorni), 10 riguardano temi scientifici e di questi soltanto 4 sono contenuti di *Aula di scienze*. Se si osserva quanti post hanno più di 30 like, si nota che sono 0/10 per quelli di scienze, 19/23 quelli di grammatica/ortografia e 2/9 quelli di arte/letteratura. Questo potrebbe essere una conferma del fatto che utenti che seguono la pagina Facebook Zanichelli non lo fanno perché sono interessati ai contenuti di natura scientifica, ma piuttosto a quelli di grammatica/ortografia. Questo potrebbe spiegare anche la ragione per cui (come si osserva dalla Tabella 1.3) soltanto due post che rimandano ad articoli di *Aula di scienze* hanno più like di quelli raccolti sulla pagina dell'*Aula* stessa. Si tratta, infatti, di due articoli che non sono strettamente scientifici, ma che hanno un carattere multidisciplinare: *Una grande famiglia lungo le coste del Mediterraneo*,⁵⁴ pubblicato il 19 maggio 2017 (il post Facebook ha 54 like/reazioni, sul sito di *Aula di scienze* ce ne sono 26) e *intervista all'insegnante dell'anno Anna Berenzi*,⁵⁵ pubblicato il 7 aprile 2017 per il quale i like sono 43 sulla pagina Facebook e zero sull'articolo pubblicato sull'*Aula*. Avendo un carattere più generale, i due articoli appena citati potrebbero raggiungere più facilmente gli utenti della pagina Facebook Zanichelli rispetto ai lettori di *Aula di scienze*.

La valutazione dell'engagement dei post di *Aula di scienze* rispetto a quelli della pagina Zanichelli potrebbe comunque essere falsata. Il limitato numero di like ai post che rimandano ai contenuti di *Aula di scienze*, per esempio, potrebbe essere dovuto a un diverso comportamento da parte degli utenti. Non si può escludere che gli utenti di Facebook, visualizzati i post, accedano ai contenuti dell'*Aula*, leggano l'articolo e soltanto dopo decidano di mettere il like (dal sito di *Aula* e non dalla pagina Zanichelli). Questo meccanismo potrebbe non riguardare gli altri post che non rimandano a contenuti esterni alla pagina, rendendo difficile la comparazione tra l'engagement dei post di diversa natura. A questo si aggiunge il problema che tutte le informazioni che si possono ricavare analizzando la pagina Facebook di Zanichelli non danno nessuna indicazione sul comportamento degli insegnanti, che non sono i destinatari unici della pagina.

Per tentare di dirimere queste ultime due questioni, ho scelto cinque degli articoli di

⁵⁴ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/2017/05/19/una-grande-famiglia-lungo-le-coste-del-mediterraneo/>

⁵⁵ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/2017/04/07/annamaria-berenzi-sul-podio-del-premio-nazionale-insegnanti-la-nostra-intervista/>

Aula di scienze rilanciati sulla pagina Facebook. Per questi ho analizzato il numero di letture attraverso i dati di Google Analytics così da monitorare il numero degli accessi agli articoli il giorno di pubblicazione dell'articolo, il giorno di pubblicazione del post Facebook e il giorno in cui lo stesso contenuto è rilanciato mediante newsletter. Ho verificato che il contributo dato da Facebook all'accesso agli articoli è sempre inferiore rispetto a quello dato dell'invio della newsletter (per lo studio di questo canale di comunicazione si veda il Paragrafo 3.2.1). Questo è interessante anche perché fornisce informazioni riguardo il comportamento di docenti: chi accede tramite newsletter, infatti, è quasi certamente un insegnante di scienze. In Tabella 3.3, per ogni articolo ho riportato anche il tempo medio sulla pagina, per stimare se l'articolo è stato letto integralmente (o quasi) oppure è stato aperto e immediatamente abbandonato (tra parentesi è indicato il tempo che ho impiegato io a leggere l'articolo, escludendo la visione di eventuali video).

Tabella 3.3: Per cinque articoli di Aula di scienze, rilanciati sulla pagina Facebook e inviati tramite newsletter, si riportano visualizzazioni totali, visualizzazioni il giorno di pubblicazione dell'articolo, del post e dell'invio della newsletter.

Visualizzazioni giorno pubblicazione articolo (o successivo)					
Visualizzazioni giorno pubblicazione post					
Visualizzazioni giorno newsletter					
POST	VISUALIZZAZIONE PAGINE UNICHE	TEMPO MEDIO SULLA PAGINA			
La plastilina neuronale dei ricordi (Biologia e dintorni)	175	04:35 (05:00)	15/01/18	24/01/18	
			10	23	
Un fungo che trasforma le formiche in zombi (Archivio notizie)	606	04:51 (02:28) ⁵⁶	20/12/17	19/01/18	
			78	36	
La pelle geneticamente modificata che cura i bambini farfalla (Come te lo spiego)	2031	00:03:45 (02:30)	29/11/17	30/11/17	04/01/18
			10	719	42
Harry Potter e la scienza (seconda parte)	1930	00:04:21 (10:00)	14/12/17	29/12/17	08/01/18
			141	29	693
Il microbiota influenza la nostra salute	2172	00:05:15 (04:00)	28/11/17	30/11/17	08/12/17
			19	781	89

Come si può verificare dai dati riportati in Tabella 3.3, l'andamento delle visualizzazioni in date diverse non è uniforme. Le visualizzazioni il giorno della pubblicazione del post su Facebook sono a volte superiori a volte inferiori rispetto al giorno di pubblicazione dell'articolo, con uno scarto che solo in un caso tocca l'ordine di grandezza. Molto diversa è la situazione per le visualizzazioni il giorno di apertura della newsletter: in questo caso il numero di visualizzazioni dell'articolo è sempre superiore di ordini di grandezza rispetto

⁵⁶ Questo articolo è molto più scorrevole rispetto a *La plastilina dei ricordi*. Il maggior tempo trascorso sulla pagina, nonostante il tempo di lettura si inferiore, potrebbe essere dovuto a un interesse dei lettori che si soffermano sui video e sui link associati.

agli accessi che si verificano in altre date. Questo suggerisce che la newsletter sia un canale privilegiato per l'accesso agli articoli di Aula di scienze rispetto a quello di Facebook che, invece, è piuttosto limitato se non insignificante nel complesso. Questo è stato confermato durante i focus group e le interviste semistrutturate realizzate in seguito. Alcuni professori, infatti, hanno dichiarato che capita loro di accedere ai contenuti di Aula di scienze tramite un post Facebook, oppure di ricordare di averne visto uno, ma non è emersa una frequentazione della pagina così assidua da rendere significativo il suo contributo.

3.1.2 Pearson Academy

La casa editrice Pearson, come Zanichelli, non ha una pagina Facebook specifica per pubblicizzare i contenuti della rivista *Science Magazine*. A differenza di Zanichelli, però, ha tre pagine ufficiali e non una sola. A seguire, sono riportati i nomi e le relative descrizioni per fornirne una maggior caratterizzazione e giustificare il lavoro di selezione.

- Pearson Italia: Pearson è la casa editrice leader mondiale nell'education: ci dedichiamo interamente al mondo dell'apprendimento e dell'istruzione, portando le nostre proposte editoriali e i nostri servizi in più di 70 paesi in 5 continenti. Anche in Italia accompagniamo docenti, studenti, famiglie e istituzioni scolastiche lungo tutto il ciclo scolastico, dalla Scuola primaria fino all'università e oltre, con libri di testo, strumenti didattici digitali, offerte di formazione e aggiornamento.
- Pearson Academy. Pearson Academy è un progetto di Pearson Italia dedicato agli insegnanti che ogni giorno si misurano con l'eterogeneità delle classi, la globalizzazione dell'istruzione, la diffusione degli strumenti digitali nella didattica e tutti i cambiamenti in corso nel mondo della scuola. È un ambiente di aggiornamento e formazione con un ricco calendario di webinar ed eventi, news e articoli di approfondimento, pensato per valorizzare le esperienze didattiche e per costruire insieme le competenze necessarie a insegnare nel XXI secolo.
- Pearson English. More than 25m learners and 1.5m teachers around the world use our resources, platforms or study with us. So whether you're a teacher, learner or employer, we're best equipped to help you achieve your English goals. We offer everything from basics for beginners to boardroom-level business English and everything in between. Learn more at www.english.com.

La pagina Pearson Italia condivide contenuti che hanno indubbiamente a che fare con la scuola e l'insegnamento, ma in una chiave piuttosto generale. Si tratta di link ad articoli, immagini o citazioni che hanno quasi sempre soltanto l'hashtag #impararesempre e che possono essere immaginati anche per un pubblico più ampio che non soltanto quello dei docenti. Pearson English, essendo dedicata a un pubblico generalista interessato a imparare l'inglese, esula dall'oggetto di studio. Per questo, l'analisi si focalizzerà sulla

pagina Pearson Academy, che pubblica post più specifici per i docenti e sulla quale sono rilanciati i contenuti di *Science Magazine*, oggetto di questo studio.

Secondo i dati relativi al giorno 19 febbraio 2018, la pagina Pearson Academy piace a 11.473 persone ed è seguita da 11.509 persone. In questo caso, ho analizzato la pagina manualmente e come utente esterno, poiché non dispongo delle credenziali per l'accesso come amministratore. Ho analizzato i post nello stesso intervallo di tempo scelto per *Aula di scienze* (dal 24 gennaio 2018 al 2 febbraio 2018). In questo periodo sono stati pubblicati complessivamente 7 post (i dati sono riportati in Tabella 4.3). Tutti hanno un chiaro richiamo alla didattica (con l'unica eccezione della citazione di Primo Levi postata il giorno 27 gennaio, in occasione della Giornata della Memoria). In questo caso, rispetto anche a quanto osservato per la pagina Zanichelli, i contenuti sono indirizzati strettamente ai docenti. La pagina fa un uso piuttosto costante degli hashtag, che aiutano a riconoscere i post in base al contenuto. Talvolta però ne vengono utilizzati più di due per volta, cosa che complica il lavoro di catalogazione. Nel periodo considerato, non sono stati pubblicati contenuti che riguardano in modo specifico l'insegnamento delle scienze. Analogamente non ci sono post che rimandano o pubblicizzano i contenuti di *Science Magazine*.

Tabella 4.3: post della pagina Pearson Academy postati tra il 24 gennaio 2018 al 2 febbraio 2018

DATA POST	HASHTAG	ARGOMENTO	TIPO	LIKE/REAZIONI	CONDIVISIONI	COMMENTI
26/01/18	#LetteraturainFolio	Levi-memoria	brano	39	14	0
27/01/18	#pearson #impararesempre #igiornatadellamemoria	Levi-memoria	quote	28	11	0
29/01/18	#Wbinar!	webinar	testo	56	25	0
30/01/18	#cartadelDocente	webinar	articolo	47	26	1
31/01/18		matresult	articolo	12	11	0
01/02/18	#LetteraturainFolio	ortografia	articolo	12	11	0
02/02/18	#Wbinar!	webinar - inglese	immagine	14	4	0

Per avere dati utili allo studio, cioè informazioni circa i post che riguardano contenuti scientifici, ho esteso l'analisi a un periodo più ampio, dal 19 febbraio 2018 al 01 luglio 2017. Lo scopo è quello di individuare post relativi all'insegnamento delle scienze ed eventuali condivisioni dei contenuti di *Science Magazine*. Nella Tabella 5.3 sono riportati i dati raccolti: per ogni post è stato individuato l'ashtag con cui è stato taggato, l'argomento, il link che fa parte del post, like, condivisioni e commenti. Come si può notare, a differenza di quanto fatto nel caso di *Aula di scienze*, ho riportato anche la rivista della quale sono stati sponsorizzati i contenuti. Nel caso di Zanichelli questo non è stato necessario in

quanto la pagina non conteneva praticamente nessun rimando esterno. Per ragioni di tempo, non ho confrontato i post a contenuto scientifico con tutti gli altri della pagina (come era stato fatto nel caso dei post di Zanichelli). Per avere un'idea quantitativa, comunque, si consideri che Pearson Academy condivide circa un contenuto al giorno (per un totale di circa 180 post nell'intervallo considerato).

Tabella 5.3: Post di Pearson Academy. In azzurro i contenuti che riguardano la terapia genica (spesso Telethon), in arancio quelli che riguardano la robotica (spesso il patentino per la robotica) e in verde quelli che rilanciano contenuti di Science Magazine. (Periodo di riferimento dal 19/02/2018 a 01/07/2017)

DATA POST	HASHTAG	ARGOMENTO	TIPO	LIKE/REAZIONI	CONDIVISIONI	COMMENTI
08/02/18	#Scienzainclasse	evento/mostra	<u>FOCUS.IT</u>	8	3	0
31/01/18		matresult		11	0	
18/01/18	#Scienzainclasse	eclissi	<u>WIRED.IT</u>	47	30	
03/01/18	#Scienzainclasse	2018 spazio	<u>ILPOST.IT</u>	13	8	
18/12/18	#Scienzainclasse	geni in gioco		6	2	
11/12/18	#Scienzainclasse	terapia genica	Science Factory/Science Magazine	6	4	
04/12/18	#Scienzainclasse	geni in gioco	PEARSON TELETHON	9	3	
30/11/17		Telethon	<u>CORRIERE.IT</u>	24	10	
28/11/17		terapia genica	PEARSON TELETHON	4	0	
20/11/17		kit digitale Telethon	PEARSON TELETHON	69	30	2
17/11/17	#impararesempre	patentino robotica	PEARSON	16	10	
13/11/17		patentino robotica	PEARSON	7	0	0
03/11/17	#impararesempre #pearson	patentino robotica		23	7	0
03/11/17		mat result	PEARSON	13	3	
17/10/17	#RoboticalnClasse	patentino robotica	PEARSON	15	5	
25/09/17	#RoboticalnClasse	patentino robotica	PEARSON	11	0	
15/09/17	#Scienzainclasse	Sonda Cassini	<u>ILPOST.IT</u>	9	5	
14/09/17		Telethon	<u>ANDARELONTANO.IT</u>	17		
01/09/17	#StoriaLive	Galileo Galilei		37	22	
04/08/17	#Scienzainclasse	Donne scienza	Science Factory/Science Magazine	38	28	1

02/08/17	#Scienzainclasse	Science Factory	Science Factory/Science Magazine	17	4	
06/07/17		CERN	WIRED.IT	33	38	

Si può osservare, prima di tutto, che il numero di post di Pearson Academy (circa uno al giorno) è molto inferiore rispetto a quello di Zanichelli (circa tre al giorno). Lo stesso si può dire dei like, dei commenti e delle interazioni. Inoltre, dalla Tabella 5.3 si osserva che in un intervallo di circa cinque mesi, sono stati pubblicati 22 post che riguardano temi scientifici (su un totale di circa 180 corrisponde circa al 12%). Di questi, soltanto 3 rimandano a contenuti di *Science Magazine* (1,6% del totale), mentre 7 riguardano la *Fondazione Telethon* e la ricerca sulle malattie rare e 5 il patentino per la certificazione all'insegnamento della robotica. Anche considerando il numero assoluto di contenuti pubblicati da Pearson (circa 1/3 di quelli pubblicati da Zanichelli), la percentuale di quelli che rimandano ai contenuti della rivista *Science Magazine* è nettamente inferiore rispetto ai post dedicati da Zanichelli ad *Aula di scienze* (che è intorno al 10%).

Da questi dati si osserva anche, rispetto alla pagina Zanichelli, quella di Pearson rilancia anche articoli pubblicati da testate giornalistiche a carattere scientifico e tecnologico, come *Focus* o *Wired*. Così la pagina diventa una aggregatore di contenuti scientifici di attualità. D'altro canto questi, come la maggior parte dei post della pagina, rimandano a link esterni e potrebbero essere penalizzati dall'algoritmo di Facebook. Poiché una gestione professionale della pagina potrebbe aggirare questo problema, per valutare questo aspetto sarebbe necessario avere informazioni direttamente dagli amministratori della pagina di Pearson. Non avendo accesso ad altri dati relativi a *Science Magazine*, non è possibile incrociarli per altre informazioni relative al comportamento dei docenti di scienze (nonostante in questo caso sarebbe stato, forse, più semplice, considerando che i destinatari della pagina Facebook sono insegnanti). In assoluto, considerando che si tratta sempre di un numero molto limitato di like e interazioni (che si aggirano intorno alla decina) è verosimile pensare che anche nel caso di *Science Magazine* la pagina Facebook non sia lo strumento più importante di diffusione dei contenuti. Probabilmente, il canale preferenziale della sua diffusione è l'iscrizione alla versione digitale della rivista (per la quale basta esiste una specifica pagina sul sito Pearson, nella quale si può scegliere se registrarsi come docente o come studente).

3.2 La newsletter

«Una seconda vita per uno strumento vecchio e già dato più volte per morto e che raggiunge i lettori nella casella mail. E invece le newsletter, strumento di content curation

per eccellenza, stanno vivendo un nuovo periodo d'oro».⁵⁷ Così Barbara Sgarzi riassume, nel suo libro, la situazione in cui si trova la newsletter che, secondo alcuni esperti di social media marketing, è molto più efficiente rispetto ai social media nel veicolare contenuti specifici. Facebook e Twitter, infatti, sono fondamentali per raggiungere un pubblico ampio, mentre la newsletter consente di raggiungere un pubblico di qualità, cioè interessato al materiale che si vuole veicolare. Inoltre, sempre secondo Barbara Sgarzi, le newsletter hanno diversi vantaggi, ovvero:

- consentono di avere un rapporto più intimo con il lettore, che non è sottoposto ai continui stimoli che arrivano normalmente sui social media;
- non sono troppo invadenti poiché arrivano via mail, senza necessità di una notifica, sono filtrati da qualsiasi servizio di posta elettronica, non devono necessariamente essere letti nel momento in cui arriva la mail;
- propongono una selezione di contenuti. «È chiaro che, come abbiamo già notato, dopo l'ubriacatura della disintermediazione a tutti i costi, c'è una nuova richiesta di professionisti che selezionino le news, che sono ormai troppe e caotiche per il lettore medio, e le separino dal rumore di fondo»,⁵⁸
- arrivano a tassi di apertura anche del 65%.

Già da queste poche informazioni, considerando anche le valutazioni fatte rispetto alle pagine Facebook, è verosimile pensare che le newsletter siano uno degli strumenti potenzialmente più utili nel veicolare i contenuti di *Aula di scienze* e *Science Magazine*. Infatti, rispetto ai social media, consente di conoscere esattamente i destinatari della comunicazione, sempre che la selezione degli indirizzi di destinazione sia fatta in modo adeguato. Grazie ai focus group, è stato possibile confermare che l'aggiornamento dei docenti passa anche attraverso questo canale.

Le newsletter, quindi, si configurano come uno degli strumenti a disposizione delle case editrici per veicolare in modo mirato il proprio materiale a un pubblico predisposto a selezionare, attraverso di esso, i contenuti di proprio interesse dal punto di vista didattico. Poiché, nella realizzazione di questo lavoro di tesi, ho avuto a disposizione soltanto i dati

⁵⁷ B. Sgarzi, *Social media journalism. Strategie e strumenti per creatori di contenuti e news*, Apogeo, 2016, p.456.

⁵⁸ *Ibidem*, cfr. 13

relativi alle newsletter associata ad *Aula di scienze*, le valutazioni fatte riguarderanno soltanto i contenuti di questo sito.⁵⁹

3.2.1. Newsletter Aula di scienze

La newsletter di *Aula di Scienze*⁶⁰ è inviata usando la piattaforma *Contact Send*, con una cadenza mensile per tutta la durata dell'anno scolastico (ottobre-giugno). Negli ultimi due anni, su richiesta della Direzione commerciale, Zanichelli ha deciso di saltare l'invio di nei mesi in cui i docenti sono già molto impegnati nella scelta dei libri da adottare e sono contattati di frequente dalla casa editrice. Nel 2017 (così come avverrà nel 2018), per esempio, sono stati saltati gli invii di febbraio e aprile. I destinatari della newsletter sono quasi esclusivamente docenti, dato che gli indirizzi email, per la loro quasi totalità, sono raccolti dai funzionari commerciali. Di conseguenza, si tratta di insegnanti che adottano testi Zanichelli o che comunque hanno avuto occasione di interagire con i funzionari in qualche momento. Sul sito di *Aula di scienze* esiste anche un modo per registrarsi alla newsletter, ma è volutamente difficile da individuare per garantire la maggior pulizia possibile delle liste di indirizzi. Mantenere pulita la lista dei contatti è indubbiamente una delle strategie di gestione delle newsletter che consente di raggiungere soltanto un pubblico selezionato e interessato, sfruttando al massimo le potenzialità dello strumento.

Un primo aspetto da prendere in considerazione, per comprendere la rilevanza assoluta di questo strumento, è quello della copertura della newsletter, cioè a quanti docenti arrivano le mail da Zanichelli. Si considerino per questo i dati⁶¹ in Tabella 6.3 relativi a: numero di docenti censiti dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR); numero di docenti che possiedono un account MyZanichelli (a cui può iscriversi chiunque, dichiarando di essere docente o studente in fase di registrazione); numero di docenti inseriti nella lista dei contatti della newsletter. Purtroppo, non esistono dati che consentano di correlare il numero di docenti iscritti alla newsletter a quelli che adottano libri Zanichelli (un'informazione che sarebbe utile per confermare l'idea, nata dall'analisi dei focus group, che l'utilizzo delle risorse da parte degli insegnanti sia fortemente legato al testo in adozione).

⁵⁹ Domande alle redazioni di Pearson e DeAgostini relative alla newsletter. Nessuna di queste ha ricevuto risposta. Se esiste una newsletter destinata agli insegnanti con lo scopo di reindirizzarli al sito Science Factory, è possibile conoscere: il numero di utenti cui è indirizzata?; si tratta esclusivamente di docenti?; come sono raccolti gli indirizzi cui è inviata?; quali sono i dati di apertura della newsletter?; quanti sono mediamente i click ai link nella newsletter?

⁶⁰ Informazioni rielaborate dalle interviste a Bernardo Cioni, responsabile della gestione della newsletter in Zanichelli.

⁶¹ I dati sono i più aggiornati a disposizione e si riferiscono all'anno 2017/2018. Non sono disponibili questi dati per l'anno scolastico precedente, ma le variazioni che ci si aspetta sono molto limitate.

Tabella 6.3 Dati relativi alla newsletter di scienze anno 2017/2018

	DOCENTI CENSITI DAL MINISTERO	DOCENTI MyZanichelli	INDIRIZZI UNICI NEWSLETTER	COPERTURA DOCENTI MINISTERO/INDIRIZZI NEWSLETTER (%)
chimica	5.524	6.071	4.834	100
matematica	16.567	14.445	13.252	80
matematica e fisica	14.928	19.308	15.396	100
matematica medie	28.361	15.018	14.559	50
fisica	3.495	5.638	4.090	100
scienze naturali	19.302	18.690	14.223	74

Dalla Tabella 6.3, nonostante un certo margine di errore (legato a diverse classificazioni dei docenti per materia e per ordine di scuola fatte dal MIUR e da Zanichelli), si può analizzare la copertura della newsletter di *Aula di scienze* per le materie di interesse.⁶² Si tratta di una copertura piuttosto ampia, soprattutto per quanto riguarda i docenti di chimica e fisica, anche se meno capillare per quelli di scienze naturali (che sono tra i principali destinatari dei contenuti di *Aula di scienze*). Se è vero che gli strumenti messi a disposizione dalle case editrici sono fondamentali nell'influenzare la didattica e sapendo che praticamente tutti i docenti di scienze sono raggiunti dai contenuti di *Aula di scienze* attraverso la newsletter, possiamo avere ulteriore conferma del fatto che questo sito rappresenta un interessante caso di studio per indagare il modo in cui la scienza viene presentata agli studenti italiani delle scuole secondarie superiori.

Noto il numero assoluto di insegnanti che ricevono la newsletter, è necessario considerare il numero di quelli effettivamente raggiunti dalle mail inviate. Per questo sono stati analizzati i dati disponibili sulla piattaforma Contact Send utilizzata per l'invio delle mail. Si può osservare che la newsletter di *Aula di scienze* ha una percentuale media di mail aperte rispetto a quelle ricevute del 36,82% e una percentuale di clic su articoli rispetto alle mail consegnate pari al 10,85% (in Tabella 7.3 sono riportati i dati per tutto l'anno scolastico 2016/2017 nei mesi che vanno da ottobre a giugno e per i primi mesi dell'anno scolastico 2017/2018, ancora in corso).

Sono valori piuttosto alti rispetto alla media delle newsletter. Questo, se vogliamo vedere il bicchiere

⁶² Si noti che nell'invio dell'elenco degli indirizzi dei destinatari della newsletter sono considerati anche i docenti di scienze delle scuole secondarie inferiori. Nonostante il livello degli articoli sia piuttosto complesso per gli studenti di questa età, non si esclude che gli insegnanti possano essere interessati al loro utilizzo. In ogni caso, il target principale di *Aula di scienze* è quello dei docenti delle scuole secondarie superiori, alle quali si limita il lavoro di questa tesi.

mezzo pieno, è dovuto all'occupazione del mercato da parte di Zanichelli che è altamente riconoscibile nel settore scientifico. L'altra faccia della medaglia è che, considerato questo aspetto, i tassi di apertura potrebbero essere ancora più alti".⁶³

Tabella 7.3 Dati di Contact Send relativi agli invii dell'anno scolastico 2016/2017 (ottobre-giugno) e dei primi mesi dell'anno scolastico 2017/2018 (ottobre-dicembre)

DATA	CONSEGNATE	UTENTI CHE HANNO APERTO ALMENO UNA VOLTA	% APERTURE SU CONSEGNATE	UTENTI CHE HANNO CLICCATO ALMENO UNA VOLTA	CLICK TOTALI
ott 2016	49.504	18.166	36,07%	5.371	9.100
nov 2016	49.390	16.069	32,53%	3.665	5.422
dic 2016	49.264	15.874	32,22%	2.994	4.535
gen 2017	49.195	16.089	32,70%	3.973	5.820
mar 2017	53.343	17.690	33,16%	4.840	7.472
mag 2017	53.243	16.282	30,59%	3.818	6.257
giu 2017	53.000	15.374	29,01%	4.288	6.738
ott 2017	54.949	19.238	35,01%	3.451	5.082
nov 2017	54.830	18.544	33,82%	5.286	7.820
dic 2017	54.639	16.967	31,05%	2.309	3.792

I dati della newsletter si possono incrociare con quelli di Google Analytics per avere un quadro più completo della situazione.⁶⁴ Per prima cosa ho analizzato come varia il numero di accessi alla pagina di *Aula di scienze* dal giorno in cui viene inviata la newsletter ai cinque giorni successivi. I dati in Tabella 8.3 mostrano come il massimo delle visualizzazioni da newsletter si registrino il giorno zero (che corrisponde al giorno di invio della newsletter) e calino progressivamente nei cinque giorni successivi. (L'unica eccezione è quella della newsletter del maggio 2017, che registra pochissime aperture il giorno zero e il picco si ha nel giorno 1, cioè quello successivo. Probabilmente è dovuto al fatto che l'invio della newsletter è stato effettuato nel primo pomeriggio, un orario poco adatto agli impegni degli insegnanti).

Tabella 8.3 Dati Google Analytics relativi al numero di accessi da newsletter nei cinque giorni successivi all'invio della newsletter nel periodo compreso tra ottobre 2016 e dicembre 2017.

DATA	GIORNO ZERO	GIORNO UNO	GIORNO DUE	GIORNO TRE	GIORNO QUATTRO	GIORNO CINQUE
ott 2016	6318	2595	1303	832	528	345
nov 2016	3846	2406	1668	798	487	314

⁶³ Intervista a Federico Carlotto, direttore commerciale presso Zanichelli.

⁶⁴ Si noti che i dati che si ricavano da Google Analytics hanno margini di errori molto più elevati rispetto a quelli di Contact Send che invece sono esatti.

dic 2016	3678	1604	841	798	527	466
gen 2017	2108	675	326	201	159	99
mar 2017	3678	2565	1130	1261	886	695
mag 2017	54	1623	788	588	476	281
giu 2017	4177	2699	1330	1230	700	666
ott 2017	1167	466	225	133	101	84
nov 2017	2610	1016	743	464	342	248
dic 2017	2120	1365	677	404	375	176

I valori sono riportati nel grafico in Figura 4.3.

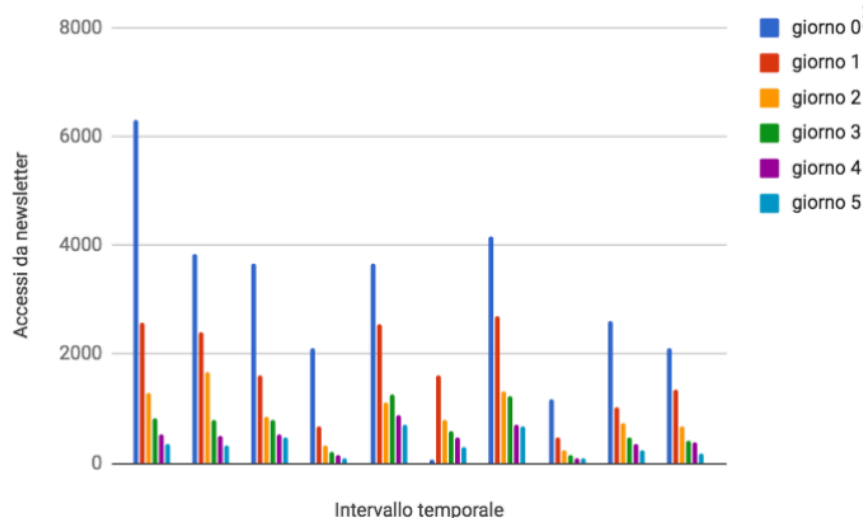


Figura 4.3 Grafico del numero di visualizzazioni di pagina Google Analytics nei cinque giorni successivi all'invio della newsletter nell'anno 2017.

A questo punto è utile comprendere come contribuiscono gli accessi da newsletter alle visualizzazioni totali *Aula di scienze*. Per questo si riportano le percentuali degli accessi da newsletter rispetto agli accessi complessivi della pagina tra il giorno zero e il giorno cinque (Tabella 9.3).

Tabella 9.3: Dati Google Analytics relativi alla percentuale di accessi da newsletter nei cinque giorni successivi all'invio della newsletter nel periodo compreso tra ottobre 2016 e dicembre 2017.

DATA	GIORNO ZERO	GIORNO UNO	GIORNO DUE	GIORNO TRE	GIORNO QUATTRO	GIORNO CINQUE
ott 2016	42,70%	23,10%	13,20%	9,50%	7,20%	6,80%
nov 2016	30,50%	25,50%	14,20%	7,90%	7,10%	3,50%
dic 2016	28,50%	17,20%	13,50%	7,90%	5,60%	5,10%
gen 2017	19,70%	8,00%	4,40%	2,70%	2,40%	1,90%
mar 2017	35,60%	21,70%	14,30%	12%	7,70%	5,50%
mag 2017	0,40%	10,50%	5,80%	4,70%	5,90%	2,60%
giu 2017	27,70%	26,60%	11,70%	8,60%	5,90%	5,70%
ott 2017	14,60%	5,40%	3,10%	1,70%	1,60%	1,80%

nov 2017	24,60%	14,10%	7,90%	4,50%	3,40%	2,50%
dic 2017	22,70%	14,40%	5,70%	3,20%	3,20%	2,50%

Come si può notare, il contributo è molto rilevante tra il giorno zero e il giorno uno, ma cala rapidamente nel tempo per poi annullarsi quasi del tutto dopo il quinto giorno. Questo dimostra che gli accessi agli articoli pubblicizzati sulla newsletter di fatto non contribuiscono in modo sostanziale agli accessi totali al sito di *Aula di scienze*.⁶⁵ Si tratta di un aspetto molto interessante, che ho indagato analizzando i dati complessivi di accesso all'*Aula*, confrontandoli anche con quelli degli anni precedenti. I risultati di questa analisi, in ogni caso, non limitano la rilevanza delle valutazioni e considerazioni ulteriori che ho scelto di fare sui dati ricavabili dalla newsletter. Questi, infatti, sono gli unici a disposizione che so essere esclusivamente relativi a docenti di scienze e quindi di particolare interesse per questo lavoro.

Come prima cosa ho cercato di individuare quali sono stati gli articoli più letti dagli insegnanti tra tutti quelli inviati via newsletter.⁶⁶ Attraverso Google Analytics ho confrontato come è variato nel tempo l'accesso agli articoli. In giallo ho sottolineato gli articoli che hanno più di 1000 aperture da newsletter (per gli stessi ho indicato la sezione del sito a cui afferiscono: *biologia e dintorni* = BED; *Ieri, oggi, scienza* = IOS; *Come te lo spiego* = CTLS; *Idee didattiche digitali* = IDD; *Archivio notizie* = AN). Per questi articoli si nota che la maggior parte delle aperture, anche nei mesi successivi all'invio della mail, continuano ad arrivare da newsletter. Questo conferma che si tratta di contenuti di interesse per i docenti.

Tabella 10.3: Durante l'anno solare 2017, per ogni articolo di ogni newsletter si riporta: il numero di click da newsletter (da piattaforma Contact Send), il numero di visualizzazioni nei due mesi successivi al giorno zero (da Google Analytics) e il numero di visualizzazioni al 20 marzo 2018 (giorno in cui si conclude la raccolta dati).

GENNAIO 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
Antropocene: l'uomo come forza geologica	573	1972	2107
Imparare per dimenticare un po' meno (BED)	1195	3686	3626
Il simbolo dell'uguale : l'innovazione "pratica" di Robert Recorde (IOS)	1319	2551	2628
Moby-Dick o il capodoglio	147	968	1265
La scienza che ha fatto il 2016 secondo Nature	876	2114	2099

⁶⁵ Nell'anno solare 2017, gli accessi all'*Aula* sono stati complessivamente 1,428,362. Quelli provenienti da newsletter sono 24,449 che corrisponde all'1,7% (dati Google Analytics).

⁶⁶ Gli articoli per le newsletter sono selezionati dalla redazione cercando di inserire almeno un articolo per sezione. Considerando che *Come te lo spiego*, *Biologia e dintorni*, *Ieri, oggi, scienza* hanno praticamente un'uscita al mese, la scelta è un po' obbligata dalla ricorrenza della newsletter mensile o poco più. Quando c'erano anche le *Ultime dal lab*, che uscivano con maggior frequenza, si cercava anche di scegliere in base alla rilevanza della ricerca". Intervista a Danilo Cinti, membro della redazione e coordinatore di *Aula di scienze*.

Una coda piumata di dinosauro nell'ambra	310	699	704
MARZO 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
I video per una didattica aumentata (IDD)	1824	7424	9007
Annuncio NASA: ecco le sette meraviglie Trappist-1 (AN)	1208	2582	2614
Verso l'infinito e oltre con Galfard	576	1532	1627
Salvador Luria e la resistenza dei batteri come frutto di mutazioni	521	2084	2404
I frattali : matematica, arte e scienza (CTLS)	1821	3433	7839
Perché ridiamo?	470	1685	2317
MAGGIO 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
Annamaria Berenzi sul podio del Premio Nazionale Insegnanti. La nostra intervista	370	695	708
Scacco alla fibrosi cistica	514	952	980
Le biotecnologie e l'arte di riscrivere la vita	748	2362	2767
Quando il cervello cerca la strada e la trova	323	863	964
Lise Meitner, la fisica che non ha mai perso l'umanità	571	2097	2446
Roger Deakin e il quinto elemento	133	509	538
Imparare con i test? (IDD)	1436	2424	2894
Dario Bressanini: OGM e alimentazione	455	883	1224
Graziella Pellegrini: riparare il nostro corpo con le cellule staminali	289	556	1028
GIUGNO 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
MaturitApp 2017: le novità dell'app per prepararsi alla terza prova (AN)	1411	3066	3487
Insegnanti a lezione di imprenditorialità	281	553	564
Corsi di formazione per insegnanti al CERN (AN)	1232	2577	2700
L'eterno ritorno di Viskovitz	420	977	1017
Guglielmo Marconi e l'invenzione della radio	347	1294	1763
Gambe ai pensieri	425	1373	1460
Esplorare il mondo in classe con le nuove tecnologie	854	2732	3069
La scienza a scuola	449	1641	5467
OTTOBRE 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
Le origini di Minoici e Micenei	406	1262	1314
Ciao Emily, sono Joe	379	837	923
Dalla malaria alla Chikungunya : le malattie trasmesse dalle zanzare (CTLS)	1226	2433	2749

Uno squalo, ovvero il mare	218	392	465
In direzione ostinata contro i pregiudizi: Gertrude Elion	604	996	1028
MAGGIO 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
Tecnologia low-cost per osservare gli esopianeti	624	956	990
I retrovirus siamo noi	798	1566	1837
Come cambierà il kilogrammo (CTLS)	2795	7413	9086
L'Italia del dissesto idrogeologico	562	1549	3222
Lo studio del corpo umano e le cere anatomiche di Anna Maria Manzolini	521	911	1359
Harry Potter e la scienza (prima parte) (PDS)	1042	3752	4951
DICEMBRE 2017	APERTURE DA NEWSLETTER (Contact send)	APERTURE DA NEWSLETTER (Google Analytics)	20 marzo 2018
La pelle geneticamente modificata che cura i bambini farfalla (CTLS)	1010	1753	2728
Il microbiota, un esercito invisibile che influenza la nostra salute (CTLS)	1038	1862	3010
Salvador Luria e la resistenza dei batteri come frutto di mutazioni	472	663	2404
Jennell, Jim, il midollo, il trapianto e la radio	348	372	599

Si può notare che gli articoli che hanno più di 1000 aperture (13 in totale) sono quelli con una più stretta correlazione con la didattica. Si tratta di quelli che, almeno nel titolo, fanno esplicito riferimento ad argomenti del programma di scienze, a prove da superare, a corsi di formazione esplicitamente pensati per i docenti. Fanno eccezione l'articolo *Harry Potter e la scienza* (che però fa leva sulla popolarità del libro) e gli ultimi due *Come te lo spiego* che trattano evidentemente due argomenti di interesse dal punto di vista dell'attualità. Entrambi questi articoli, inoltre, sono stati accompagnati da PowerPoint utilizzabili per preparare una lezione sull'argomento dell'articolo (per questi due articoli ne sono stati scaricati circa 300 ciascuno). Si consideri anche che l'articolo *Come cambierà il kilogrammo* compare anche tra i primi quattro risultati se si inserisce la parola chiave kilogrammo in un qualsiasi motore di ricerca.

È interessante notare che non c'è, almeno apparentemente, una correlazione tra il numero di aperture dell'articolo e la sezione del sito a cui appartiene. Questo è in accordo anche con i risultati ottenuti da un questionario sottoposto da Zanichelli agli utenti di *Aula di scienze*. Il questionario è stato proposto agli insegnanti attraverso la newsletter del mese di ottobre 2017, a inizio anno scolastico, e realizzato mediante la piattaforma Survey Monkey. Dal questionario era emerso anche l'interesse da parte dei docenti di avere materiale di supporto per gli articoli per le loro lezioni. Da qui emerge la scelta di fornire

dei PowerPoint.⁶⁷

I risultati ottenuti da questa prima analisi sembrano in accordo con le informazioni ricavate dalle interviste realizzate in seguito. Da queste emerge, tra le altre cose, che:

- Gli insegnanti si aspettano dalle case editrici aggiornamento sulle metodologie didattiche, cosa che spiega il successo di articoli con espliciti riferimenti ai corsi di aggiornamento.
- I professori in classe fanno continuamente riferimenti alla realtà e hanno bisogno di essere aggiornati su quei temi di attualità che loro stessi o gli studenti leggono sui giornali. Articoli come *Dalla malaria alla Chikungunya: le malattie trasmesse dalle zanzare*⁶⁸ permettono loro di rispondere a eventuali domande, o di cercare rapidamente le risposte in rete durante la lezione.
- Gli approfondimenti o i collegamenti alla realtà che fanno i docenti sono spesso legati ad argomenti legati al programma, cosa che valorizza quegli articoli che li richiamano esplicitamente già nel titolo (per esempio *Come cambierà il kilogrammo*)⁶⁹.

Dopo questa prima analisi, per comprendere meglio le dinamiche con cui vengono letti gli articoli di *Aula di scienze*, ho ritenuto interessante andare più nel dettaglio dei singoli contenuti inseriti nella newsletter. Ho analizzato, sempre attraverso Google Analytics, il numero di aperture delle pagine e ho riportato di seguito le osservazioni su alcuni articoli che, in modo particolare, ho ritenuto rilevanti.

Con la newsletter del 3 ottobre 2016 è stato rilanciato l'articolo *Terremoto di Amatrice: cosa sappiamo dalla scienza*,⁷⁰ pubblicato il 12 settembre 2016. Il giorno di invio della newsletter ha 1493 visualizzazioni di pagina,⁷¹ 04:55 minuti è il tempo medio sulla pagina (che corrisponde circa al tempo necessario per leggere l'articolo, senza analizzare approfonditamente i grafici o guardare il video). Nei due mesi successivi al giorno zero raggiunge 5,724 visualizzazioni, con un tempo medio sulla pagina di 05:33. Si osservano due picchi di visualizzazioni in corrispondenza del 10 (182) e del 30 ottobre (176) che sono entrambe giornate in cui si è verificato un terremoto in Italia. In questi due casi

⁶⁷ Tutti gli articoli di *Aula di scienze*, come sottolineato in precedenza, possono essere scaricati in un formato stampabile. La valutazione del numero di download potrebbe un ulteriore aspetto interessante per questa analisi. Purtroppo, però, l'operazione non è indicizzata e i dati non sono disponibili.

⁶⁸ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2017/09/18/dalla-malaria-alla-chikungunya-le-malattie-trasmesse-da-zanzare/>

⁶⁹ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2017/10/11/come-cambiera-il-kilogrammo/>

⁷⁰ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2016/09/12/terremoto-di-amatrice-cosa-sappiamo-dalla-scienza/>

⁷¹ Quando non specificato, i valori si riferiscono al giorno di invio della newsletter.

aumenta anche la permanenza media della pagina che arriva a 06:00 e 11:00 minuti. Questo potrebbe indicare che c'è un frazione di pubblico che utilizza gli articoli di *Aula di Scienze* come fonte di informazione (potrebbero essere gli studenti, che leggono qualcosa che li riguarda, magari sotto suggerimento degli insegnanti). È interessante che il numero di visualizzazioni che arrivano da newsletter sono preponderanti rispetto a quelle da Google, ma il tempo medio trascorso sulla pagina dagli utenti che arrivano da Google è il doppio di quello trascorso da chi arriva dalla newsletter. Questo non esclude che gli utenti che arrivano da Google possano essere insegnanti che risalgono all'articolo utilizzando un motore di ricerca. Anche in questo, come in altri casi, l'articolo di Aula di scienze è tra i primi tre risultati di ricerca se si usano le parole chiave: *terremoto, Amatrice, scienza*.

Nella stessa newsletter c'era anche il pezzo *Tutti pronti per Great Shake Out 2016!*.⁷² L'articolo è stato pubblicato il 30 settembre 2016. Il giorno zero ha 661 visualizzazioni di pagina e 03:28 minuti è il tempo medio trascorso sulla pagina. Nei due mesi successivi raggiunge 1079 visualizzazioni; il tempo medio non cambia. A differenza del pezzo su Amatrice, che tratta il tema dei terremoti dal punto di vista strettamente scientifico, *Tutti pronti per Great Shake Out 2016!* affronta la questione in modo più diretto rispetto alle scuole e agli insegnanti. Fornisce, infatti, tutte le indicazioni per partecipare alla più grande esercitazione sismica del mondo. Da 30 settembre 2016 al 12 dicembre 2017 arriva a 1830 visualizzazioni, che diventano 3783 al 21 marzo 2018. Come per l'articolo su Amatrice, si osserva che il tempo di permanenza sulla pagina aumenta per le città con maggior rischio sismico.

Nella newsletter di ottobre 2016 viene rilanciato *Il video che ci mostra l'evoluzione della resistenza agli antibiotici*.⁷³ Si tratta di uno dei pochi contenuti multimediali inseriti nella newsletter. Questo tipo di prodotto è particolarmente interessante, in quanto i docenti sono quasi uniformemente concordi sul fatto che i video sono un tipo di materiale che arriva in modo efficace allo studente e può essere utilizzata anche con ragazzi con difficoltà di apprendimento (la questione sarà approfondita nel capitolo della ricerca sociale). Pubblicato il 30 settembre 2016, il giorno zero ha 834 visualizzazioni di pagina e 03:41 minuti è il tempo medio trascorso sulla pagina. Nei due mesi successivi raggiunge 2107 visualizzazioni, con un tempo medio sulla pagina di 04:13. L'andamento successivo è piuttosto costante (Visualizzazioni al 21 marzo 2017, 3294). Si noti che l'articolo *Come funzionano gli antibiotici*, pubblicato il 16 dicembre 2015 sullo stesso argomento, ha

⁷² <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/2016/09/30/tutti-pronti-per-great-shake-out-2016/>

⁷³ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/2016/09/21/il-video-che-ci-mostra-levoluzione-della-resistenza-agli-antibiotici/>

15,804 visualizzazioni dalla data di uscita. La maggior parte delle visualizzazioni proviene da Google e ha un tempo di permanenza di circa 7 minuti, contro il minuto e 30 dei soli 88 utenti che sono arrivati all'articolo tramite newsletter. Bisogna sottolineare che si tratta di un articolo molto ben indicizzato, in quanto è tra i primi risultati se si usa un qualsiasi motore di ricerca. In questo caso, l'analisi è limitata dal fatto che non c'è modo di capire chi è interessato a questo contenuto, se si tratta di insegnanti, studenti, o cittadini.

Nella newsletter di novembre 2016 è stato rilanciato l'articolo *Exomars, che cosa è successo a Schiaparelli*,⁷⁴ pubblicato il 24 ottobre 2016. Il giorno zero ha 304 visualizzazioni di pagina (di cui 303 da newsletter) e 02:50 minuti è il tempo medio trascorso sulla pagina. Nei due mesi successivi al giorno zero, raggiunge 1,015 visualizzazioni. Per questo argomento in particolare ho pensato di confrontare le letture con quelle di un articolo analogo pubblicato dalla rivista *Scienza in Rete*: pubblicato il 10 ottobre, ha 1021 letture, contro le 1015 dell'articolo di *Aula di Scienze* (alla stessa data di misurazione).⁷⁵ Si nota come i due valori siano confrontabili e, dato il ridotto numero di accessi da newsletter, potrebbe essere un indicatore del fatto che *Aula di scienze* è anche un canale di informazione per un pubblico più ampio che non soltanto quello dei docenti e degli insegnanti. Una considerazione simile può valere anche per l'articolo, *Una pecora di nome Dolly*⁷⁶ pubblicato il 30 settembre 2016. Quest'ultimo ha un picco di visualizzazioni il 5 luglio 2017, data che coincide con l'anniversario della clonazione dell'animale. Considerando che la ricorrenza cade nel periodo estivo, si può ipotizzare che il pubblico interessato a questa lettura non sia esclusivamente personale docente. Si tratta comunque di ipotesi che non ho modo di verificare, in quanto Google Analytics indica la sorgente come traffico diretto.⁷⁷ Quello del traffico diretto è un problema piuttosto rilevante in quanto, in questi casi, non ho modo di avere nessun tipo di informazioni circa il comportamento degli utenti. Tra le possibili cause ho ipotizzato, anche se non ho modo di confermare questa idea, che sia dovuto alla condivisione delle *url* degli articoli su sistemi

⁷⁴ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/2016/10/24/exomars-cosa-e-successo-a-schiaparelli/>

⁷⁵ <https://www.scienzainrete.it/articolo/doccia-fredda-exomars/claudio-elidoro/2016-10-20>. La scelta di questo riferimento è dovuta al fatto che si tratta di uno dei pochi siti in cui il numero di letture è pubblico.

⁷⁶ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/come-te-lo-spiego/2016/09/30/una-pecora-di-nome-dolly/>

⁷⁷ Il traffico diretto significa che Google non è riuscito ad identificare da dove proveniva il visitatore. Questo può succedere se:

- il visitatore ha digitato l'indirizzo del sito direttamente nel browser
- il visitatore ha cliccato un link al sito all'interno di un pdf
- il visitatore ha cliccato il link al sito nella firma di una e-mail
- il visitatore ha cliccato un link all'interno una email i cui link non sono stati tracciati correttamente
- il visitatore ha cliccato su una tiny URL (URL abbreviata) - questo può succedere talvolta, ma non è la norma
- altre situazioni marginali e rare.

di messaggistica istantanea oppure sul registro elettronico della classe (di cui molti docenti fanno uso).

Nella newsletter di dicembre 2016, è stato rilanciato l'articolo *Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA*⁷⁸ pubblicato il 23 novembre 2016. Nel corso di un anno ha ottenuto 10,728 visualizzazioni, che arrivano a 16,675 al 20 maggio 2018. È uno degli articoli più letti di *Aula di scienze* a cui i lettori sono arrivati attraverso tutti i canali (vi si accede facilmente digitando le parole chiave su qualsiasi motore di ricerca, anche in questo caso, buona parte delle visualizzazioni hanno traffico diretto come sorgente) e per questo merita una certa attenzione. Rosalind Franklin, negli ultimi anni, è diventata una delle icone del riscatto delle donne nel mondo della scienza e non solo. Nel 2017 la sua vita da scienziata ha suscitato molto interesse (tra le altre cose: è andato in scena uno spettacolo teatrale *Il segreto della vita* in cui è stata interpretata da Asia Argento, e la sua vita figurava tra quelle delle *Sei donne che hanno cambiato il mondo. Le grandi scienziate della fisica del XX secolo*, il libro di Gabriella Greison finalista al premio di divulgazione scientifica Galileo 2018). Tutta questa attenzione mediatica ha indubbiamente influito sull'elevato numero di letture che ricevute dall'articolo di Marco Boscolo. Nonostante questo, il pezzo presenta delle peculiarità:

- si presta molto all'integrazione nel contesto didattico, in quanto il DNA è uno degli argomenti trattati in tutti i programmi di biologia;
- è intrigante, poiché lascia emergere i dubbi che ancora aleggiano sul suo Nobel negato, non si sa se giustamente o meno;
- anche se non molto diverso dagli altri articoli, narra di un conflitto irrisolto che si estrinseca attraverso quello che si definisce comunemente il *viaggio dell'eroe*.

Quello che riesce a fare Marco Boscolo in questo articolo, cioè, è sfruttare lo storytelling per parlare di scienza. Con le dovute digressioni e attraverso un linguaggio tecnico appropriato, racconta una storia che non solo può catturare l'attenzione e l'emozione dei docenti, ma è potenzialmente in grado di coinvolgere gli studenti di ogni livello. Questo è stato confermato dall'esperienza di alcuni docenti che hanno utilizzato l'articolo in classe, come strumento didattico. Una professoressa di scienze di un istituto tecnico, ha anche dichiarato di aver «fatto cambiare il finale della storia ai ragazzi, perché non era abbastanza femminista».⁷⁹ L'articolo, quindi, può suscitare un certo coinvolgimento.

Nella newsletter di gennaio 2017 tra gli articoli inviati tramite newsletter è stato *Moby-*

⁷⁸ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/ieri-oggi-scienza/rosalind-franklin-e-la-doppia-elica-del-dna/>

⁷⁹ Allegato 7 di questa tesi, pagina 5.

Dick o il capodoglio,⁸⁰ una delle recensioni raccolte nella sezione *Parole di scienza*. La rubrica, che raccoglie recensioni di libri di divulgazione scientifica, è potenzialmente molto interessante. Per capire che si tratta di questo, però è necessario leggere almeno un paio di articoli, poiché il nome, sebbene poetico, non ne chiarisce il contenuto. *Moby-Dick o il capodoglio*, comunque, ha poche visualizzazioni (1243 in circa un anno), come quasi tutti quelli della stessa sezione.

Infine, uno degli articoli con più visualizzazioni è *I video per una didattica aumentata e un apprendimento attivo*.⁸¹ Dal 06 marzo al 06 dicembre ha 7305 visualizzazioni di cui 2.600 da newsletter. Dal giorno della pubblicazione al 20 marzo 2018 l'articolo ha circa 9.300 visualizzazioni. Si tratta di un numero piuttosto elevato giustificato anche dal fatto che questi temi coinvolgono i docenti di tutte le materie in modo trasversale, mentre gli altri pubblicati su *Aula di scienze* sono generalmente più settoriali.

3.3 Profili social, considerazioni generali

Da questa analisi risulta evidente che la newsletter ha un ruolo fondamentale nella condivisione dei contenuti di *Aula di scienze*. La sua importanza è confermata dal fatto che gli articoli che non sono rilanciati attraverso questo canale, in generale, hanno pochissime aperture. Grazie a questo strumento, inoltre, tutti i docenti possono venire a conoscenza del sito. Qui possono cercare informazioni su argomenti che ritengono rilevanti e per i quali necessitano di fonti autorevoli che abbiano un taglio didattico e che utilizzino un linguaggio accessibile a loro e ai loro studenti. Inoltre, la newsletter fornisce una selezione di contenuti per cui i docenti possono scoprire argomenti che non conoscevano a priori: in questo senso l'Aula è potenzialmente in grado di modificare le scelte didattiche del docente. Per migliorare la fruizione del sito in questa direzione, probabilmente, sarebbe interessante scegliere in modo più oculato gli articoli interni all'Aula che sono suggeriti al termine della lettura di ogni pezzo. Poiché questi sono collegati in modo spesso casuale, si perde l'occasione di proporre dei collegamenti ad altri articoli attraverso i quali i docenti possano costruire un loro percorso disciplinare, scegliendo il grado di approfondimento e i temi sui quali concentrarsi.

⁸⁰ http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/pagine_di_scienza/moby-dick-o-il-capodoglio/

⁸¹ <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/ideedigitali/i-video-per-una-didattica-aumentata-e-un-apprendimento-attivo/>

4. I DATI

La casa editrice Zanichelli ha messo a disposizione, per la realizzazione di questa tesi, i dati di Google Analytics del sito *Aula di scienze*. Questi non permettono di discriminare il comportamento dei docenti, ma sono relativi a tutti gli utenti della pagina poiché per accedere ad *Aula di scienze* non è necessario registrarsi. In ogni caso, consentono di ricavare informazioni utili sul numero di accessi e di letture degli articoli, soprattutto se incrociati con i dati dei social e della newsletter. I dati non sono pensati per essere esaustivi e per rispondere alla domanda di ricerca, ma sono stati usati soltanto come punto di partenza e come integrazione delle indagini effettuate attraverso la ricerca sociale.

4.1 Utenti e visualizzazioni

Come prima cosa, ho cercato di monitorare l'andamento di *Aula di scienze* nel corso degli anni. Per farlo ho utilizzato i dati di Google Analytics e li ho integrati con quelli di Aula Metrix V1, un'analisi dei dati di accesso ad *Aula di scienze* commissionata da Zanichelli nel 2012. Aula Metrix copre i nove mesi di attività scolastica riferiti al biennio 2011-2012 (da ottobre 2011 a giugno 2012). Per rendere il confronto significativo, ho raccolto i dati della pagina nello stesso intervallo temporale, ma negli anni scolastici successivi (dal 2013 al 2018). Bisogna considerare, però, che la rilevazione di Aula Metrix è stata effettuata con campagne non attive, cioè in assenza delle newsletter. Questo non si può riprodurre durante la raccolta dati effettuata per questo lavoro di tesi, quando le newsletter sono normalmente inviate ogni mese, come indicato nel capitolo precedente. Di questo, va tenuto conto in fase di elaborazione.

Per prima cosa, mi sono concentrata sul numero di utenti⁸² (Unique visitors, o utenti unici che è il nome usato in Aula Metrix V1) che hanno visitato il sito *Aula di scienze*. Complessivamente, considerando i dati raccolti per la realizzazione di Aula metrix e quelli collezionati da me nel periodo successivo, sono riuscita a coprire un intervallo temporale che va dal 2010 al 2017. I valori sono considerati per ogni anno scolastico, ma mancano quelli relativi al 2012/2013, ovvero l'anno successivo all'ultimo analizzato su Aula Metrix. Questi dati non sono disponibili su Google Analytics.

⁸² Utenti = numero di persone che ha visitato il sito nel periodo di tempo considerato. Analytics non conta le persone reali, ma i cookie. Questi vengono sommati ogni volta che l'utente accede con un dispositivo diverso. (<http://www.gabrielrapino.com/it/google-analytics/visitatori-unic/>).

I totale degli utenti per ogni anno è riportato nel grafico di Figura 1.4, in cui si osserva un trend che cresce negli anni in modo piuttosto costante, con un aumento di circa cinque volte il valore del primo anno considerato.

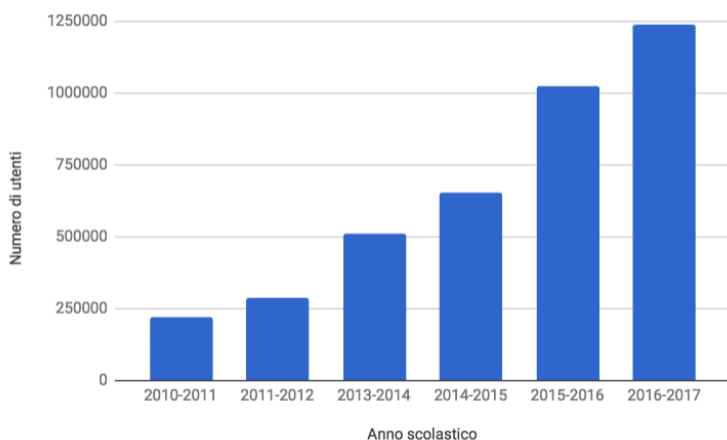


Figura 1.4 Numero di utenti di Aula di scienze dall'anno scolastico 2010/2011 al 2016/2017

Nel grafico di Figura 2.4, il numero di utenti è indicato relativamente a ogni mese, in modo da poter monitorare l'andamento nel corso dell'anno nei vari anni scolastici considerati. Si osserva un dato molto interessante, ovvero che il numero di utenti assoluti cresce, ma il loro comportamento nei vari mesi dell'anno rimane pressoché costante. C'è un picco discendente nel mese di dicembre e uno crescente a maggio. Si noti anche che questo andamento non cambia nel primo biennio (durante il quale i dati sono raccolti in assenza della newsletter) e negli anni scolastici successivi. Questo è apparentemente in contraddizione con i dati di accesso agli articoli tramite newsletter, che invece sembrano influire in modo sostanziale sul numero di letture degli articoli.

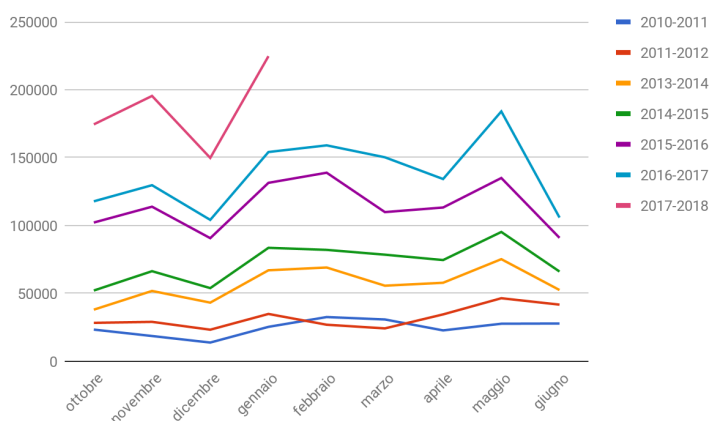


Figura 2.4: Utenti Aula di scienze (relativi agli anni scolastici 2010/2011 fino a 2017/2018)

Per spiegare questa apparente contraddizione, ho analizzato l'elenco delle pagine più visualizzate nei vari mesi, con particolare attenzione al mese di maggio, cioè quello che ha, ogni anno, il maggior numero di utenti. È necessario precisare che il sito di *Aula di*

scienze, oltre alle sezioni di cui ho parlato nel Capitolo 2, fino al giugno 2017 aveva anche la sezione “*Chiedi all'esperto*” nella quale gli studenti potevano porre domande a docenti di chimica, fisica o matematica. La risposta del professore interpellato veniva quindi pubblicata sul sito. Questo servizio è stato interrotto nel settembre 2017, ma le pagine pubblicate sono ancora disponibili in rete e compaiono tra i primi risultati utilizzando qualsiasi motore di ricerca. Alcune pagine di *Esperto di chimica* sono tra quelle che hanno più visualizzazioni dopo l'home page di *Aula di scienze* nel maggio 2017.

In terza posizione per numero di visualizzazioni, inoltre, c'è lo “*Sportello tesine*”. Nei primi 15 giorni di giugno 2017, lo “*Sportello tesine*” sale in seconda posizione, per poi scomparire, come è ragionevole immaginare, nel mese di luglio. Un comportamento analogo si verifica nel 2016, sebbene senza il sorpasso dello *Sportello tesine*. Anche senza procedere a ritroso è verosimile immaginare che il picco di utenti e visualizzazioni che si registra nel mese di maggio dei diversi anni sia dovuto agli studenti che si preparano per la prova d'esame e che cercano suggerimenti per la preparazione dell'elaborato finale che devono presentare all'esame orale.

Il calo di utenti che si verifica nel mese di dicembre, invece, è giustificato dalla presenza delle vacanze di Natale. Il numero di utenti nei primi 15 giorni di dicembre 2016 (127.182), infatti, è praticamente uguale a quello dei primi 15 giorni di gennaio 2017 (128.941). Il numero di utenti nella prima metà di dicembre e della seconda metà di gennaio, invece torna a salire ed è confrontabile con quello degli altri mesi. Questo andamento, molto in linea con il calendario scolastico, dimostra che gli utenti di *Aula di scienze* sono principalmente docenti o studenti. Considerando quali sono le pagine più visitate, si può ipotizzare che questa seconda categoria sia predominante rispetto alla prima.

L'andamento osservato per il numero di utenti è confermato anche dal numero di visualizzazioni di pagina del sito di *Aula di scienze*. Si tenga conto che questi dati si riferiscono alla somma delle visualizzazioni di tutte le pagine del sito. I valori relativi al numero di visualizzazioni di pagina negli anni e l'andamento mensile sono riportati in Figura 3.4 e 4.4.

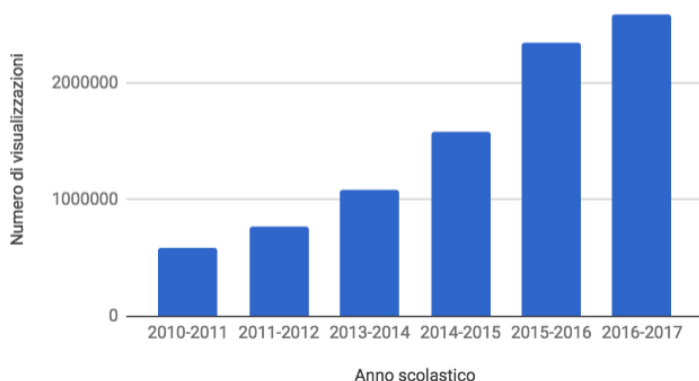


Figura 3.4 Numero di visualizzazioni di Aula di scienze.

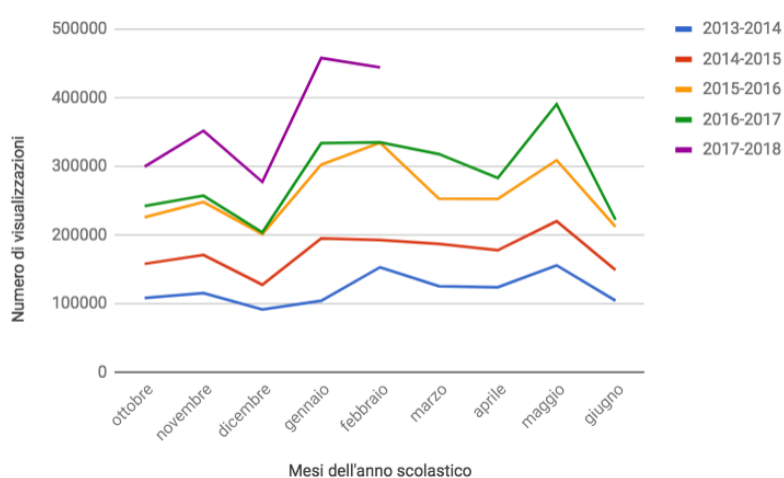


Figura 4.4 Numero di visualizzazioni di Aula di scienze nei mesi degli anni scolastici.

Di seguito ho riportato, in Tabella 1.4, per ogni mese da gennaio 2016 a dicembre 2017, le due pagine con il maggior numero di visualizzazioni. Come si può osservare, l'articolo *Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica* è tra i primi visualizzati praticamente ogni mese durante i due anni. Soltanto pochi articoli delle sezioni *Come te lo spiego*, *Idee didattiche digitali*, *Biologia e dintorni*, *Ieri, oggi, scienza* e *Archivio notizie*, riescono a competere (sottolineati in tabella).

Tabella 11.4 Le due pagine più visualizzate su Aula di scienze da gennaio 2016 a dicembre 2017.

DATA		visualizzazioni
GENNAIO 2016	totale mese	30,2781
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,946
FEBBRAIO 2016	totale mese	33,4964
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	3,193

	<i>Come è fatta l'equazione di un ponte? (Idee didattiche digitali)</i>	3,534
MARZO 2016	totale mese	253,095
	<i>Che cosa sono le onde gravitazionali? (Come te lo spiego)</i>	4,036
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,135
APRILE 2016	totale mese	252,729
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,145
	<i>Attrito su un piano inclinato (Esperto Fisica)</i>	1,821
MAGGIO 2016	totale mese	309,154
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,796
	<i>Cos'è una reazione di neutralizzazione (Esperto Chimica)</i>	1,786
GIUGNO 2016	totale mese	212,355
	<i>5 giorni al CERN di Ginevra per gli insegnanti italiani: scoprite come (Archivio notizie)</i>	3,027
	<i>Quattro consigli per un ripasso memorabile (Biologia e dintorni)</i>	2,505
LUGLIO 2016	totale mese	96,177
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	743
	<i>Cos'è una reazione di neutralizzazione (Esperto Chimica)</i>	628
AGOSTO 2016	totale mese	96,029
	<i>Il numero di isomeri di un alcano (Esperto Chimica)</i>	1,409
	<i>Cos'è una reazione di neutralizzazione (Esperto Chimica)</i>	1,077
SETTEMBRE 2016	totale mese	178,485
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	1,610
	<i>Il numero di isomeri di un alcano (Esperto Chimica)</i>	1,341
OTTOBRE 2016	totale mese	242,375
	<i>Terremoto di Amatrice: cosa sappiamo dalla scienza (Come te lo spiego)</i>	4,497
	<i>Orbite e orbitali, livelli e sottolivelli energetici (Esperto Chimica)</i>	2,141

NOVEMBRE 2016	totale mese	257496
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,762
	<i>Grafici e limiti (Esperto Matematica)</i>	2,696
DICEMBRE 2016	totale mese	204132
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2345
	<i>Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA (Ieri, oggi, scienza)</i>	2669
GENNAIO 2017	totale mese	333,873
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	3,600
	<i>Imparare per dimenticare un po' meno (Biologia e dintorni)</i>	2,358
FEBBRAIO 2017	totale mese	335,247
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	3,264
	<i>Riflessioni sulla fisica di Interstellar (Come te lo spiego)</i>	2,066
MARZO 2017	totale mese	318,166
	<i>I video per una didattica aumentata e un apprendimento attivo (Idee didattiche digitali)</i>	4,719
	<i>I frattali: matematica, arte e scienza (Come te lo spiego)</i>	3,024
APRILE 2017	totale mese	283224
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2311
	<i>Attrito su un piano inclinato (Esperto Fisica)</i>	2067
MAGGIO 2017	totale mese	390,803
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	3,327
	<i>Sportello tesine</i>	2,893
	<i>Attrito su un piano inclinato (Esperto Fisica)</i>	2,154
GIUGNO 2017	totale mese	222,568
	<i>Il teorema di Ampère (Esperto Fisica)</i>	2,814
	<i>Sportello tesine</i>	1,518

	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	1,215
LUGLIO 2017	totale mese	109,337
	<i>Il teorema di Ampère (Esperto Fisica)</i>	1,006
	<i>Il glucosio alfa e beta (Esperto Chimica)</i>	778
AGOSTO 2017	totale mese	104,203
	<i>Come calcolare la resa di reazione (Esperto Chimica)</i>	1,129
	<i>Il numero di isomeri di un alcano (Esperto Chimica)</i>	1,069
SETTEMBRE 2017	totale mese	191,468
	<i>Come calcolare la resa di reazione (Esperto Chimica)</i>	1,590
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	1,430
OTTOBRE 2017	totale mese	299,934
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,728
	<i>Come calcolare la resa di reazione (Esperto Chimica)</i>	2,534
NOVEMBRE 2017	totale mese	352,005
	<i>Come cambierà il kilogrammo (Come te lo spiego)</i>	6,841
	<i>Come calcolare la resa di reazione (Esperto Chimica)</i>	3,949
DICEMBRE 2017	totale mese	277,510
	<i>Come scrivere l'equazione di una dissociazione ionica (Esperto Chimica)</i>	2,608
	<i>Come calcolare la resa di reazione (Esperto Chimica)</i>	2,456

4.1 I dati, considerazioni generali

Secondo i dati raccolti attraverso Google Analytics, sia il numero di utenti sia il numero di visualizzazioni del sito *Aula di scienze* sono in crescita negli anni. Nessuno dei due, però, risente dell'invio della newsletter che viene spedita ogni mese da Zanichelli a tutti docenti. Questo si può spiegare considerando che *Aula di scienze* propone contenuti per gli insegnanti, ma anche per gli studenti, che sono in numero significativamente più alto. Ne consegue che gli articoli pensati per rispondere alle necessità degli alunni sono quelli che pensano maggiormente nel computo complessivo delle visualizzazioni. Tra queste,

spiccano le pagine di *Esperto chimica* ed *Esperto fisica* che compaiono anche tra i primi risultati su qualsiasi motore di ricerca. Si aggiunge lo *Sportello dell tesine*, gestito da Paolo Calvallo, che influenza notevolmente gli accessi nel mese di maggio.

5. LA RICERCA SOCIALE

La raccolta dati attraverso Google Analytics, Facebook e Contact Send (la piattaforma di invio della newsletter) è stata fondamentale per costruire un quadro complessivo dei canali che gli insegnanti hanno a disposizione per accedere ai contenuti di *Aula di scienze* e, in parte, a *Science Magazine*. Attraverso questa analisi preliminare, ho quindi cercato di porre le basi per un'indagine più approfondita del comportamento dei docenti. In particolare, ho cercato di indagare alcune questioni. Tra queste: gli insegnanti che conoscono *Aula di scienze* e *Science Magazine* le usano come canale di aggiornamento o come strumento didattico? Quali sono le esigenze dei docenti di scienze? Le piattaforme rispondono a queste esigenze? L'immagine che si vuole trasmettere della scienza attraverso *Aula di scienze* e *Science Magazine* coincide con quella che i docenti cercano di costruire con i loro studenti? Per rispondere a queste domande, e con l'obiettivo più ampio di rispondere alla domanda di ricerca di questa tesi, mi sono affidata alle tecniche di ricerca sociale adattandole al nostro ambito di ricerca.⁸³

A questo studio si potrebbero applicare tecniche di indagine sia qualitative sia quantitative. Le tecniche quantitative sono adatte a raccogliere i dati relativi a una ricerca su un numero elevato di casi, quindi le risposte devono essere formulate e sottoposte nello stesso modo a tutti i partecipanti. Solo in questo modo, infatti, le informazioni ricavate si possono comparare e generalizzare rispetto a tutta la popolazione (di cui i soggetti a cui sono state sottoposte le domande sono un campione rappresentativo).⁸⁴ Le tecniche qualitative, invece, privilegiano la profondità delle informazioni e di conseguenza, consentono di lavorare su un campione molto più ridotto. Questo penalizza la possibilità di generalizzare e comparare le informazioni ricavate, ma consente di descrivere un primo quadro da approfondire con tecniche quantitative. In questo caso specifico, ho scelto di utilizzare le tecniche di analisi qualitativa. Da questa ricerca, infatti, non mi aspetto di ottenere informazioni generalizzabili su scala nazionale, (obiettivo praticamente impossibile considerando la complessità del tema trattato, la grande varietà di parametri di cui la ricerca doveva tenere conto, come le diverse abilità tecnico informatiche degli insegnanti; le grandi differenze di utenza nelle scuole, anche se dello stesso indirizzo; le diverse metodologie di insegnamento e la motivazione dei docenti) quanto piuttosto individuare, se ci sono, problematiche e comportamenti simili tra tutti gli insegnanti che sono alla base delle scelte didattiche della comunicazione della scienza. Studiare il

⁸³ E. Amato, *Metodologia della ricerca sociale*, UTET, 2012, p.305.

⁸⁴ *Ibidem*, cfr. 82

comportamento dei docenti rispetto ai contenuti di *Aula di scienze* e *Science Magazine*, strumenti che i docenti possono arrivare a conoscere e sfruttare molto facilmente, consente di comprendere alcune dinamiche su un piano pratico e non esclusivamente teorico. Capire se i professori usano *Aula di scienze* e *Science Magazine* in classe o meno, per esempio, apre una serie di questioni come: il tempo che hanno a disposizione è sufficiente (se non lo hanno quali sono gli aspetti che sono le attività considerate più rilevanti)? Il linguaggio utilizzato negli articoli è adeguato (a che tipo di lessico tecnico scientifico, oppure colloquiale, sono abituati gli studenti)? Quali articoli sono quelli che considerati più adatti (è una scelta dettata dal contenuto, dalla forma, dalla modalità comunicativa)? In conclusione, *Aula di scienze* e *Science Magazine* si sono rivelati dei grimaldelli attraverso i quali entrare nel merito della didattica della scienza, analizzando gli aspetti più legati alle novità, agli approfondimenti e agli elementi di realtà che i docenti utilizzano per spiegare, o narrare, la scienza. Tra i diversi strumenti a disposizione mi sono avvalsa del focus group e dell'intervista semistrutturata (o aperta).⁸⁵

5.2 I focus group

5.2.1 Il metodo

Ho considerato il focus group la tecnica più adatta poiché ha come principale obiettivo quello di spiegare motivi e credenze che influenzano i sentimenti, le attitudini e i comportamenti degli individui.⁸⁶ La sessione di un focus group, quindi, è un'intervista che sfrutta le interazioni del gruppo e le dinamiche dei partecipanti per far emergere dati e informazioni. In generale, i focus group possono essere utilizzati per:

- identificare e definire problemi nell'implementazione di un progetto;
- analizzare idee o problemi al livello preliminare;
- identificare i punti di forza e di debolezza e far emergere suggerimenti;
- supportare nell'elaborazione di dati quantitativi;
- avere la percezione della riuscita e dell'impatto di un progetto;
- far emergere nuove idee.

Ho ritenuto quindi che si trattasse dello strumento ideale per indagare i comportamenti dei docenti in classe e in fase di preparazione delle lezioni di scienze, ma anche per comprendere quali sono le loro esigenze ed eventualmente far emergere idee e suggestioni per il miglioramento della didattica delle scienze. Così ho avuto modo di

⁸⁵ J. Frechtling, *The User Friendly Handbook for Project evaluation*, - National Science Foundation, 2002.

⁸⁶ *Ibidem*, cfr. 84

individuare alcune delle questioni che non necessariamente sarebbero emerse in un confronto individuale con i docenti e che ho potuto poi indagare in modo più approfondito attraverso delle interviste semistrutturate.

5.2.2 La realizzazione

Il focus group è una tecnica che prevede l'uso di interviste in profondità in cui i partecipanti sono selezionati perché sono un campione propositivo, anche se non necessariamente rappresentativo, di una specifica popolazione, poiché il gruppo è focalizzato su un determinato tema.⁸⁷

Seguendo questo principio ho individuato i partecipanti al primo focus group. Ho contattato docenti di scienze, matematica, fisica e chimica delle scuole secondarie superiori che avessero un'esperienza solida e riconosciuta nell'uso e nell'implementazione di strumenti digitali per la didattica. Questo mi ha permesso di sottrarre la variabile dell'incapacità dell'uso della rete e della tecnologia nell'indagine dei loro comportamenti. I docenti così selezionati, d'altro canto, non rispecchiano il profilo del docente medio: di questo ho tenuto conto sia durante la realizzazione del focus group sia durante l'elaborazione dei dati raccolti. In questo primo gruppo ho scelto di inserire anche un insegnante precario, nonostante non stesse svolgendo supplenze al momento della realizzazione dell'intervista. Ho fatto questa scelta perché ho ritenuto interessante comprendere anche le differenze di approccio didattico tra gli insegnanti più giovani e quelli più anziani. Anche quest'ultimo docente, comunque, risponde ai requisiti richiesti: pur non avendo particolari competenze didattiche (essendo da poco uscito dal mondo della ricerca in astrofisica dopo un lungo percorso in ambito internazionale), ha comprovate competenze digitali e come comunicatore della scienza. Ho scelto di costruire, quindi, un gruppo con caratteristiche uniformi, nonostante questa non fosse l'unica possibilità per la realizzazione di un focus group, perché ho ritenuto che in un gruppo omogeneo come competenze e abilità, sarebbe stato più facile avere un completo coinvolgimento di tutti i partecipanti, favorendo così la generazione di dati consistenti.⁸⁸ Con la sola eccezione di un'insegnante di un Liceo scientifico di Prato, tutti i partecipanti insegnano nella zona di Bologna (nonostante provengano da diverse regioni). In questo studio, non ho considerato il luogo di insegnamento come variabile che potrebbe influenzare il comportamento dei docenti coinvolti.

⁸⁷ L. Thomas, et al., *Comparison of focus group and individual interview methodology in examining patient satisfaction with nursing care*, «Social Sciences in Health», (1995), 1, 206–219.

⁸⁸ R. Krueger, *Focus Group: A Practical Guide for Applied Research*, Sage Publication, Inc. Thousand Oaks, CA, 2000.

Uno dei principali problemi legati alla realizzazione dei focus group ha riguardato le questioni logistiche. Come si poteva prevedere, infatti, una prima lista di possibili partecipanti si è ristretta a causa della difficoltà di far incontrare molte persone nello stesso luogo e nello stesso momento. In ogni caso, per entrambi i focus si è raggiunto il numero di partecipanti considerato accettabile perché la raccolta dati fosse significativa (cinque nel primo e sette nel secondo).⁸⁹

La logistica

Ai docenti selezionati per la partecipazione ai focus group ho inviato una mail in cui li informavo dell'argomento, della durata, della data e del luogo preciso in cui si sarebbe svolto l'incontro. Il primo focus group si è realizzato nella sala riunioni di Zanichelli. La sala scelta è sufficientemente ampia da ospitare i partecipanti e consente di farli sedere in cerchio, ma non è così grande da risultare dispersiva o poco accogliente. Inoltre dispone di un proiettore e dell'illuminazione che sarebbe stata adatto a mostrare il materiale oggetto di discussione, anche se questa eventualità non si è verificata. D'altro canto nella realizzazione dell'incontro e nell'analisi dei risultati, ho dovuto tenere conto che l'essere accolti nella sede di una casa editrice rappresenta un potenziale bias nella ricerca. In particolare i partecipanti avrebbero potuto assumere un atteggiamento gratificante nei confronti dell'intervistatore e non obiettivo rispetto ai prodotti di editori diversi da Zanichelli. Si è comunque accettato questo rischio nell'ottica di privilegiare una situazione accogliente, in uno spazio facile da raggiungere, oltretutto per ovviare a oggettive difficoltà legate al fatto di non disporre di un budget specifico per il progetto. In ogni caso, per garantire che i partecipanti potessero parlare liberamente, senza sentirsi giudicati o condizionati, in apertura del focus group ho precisato che l'obiettivo dell'indagine esulava dagli scopi commerciali di Zanichelli, ma che era esclusivamente legato alla comprensione delle dinamiche della didattica della scienza. In particolare, ho evidenziato che un punto di vista oggettivo era un requisito fondamentale, sottolineando anche la mia imparzialità (come intervistatore) rispetto ai risultati di questo progetto.

Il secondo focus group, invece, è stato realizzato presso la sede dell'Istituto Celestino Rosatelli di Rieti (RI), un complesso scolastico che comprende un Liceo Scientifico delle Scienze Applicate, un Istituto Tecnico e un Istituto Professionale per l'Industria e l'Artigianato. Il focus group si è svolto nell'aula magna della scuola, raccogliendo in semicerchio le sedie della prima fila e rivolgendo le spalle dei partecipanti verso il resto della sala. Così si è creato un ambiente raccolto nonostante le notevoli dimensioni della

⁸⁹ *Ibidem*, cfr. 82

stanza. D'altro canto, la scelta della scuola come sede per il focus group ha avuto il vantaggio di facilitare il raggiungimento del luogo dell'incontro da parte dei docenti. Trattandosi anche di un luogo familiare ai partecipanti, è stato semplice garantire che si trovassero a loro agio e che si sentissero liberi di esprimere le loro opinioni. D'altro canto però, questa è stata una delle cause della situazione caotica e difficilmente gestibile che si è verificata durante l'incontro. Nonostante questo, ritengo che anche la possibilità di manifestare il bisogno di esprimersi anche oltre i temi, i modi e i tempi previsti dalla modalità del focus group rappresenti un dato da considerare durante l'analisi dei dati.

La traccia

In fase di preparazione del focus group ho predisposto una serie di domande come traccia per l'intervista. Questa è stata usata in modo fluido, in modo da ricondurre il discorso alle questioni di interesse per la ricerca, seguendo allo stesso tempo il flusso della discussione. Nel caso del focus realizzato a Bologna, ho preparato una presentazione in PowerPoint, per proiettare alcune delle domande cruciali e mantenere su di esse il focus. In realtà non si è rivelato di particolare utilità, motivo per il quale non ne ho preparata una anche per il focus group successivo. Il focus group si è strutturato intorno a quattro momenti principali che si possono riassumere in questo modo:

- *presentazione dei partecipanti*: ogni docente si presenta, fornendo il proprio nome, la scuola, la materia e gli anni di insegnamento. In questa fase si cerca di assumere un tono e un atteggiamento tale da favorire un clima rilassato, in cui i partecipanti possano sentirsi a loro agio. Si chiede anche se si conoscono o meno tra loro;
- *fase introduttiva*: contestualizzazione dell'analisi; spiegazione degli obiettivi della ricerca e del ruolo dell'intervistatore;
- *prima parte*: aggiornamento e approfondimento. Ho cercato di comprendere quanto i partecipanti si aggiornano sulle materie di insegnamento e quanto seguono i dibattiti che riguardano le questioni tecnico-scientifiche. Ho proiettato la domanda, o il tema, in modo da usarlo come catalizzatore di attenzione. *Aggiornamento: il dove, il come... .. il quando e il perché.*
- *Seconda parte*: l'uso in classe. In cui ho cercato di comprendere che tipo di approfondimenti sono preferiti, come sono scelti, con quale obiettivo didattico. Ho chiesto ai docenti con quale frequenza svolgono attività di approfondimento in classe e come li collegano ai propri aggiornamenti/approfondimenti personali. Ho chiesto anche se capita loro di trattare temi di attualità, come nuove scoperte, o di affrontare temi controversi come i vaccini;

- *terza parte*: le piattaforme, in cui ho indagato che opinione hanno delle piattaforme delle case editrici (*Aula di scienze* e *Science Magazine*), se le usano e come. Quali sono i vantaggi di avere a disposizione questi strumenti, quali sono gli aspetti che apprezzano e quali invece cambierebbero;
- *conclusione*: breve sintesi delle suggestioni emerse dal focus group, spazio per le riflessioni.

5.2.3 Focus Bologna - Raccolta ed elaborazione dati

Il focus group è stato realizzato in presenza di un osservatore, Thomas Zanello, ed è stato integralmente registrato. Ho seguito la scaletta usando una presentazione in PowerPoint come previsto in fase di progettazione del lavoro, ma l'ho abbandonata a dopo la slide relativa agli approfondimenti, in quanto non è stato necessario né ulteriore stimolo alla discussione, né una tecnica per riportare l'attenzione sulle questioni in oggetto. In Allegato 1 è riportata la trascrizione integrale.

L'analisi

Come previsto, il focus group ha generato una grande quantità di dati. Per la loro elaborazione ho seguito il suggerimento di Krueger e Casey secondo i quali «l'analisi inizia andando indietro alle intenzioni dello studio e la sopravvivenza richiede di rimanere fissi sull'obiettivo dello studio».⁹⁰ La fase di elaborazione dati, sempre in linea con lo studio citato, è stata suddivisa in cinque stadi: familiarizzazione, identificazione di un quadro tematico, indicizzazione, creazione di grafici, mappatura e interpretazione. Queste fasi sono state quindi adattate alle informazioni raccolte nello specifico focus.

La familiarizzazione. Per prima cosa ho trascritto l'intervista e integrato il testo con le osservazioni raccolte dall'osservatore. Ho normalizzato il testo, uniformando termini e sigle in modo da limitare gli errori in fase di calcolo delle occorrenze. La lemmatizzazione, invece, è stata realizzata in fase di individuazione dei termini chiave. Quindi ho riletto più volte il testo e riascoltato l'audio, in modo da costruire un quadro complessivo del focus group. Come suggerito dalla stessa metodologia, quindi, ho scritto appunti a bordo pagina, sotto forma di parole, idee e concetti che sono emersi durante l'incontro.

Il quadro tematico. Il focus group si è svolto in modo piuttosto ordinato intorno ai punti previsti, per cui il quadro tematico coincide strettamente con quello ipotizzato in fase di progettazione dell'incontro. Tutti i docenti si sono mostrati molto positivi rispetto all'utilità e alla possibilità di realizzare approfondimenti e fare richiami alla realtà in classe,

⁹⁰ *Ibidem*, cfr. 87.

nonostante una certa variabilità fosse legata non solo al tipo di studenti, ma anche agli interessi dei singoli docenti.

Occorrenze, mappatura e interpretazione. In questa prima fase ho effettuato un'analisi delle parole che componevano il testo e ho conteggiato le parole che costituivano il vocabolario. Questo mi ha permesso di selezionare una serie di parole significative, piene, utili a interpretare il contenuto: *rete; digitale/online/multimediale; approfondimento; cartaceo/libro di testo; richiamo alla realtà o all'attualità; Aula di scienze; case editrici; uso in classe; notizia.* Si tratta nello specifico di termini ripetuti più frequentemente, ma anche di termini che condensano al loro interno altre parole utilizzate nel testo e che sono fondamentali nell'interpretazione. Quando possibile, ho cercato anche di conteggiare sinonimi chiaramente riferiti allo stesso concetto e i riferimenti non verbali (eg. se x dice che la notizia è importante, y annuisce; il termine notizia si conta due volte). Va sottolineato che, nonostante gli sforzi di uniformazione del testo, anche questa analisi delle occorrenze è soggetta a un significativo contributo soggettivo nella selezione e nell'interpretazione.⁹¹

Nell'ottica di analizzare il discorso emerso durante l'incontro, ho ritenuto utile che, oltre ai termini più ricorrenti, fossero individuati anche i termini a essi associati, come una sorta di analisi delle concordanze. Questo mi ha permesso di comprendere quali aspetti di un determinato concetto i partecipanti al focus group ritenevano più rilevanti. Per fare questa associazione ho utilizzato una modalità simile a quella che si usa nella costruzione di un indice analitico. Ho evidenziato prima la voce principale e poi tutte le sottovoci che facevano riferimento alla principale. Per ognuna ho indicato l'occorrenza nel testo. Bisogna tenere conto anche che alcuni concetti sono espressi sottointendendo il termine chiave, per cui alcune occorrenze potrebbero risultare meno rappresentate di quanto lo siano in realtà nell'economia del discorso. Di seguito sono riportati i dati relativi, sottolineando i termini che ricorrono più di dieci volte.

⁹¹ A. Strauss A and J. Corbin *Basic of Quantitative Research, Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, 2nd ed Thousand Oaks, CA: Sage Publication, 1998.

Digitale (4)/on line (10)

- approfondimento (25)
- Facebook (12)
- Twitter (1)
- divulgativo (3)
- Le Scienze (2)
- domande (docente a studente) (7)
- glossario (4)
- YouTube (3)
- stampare (3)
- materiale disorganico (poutpurri) (1)
- organicità nel libro di testo (2)
- mail (1)
- newsletter per gli studenti (*tutti NO, tranne uno*) (1)
- sito (11)
- siti autorevoli stranieri (1)

Rete (19)

- piattaforma* (5)
- casa editrice (2)
- siti in cui cercare (3)
- sito su cui scrivere (1)
- video lezioni (2)
- assenza di un approccio sistematico (3)
- ricerca in classe (8)
- intermittente in classe (1)
- comoda (1)
- DSA, BES (1)
- aggiornamento (9)
- newsletter (1)

Libro (18)

- in adozione (3)
- strumento principale di studio (15)
- vincolo (1)
- riferimento (1)
- centrale (1)
- cartaceo (8)
- manuale universitario (1)
- pubblicazione recente (1)
- studio (4)
- valorizzato (1)

Aula di scienze (16)

- non conoscenza (1)
- Facebook (1)
- ricordo (3)
- aderenza con il programma (1)
- serendipity (1)

- engagement per la lezione (1)
- spunto (3)
- affidabilità (1)
- fruibile alla lettura degli studenti (4)
- domande guida (1)
- aspetto lessicale (1)
- strumento di informazione autorevole (1)
- affidabile (2)
- difficoltà nell'uso in classe (1)
- suggerito (come fonte affidabile per gli studenti) (2)
- video (3)
 - collegare ad altri video (1)
 - moltissimi in rete (1)
 - sfida didattica (1)
- Sportello tesine (2)
- guida alla lettura (1)
- materiale pronto per la classe (2)
- CLIL (1)
- articoli brevi (2)
- griglia strutturata (1)
- duplice versione (3)
 - link e approfondimenti per l'insegnante (3)

Multimediale (4)

- strumenti (12)
 - flipped classroom (1)
- video lezione (2)
- video (16)
 - collezioni Zanichelli (1)
 - Zaino Digitale (1)
 - PowerPoint (7)
 - preconfezionate (2)
 - soluzione poco faticosa (1)
 - traccia per la lezione (2)
 - gestione della classe (3)
 - dei libri (scaricati e modificati) (1)
 - crea Verifiche (1)
 - ZTE (1)
 - GUARDA! (1)
 - anche se non hai il pc (1)
 - può funzionare (1)
 - Sportello tesine (2)

Aggiornamento (11)

- curiosità (1)
- notizia (3)
- rete (6)

In classe

- libro cartaceo (5)
- narrazione (1)
- introduzione (1)
- lettura in classe (1)
- “malafede” (1)
- interesse (1)
- riferimenti alla realtà-attualità (24)
- non possono prevedere il compito (*contrasto con domande guida*) (1)
- emozioni (1)
- attenzione (3)
- problematiche adolescenziali (1)
- curiosità (1)
- questioni critiche socialmente (1)
- prendere posizione (2)
- ruolo di educatore e di adulto (3)
- dimostrare le posizioni (fact checking, open data) (2)
- non pestare i piedi (2)
- riferimenti storico-filosofici (2)
- problematicità (2)
- Aula di Scienze (4)
- mediato (1)
- chiedi all’esperto (2)
- spunti per tesine (1)
- approfondimento (4)
- articolo (9)
- riferimento per prova esperta (competenza) (1)
- pezzi per prova allenamento o sommativa (1)
- spunto (1)
- pronto (2)
- semplificato (1)
- abbordabile (1)
- chiaro (1)
- revisionato (1)
- corretto (1)
- non devi assemblato (1)
- utile per la spiegazione anche per un insegnante non esperto di una materia (1)
- con un suo costruito (1)
- un suo senso (1)
- terremoti (1)
- video (17)
- ce ne sono molti (2)
- uso in classe (6)
- arriva agli studenti (5)
- breve (1)
- notizia (3)
- CLIL (1)
- fotocopie (3)
- cultura pop (1)
- Breaking Bed (1)
- Harry Potter (1)
- generazionale (2)

- cambia in fretta (3)
- inclinazione istrionica del docente (1)
- sempre attualità come aggancio (11)

Notizia (9)

- online (4)
- cartaceo (4)
- affidabilità della fonte (5)
- introduzione a un argomento (4)
- curiosità (6)
- risposte (anche se fuori programma) (5)
- affidabilità della notizia (4)
- fact checking, open data (3)
- domande degli studenti (6)
- ricerca in classe (6)
- fonti autorevoli (case editrici) (4)
- importanza formazione sul testo (2)
- stimolo al confronto (1)
- Breacking Bed (2)
- Harry Potter (1)
- Simpson (1)
- no cambiamento climatico (1)

Case editrici (1)

- fonti autorevoli per gli studenti (4)
- difficile da scaricare (2)
- Pearson, DeAgostini (2)
- libro in adozione (2)
- Pearson, Mondadori, sito (2)
- brigoso (1)
- difficile scaricare (2)
- Pearson (9)
- cartaceo (1)
- amato tantissimo (1)
- articoli lunghi ed elaborati (1)
- schede e infografiche complesse e articolate (1)
- rielaborare (1)
- spunto per il docente (1)
- no uso in classe (1)
- DeAgostini (2)
- Zanichelli (12)

Interpretazione. In questa fase ho cercato di interpretare le informazioni ricavate durante l'analisi del discorso. Ho individuato i concetti chiave, che risultavano più rilevanti nel rispondere ai quesiti di ricerca e ho cercato di estrapolare delle risposte alle domande che ci eravamo posti inizialmente. Le considerazioni sono riportate di seguito.

Libro vs rete

È interessante osservare che, oltre a essere tra i termini più utilizzati dagli insegnanti, il termine *libro* ricorre lo stesso numero di volte rispetto a *rete*. Questo assume una certa rilevanza se si considera che il focus group era centrato sull'uso delle risorse digitali e quindi, ipoteticamente, poteva anche non includere l'aspetto cartaceo. Si conferma così uno dei presupposti di questo lavoro, ovvero che il libro di testo, con tutta la costellazione di strumenti di supporto, rimane centrale per gli studenti così come per i docenti. Intorno a questo oggetto fisico, ruota la didattica, la scelta degli argomenti da trattare e lo studio degli alunni. Questa consuetudine si riflette anche sull'utilizzo di risorse digitali, in quanto anche gli articoli devono essere stampati per essere fruiti.

A questo si può collegare il fatto che le stesse risorse di supporto usate in classe e più in generale con gli studenti sono molto legate al testo adottato. Ne consegue che i docenti siano più propensi a utilizzare le piattaforme e gli strumenti delle case editrici dei quali adottano i testi rispetto a quelli delle altre. Questo sia per una ragione pratica di accessibilità, sia di legame "emotivo" con l'editore. In relazione a ciò, i docenti durante il focus group sottolineano la necessità di integrare tra loro gli strumenti online delle case editrici in un percorso organico, che parta sempre e comunque dal testo di riferimento. Se il libro ha un ruolo centrale, quindi, intorno ad esso e nel rapporto con la casa editrice si costruisce la lezione. La didattica della scienza è, quindi, anche il prodotto della relazione, fluida, dinamica e specifica dei singoli docenti con le case editrici e con tutti gli strumenti che mettono a disposizione.

Durante il focus group i docenti sottolineano anche il ruolo della rete, che è ubiquitaria. Da un lato è uno strumento didattico, dall'altro è fondamentale per l'aggiornamento:

- su internet i docenti trovano il materiale necessario allo svolgimento delle loro lezioni (tra cui quello offerto dalle case editrici, spesso già associato al libro);
- in classe, con gli studenti, consente la ricerca delle informazioni e la verifica della affidabilità delle fonti. A questo si aggiunge anche l'utilità della rete per l'insegnamento a ragazzi con problemi di apprendimento di varia natura (come i

bisogni educativi speciali, BES o disturbi specifici dell'apprendimento, DSA).⁹²

Allo stesso modo, però, la rete è cruciale nell'approfondimento e nell'aggiornamento dei docenti, come sintetizzano dalle affermazioni di due insegnanti emerse durante il focus group: «...credo che sia vero per tutti quanti noi che l'aggiornamento avviene in primo luogo attraverso la rete»⁹³ e «Nel 2009/2010 c'è stato un taglio netto, la roba di carta non riesco più a prenderla come approfondimento».⁹⁴ Internet, quindi, assurge a un ruolo che, per alcuni docenti, non è più svolto dal libro di testo. È interessante anche il modo in cui la rete è utilizzata dai docenti che si aggiornano attraverso di essa. Infatti:

- nel momento in cui cercano informazioni o approfondimenti specifici, praticamente tutti i partecipanti fanno riferimento a una serie di piattaforme a cui attingono in modo costante (*Pikaia*, *Chimica Online*, *Chimichiamo*, *New Scientist*, sono solo alcune di quelle nominate dai docenti);
- gli spunti e le idee arrivano dai canali più disparati. Esplicitamente, si fa riferimento ai social network (più Facebook che Twitter, come risulta evidente dall'analisi delle occorrenze e in linea con l'uso dei social secondo le statistiche) e alle newsletter delle riviste.

Da questo focus group, si può ipotizzare che le case editrici svolgano ancora un ruolo fondamentale nella didattica della scienza, ma che questo sia principalmente legato alla produzione di testi cartacei (associato a una serie di strumenti digitali). Molto più marginale, almeno secondo questo gruppo di docenti, è il loro ruolo nell'aggiornamento dei professori e nella produzione di contenuti che esulano strettamente dal programma scolastico. Questo per una questione pratica, per cui il libro non può fisicamente essere al passo con l'avanzamento scientifico e tecnologico.

L'elemento di realtà

Un altro tema fondamentale è il riferimento alla *realtà* e all'*attualità*. Questo è forse quello centrale, intorno al quale ruota tutto il resto. Gli insegnanti sentono il continuo bisogno di richiamarsi alla novità e alla notizia per «interessare» gli studenti, per suscitare «curiosità» ed «emozioni» o anche soltanto per mantenere alta la loro «attenzione». A questo scopo utilizzano qualsiasi strumento a loro disposizione, che va dal rispondere alle domande degli studenti (sia quelle motivate da sincero interesse che quelle fatte in “*malafede*”, per distogliere l'attenzione dalla lezione classica) al tentativo di *rompere la quarta parete*, fino

⁹² Va sottolineato, comunque, che l'uso in classe della rete è limitato dalla sua disponibilità fisica nelle scuole e alla sua affidabilità.

⁹³ Allegato 1 p. 3 di questa tesi.

⁹⁴ Ivi, cfr 92 p. 1.

al rifarsi alla *cultura pop* della televisione o delle serie tv. Le modalità con cui questo avviene, ma anche l'idea stessa della notizia, è molto variegata e presenta diversi nodi. Di fatto dimostra, però, come ci sia un continuo tentativo di proporre la scienza come parte integrante della vita degli studenti, di farla percepire come vicina e importante.

Per cercare di sciogliere, almeno in parte, queste questioni, ho seguito l'approccio suggerito da Krueger e Casey: «l'analisi inizia andando indietro alle intenzioni dello studio e la sopravvivenza richiede di rimanere fissi sull'obiettivo dello studio».⁹⁵ Poiché i contenuti di *Aula di scienze* e *Science Magazine* sono possibili strumenti di *engagement* degli studenti in diverse circostanze o attività, ho provato a comprendere le dinamiche con cui gli insegnanti cercano di coinvolgere gli studenti attraverso l'uso che fanno di queste piattaforme. Possiamo distinguere, quindi, diversi modi con i quali i docenti sfruttano i materiali di *Aula* (nessuno del gruppo usa quelli di Pearson):

1) la lezione strutturata: l'insegnante si prepara su uno specifico tema di attualità, studia spesso su fonti definite *primarie* (come siti stranieri di divulgazione scientifica) e poi costruisce su questo dei laboratori e delle lezioni per gli studenti. In questa fase non sfrutta lo stesso materiale che ha utilizzato per aggiornarsi, ma più divulgativo (articoli di *Aula di scienze*, libri o riviste di divulgazione come *Le Scienze*) per costruire delle attività didattiche. Alla lettura, in classe o a casa, che assegna allo studente, associa altro materiale di supporto e di verifica (come domande guida e di comprensione del testo o un dizionario per i termini più complessi con annessa traduzione in inglese). Da qui emerge l'interesse, da parte dei docenti, di avere del materiale pronto che possa supportarli in questa fase di verifica. Bisogna sottolineare che gli articoli proposti da *Science Magazine* non sono utilizzati da nessuno dei partecipanti (e conosciuti da pochi), nonostante forniscano domande di comprensione, esercizi, infografiche e moltissimi riferimenti bibliografici.

2) L'insegnante usa gli articoli come strumenti per la verifica delle conoscenze e soprattutto delle competenze, intorno alle quali ruota la didattica ministeriale degli ultimi anni e che rimangono un tema spinoso per la maggior parte dei docenti. Per quelli che partecipano al focus group, gli articoli di *Aula di scienze* sono utilizzabili come testi di riferimento per una *prova esperta*. «Dal punto di vista dello sviluppo delle competenze, avere a disposizione un testo semplificato, abordabile, chiaro che abbia un suo costrutto e un suo senso anche fine a se stesso, piuttosto che andarsi a cercare dei pezzi dalla rete è

⁹⁵ Ibidem, cfr. 87.

un utilizzo didattico che ha un suo senso».⁹⁶ In questa ottica, i testi possono essere usati nella loro interezza, ma anche essere smembrati e diventare parte di una prova di verifica sia di *allenamento* sia *sommativa*. Il valore aggiunto dei prodotti delle case editrici (di Zanichelli, in realtà, visto che nessuno utilizza e conosce *Science Magazine*) è che gli articoli presentano dei dati, dei grafici e dei riferimenti, e sono già organizzati e soprattutto condensati in un unico testo coerente. Consentono quindi di avere materiale selezionato e facilmente accessibile in tempi rapidi. Per questo si prestano in modo particolare a essere utilizzati come strumento didattico.

3) Può capitare che gli insegnanti suggeriscano la lettura di articoli specifici di *Aula di scienze* agli studenti per integrare e completare il percorso di studio fatto in classe. *Aula di scienze*, secondo questi docenti, propone dei contenuti affidabili e alla loro portata. Si tratta quindi di una fonte autorevole alla quale gli insegnanti possono rimandare gli alunni che hanno bisogno di individuare, in rete, luoghi sicuri a cui affidarsi. In questo specifico caso, però, non si ha un riscontro sull'effettivo utilizzo da parte degli studenti, in quanto non c'è poi un controllo o una valutazione a posteriori.

In conclusione, da questa analisi emerge il fatto che *Aula di Scienze*, nonostante si ponga in una fascia intermedia tra la rivista divulgativa e un contenitore di materiali didattici, potrebbe essere molto più utile in questa seconda chiave. Gli insegnanti, infatti, manifestano la necessità di avere testi relativi alle novità e alle notizie in ambito scientifico, ma che non siano una semplice alternativa agli articoli di divulgazione scientifica. Questi contenuti devono avere un taglio e una forma che li rendano spendibili direttamente con gli studenti, ma sarebbero ancora più utili se fossero corredati di materiale didattico già pronto. Questi due aspetti, la semplicità e la disponibilità di materiali a corredo, devono essere presenti contemporaneamente, pena lo scarso utilizzo delle risorse. Mentre ad *Aula di scienze* manca il materiale didattico, e quindi è difficile percepirlo come spendibile in classe, gli articoli di Pearson sono considerati troppo lunghi e ricchi di riferimenti. Questo li rende ottimi spunti per gli insegnanti, ma difficili da usare con gli studenti, a meno di un faticoso lavoro di sfolgimento.

Per quanto riguarda i temi dei collegamenti alla realtà, gli insegnanti distinguono orientativamente: le tematiche legate alle *problematiche adolescenziali* degli studenti, le *novità tecnico-scientifiche*, i richiami alla *cultura pop* e alla *storia della scienza* e al *ruolo della scienza nella società*. Tutte rispondono in parte alla necessità di coinvolgere lo studente e in parte di formare cittadini consapevoli. Particolare importanza, secondo i

⁹⁶ Allegato 1 p.6 di questa tesi.

docenti, va attribuita alle novità tecnico-scientifiche, che rimangono centrali nello studio di queste materie. L'eccessivo spostamento dell'attenzione verso i richiami alla cultura pop, invece, solleva alcuni dubbi, alcuni di natura pratica, altri di natura ontologica. Per potersi rifare alla cultura pop, i docenti devono essere disposti a guardare un po' di tv, «anche di robaccia», e devono avere una certa «inclinazione istrionica». Oltre a questo «la cosa fondamentale è che si riconduca il ruolo dell'adulto a quello dell'insegnante. Molto più importanti sono gli approfondimenti sulle notizie dei giornali». ⁹⁷ Su questo tema si percepisce la necessità di raggiungere un compromesso, tra la necessità di interessare lo studente e quella di non mascherare lo sforzo che è richiesto dall'apprendimento, cedendo troppo alla gamification della scienza. Un aspetto che, anche se in modi diversi emerge anche nel secondo focus group. ⁹⁸

Video

Un altro termine molto utilizzato è *video* che ricorre, nelle sue varie declinazioni, quasi lo stesso numero di volte di *rete* e *libro*. Il video è percepito come uno strumento molto potente, che gli studenti utilizzano anche in autonomia, quando il libro di testo o la spiegazione non è sufficiente. Ovviamente deve essere corto (la durata ideale è 3 minuti), ma è molto utile anche per gli studenti che hanno problemi di apprendimento. La forza, ma anche la debolezza di questo strumento è che ce ne sono moltissimi in rete. Di conseguenza non necessario fare riferimento direttamente a quelli prodotti dalle case editrici (anche se spesso sono gli stessi che si trovano online). Questa abbondanza può essere considerata anche un limite, in quanto potrebbe dare agli studenti la sensazione che la conoscenza si accessibile in modo puntuale anche senza un adeguato studio a monte. Alla luce di queste considerazioni, potrebbe essere interessante costruire dei percorsi che partano dal libro di testo e che raccolgano il materiale multimediale in modo organico: un percorso che in realtà potrebbe essere esteso anche a tutti gli altri strumenti digitali.

Strumenti digitali, di tutto un po'

Nonostante il focus dell'incontro fosse su *Aula di Scienze* e *Science Magazine*, quasi tutti i docenti hanno fatto riferimento anche agli altri strumenti digitali messi a disposizione da Zanichelli e Pearson. Tra questi, piattaforme per la preparazione delle verifiche, gallerie di raccolta video, piattaforme per gli esercizi interattivi ecc. In particolare, hanno incluso questi elementi nel loro discorso su *Aula di scienze* e su *Science Magazine*,

⁹⁷ Allegato 1 p.11 di questa tesi.

⁹⁸ Allegato 2 p.6 di questa tesi.

considerandoli di fatto sullo stesso piano. Questo mostra come tutti questi strumenti siano come un grande calderone dal quale pescare all'occorrenza, in modo piuttosto destrutturato. A conferma di questa immagine, che si costruisce durante il focus, arriva l'affermazione: «il materiale è di tutto e di più, guardo anche il materiale del singolo insegnante. Alla fine è un *potpourri* di cose che in effetti avrebbero bisogno di una certa organicità proprio per essere collegate al libro».⁹⁹ Si ribadisce, in questo modo, la centralità del libro di testo e la sua importanza come strumento di comunicazione della scienza per insegnanti e studenti, ma anche il bisogno degli insegnanti di essere supportati nell'orientarsi in un mondo in cui tutti possono avere tutto a portata di mano.

Note varie

Dal focus emergono ulteriori elementi che è interessante evidenziare:

- L'utilizzo delle risorse online è fortemente condizionato dalla facilità di accesso e di scaricamento dei contenuti. Per questa ragione, è limitato l'accesso alle piattaforme Pearson, DeAgostini e Mondadori che risultano «brigose» o «difficili da usare».
- L'uso in classe degli articoli di *Aula di Scienze* è spesso ridotto poiché gli insegnanti si affidano al ricordo di un articolo visto su un post di Facebook, oppure alla casualità di leggere qualcosa che si colleghi al programma svolto in classe. Questo contrasta con l'utilizzo di altre piattaforme che invece sono utilizzate in modo sistematico, perché si è certi di trovare quello che si cerca. Uno dei problemi nell'uso di *Aula di scienze* come strumento didattico, potrebbe quindi risiedere in una scarsa chiarezza di intenti del sito. Quali sono gli argomenti che sono certo di trovare su *Aula di Scienze*? Sono sufficienti a coprire le mie necessità su un determinato tema? Una miglior definizione del target, dei contenuti e della modalità di comunicazione del sito, quindi, potrebbe essere un primo passo per realizzare un prodotto utile ed efficace per gli insegnanti e gli studenti. In questa direzione si è mossa Zanichelli che, nei primi mesi del 2018, ha eliminato la sezione news dal sito. Questi contenuti erano, infatti, considerati troppo simili a prodotti giornalistici ma non potevano competere con le riviste specializzate in termini di rapidità di pubblicazione. Per questo la redazione ha scelto di selezionare alcuni contenuti da approfondire negli articoli della sezione *Come te lo spiego* che sono pubblicati con meno frequenza, ma hanno un taglio più adatto all'approfondimento dei docenti e allo studio degli studenti.

Mappa visuale

Dopo questa prima fase di lavoro, sono passata alla mappatura dei contenuti. Ho realizzato una diagramma in cui i temi chiave costituiscono i nodi centrali dai quali si

⁹⁹ Allegato 1 p.8 di questa tesi.

diramano poi tutti i vari aspetti che emergono dalla discussione. La visualizzazione delle interconnessioni permette di collegare più facilmente aspetti che sono lontani nel tempo durante la discussione, ma che mantengono un'unità concettuale. Anche da questa mappa si può avere un'idea, sebbene qualitativa, di quali siano stati gli elementi più importanti durante la discussione, che si riconoscono dal numero di connettori che partono o arrivano. Alcuni aspetti sono stati inseriti in fase di analisi, anche se non sono esplicitamente individuabili nei discorsi a causa dell'uso di sinonimi o di linguaggio non verbale. Questa rappresentazione consente una visualizzazione immediata e sintetica di tutto il focus group. L'immagine della mappa è riportata di seguito (Figura 1.5).

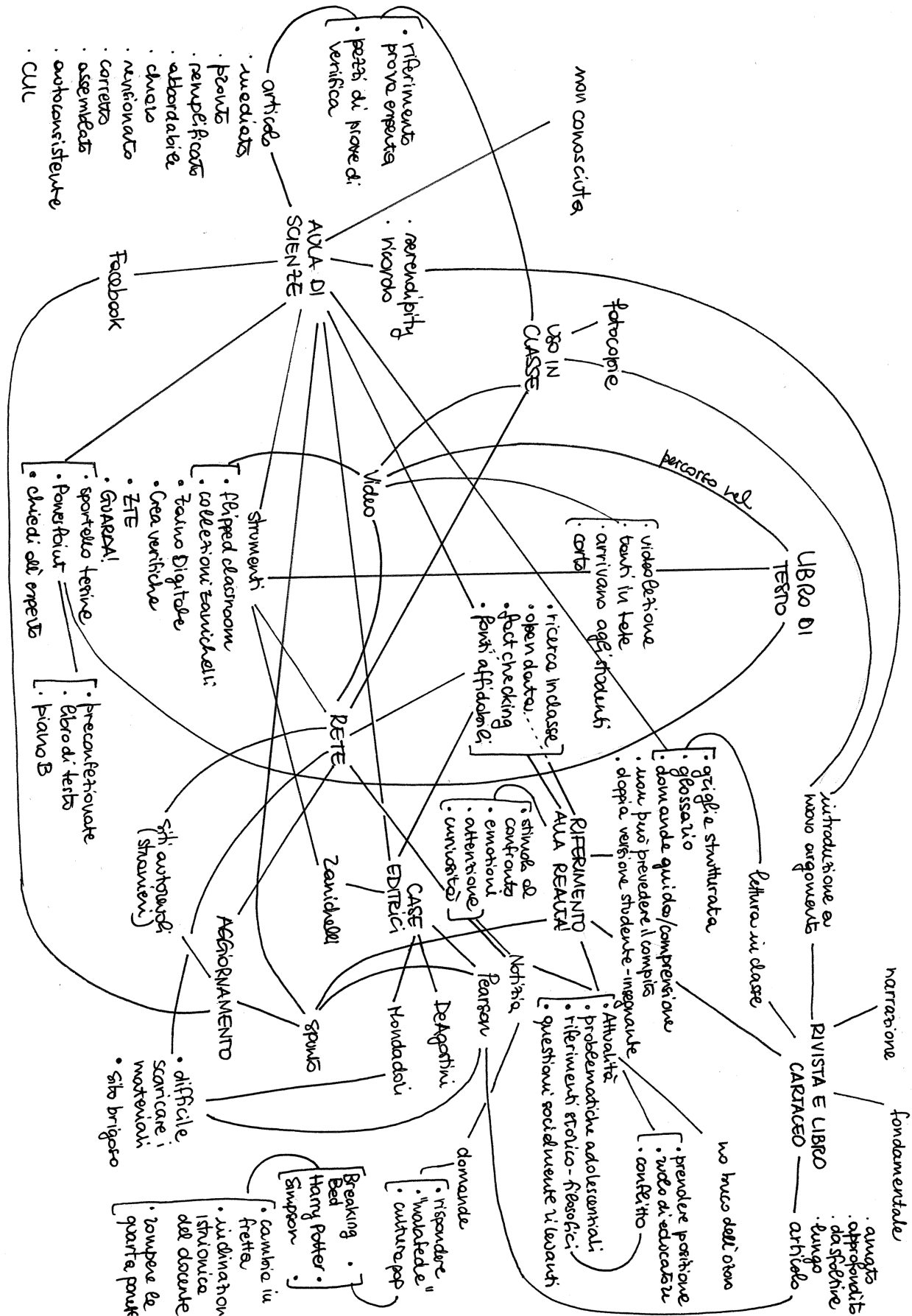


Figura 1.5 Mappa che riassume i contenuti del focus group realizzato a Bologna.

5.2.4 Focus Rieti – Raccolta ed elaborazione dati

Il secondo focus group è stato realizzato interamente con docenti dell'ITT Rosatelli di Rieti, un plesso del quale fanno parte un Liceo scienze applicate, un Istituto tecnico con indirizzo elettronico e un Istituto tecnico con in indirizzo biotecnologico. I docenti che hanno partecipato insegnano, o hanno insegnato in tempi recenti, in tutti e tre gli indirizzi. Questo è interessante perché consente di mettere a confronto esperienze didattiche di livelli potenzialmente molto diversi tra loro. I docenti sono stati contattati inviando una mail alla dirigente scolastica dell'istituto e chiedendo se fosse possibile realizzare un incontro con i docenti nella sua scuola. Quindi sono state inviate delle mail a ogni insegnante in cui si chiedeva loro se fossero interessati a partecipare al focus group. L'individuazione della scuola è stata piuttosto casuale, basata sulla disponibilità del dirigente e degli insegnanti. Il secondo focus group è stato realizzato in assenza di un osservatore ed è stato integralmente registrato. La scaletta, analoga a quella utilizzata nel primo focus, è stata seguita soltanto per una parte molto breve dell'intervista. Di fatto, il focus si è svolto in modo estremamente disordinato ed è stato praticamente impossibile mantenere il discorso focalizzato sulle questioni in analisi, nonostante i continui tentativi di rielaborare le domande e riportate la discussione sugli argomenti previsti. L'incontro si è, quasi immediatamente, trasformato in uno sfogo durante il quale gli insegnanti hanno principalmente manifestato il loro disagio rispetto all'inadeguatezza delle case editrici nel produrre libri e contenuti sufficientemente aggiornati e allo scarso livello di interesse e preparazione degli studenti. Non è stata utilizzata la presentazione in PowerPoint per mancanza di strumentazione tecnica apposita, ma in questo caso ai partecipanti è stato mostrato del materiale cartaceo (articoli di *Aula di Scienze* e *Science Factory*), per indagare le loro opinioni in merito a questi contenuti, ma anche per catalizzare la loro attenzione rispetto ai temi oggetto dell'intervista. Anche questo tentativo si è però rivelato vano, poiché i docenti hanno dedicato al materiale solo una rapida occhiata, per poi tornare a discutere dei temi evidentemente più sentiti rispetto a quelli dell'analisi. Probabilmente il focus avrebbe avuto un esito diverso se fosse stato un ricercatore più esperto a condurlo e si fosse realizzato in un contesto neutrale, magari in presenza di un terzo elemento (osservatore). D'altro canto, ritengo che la questione cruciale sia comunque emersa nonostante la cattiva gestione dell'intervista.¹⁰⁰ Una parte consistente delle informazioni, infatti, può essere estrapolata non tanto da ciò che è stato effettivamente detto, ma dalla modalità di comunicazione utilizzata dai docenti e dal

¹⁰⁰ La trascrizione integrale del focus group è riportata in Allegato 2.

continuo tentativo da parte loro di evadere le domande, anche dirette. A seguito di queste considerazioni, è stata adottata una modalità di analisi piuttosto diversa rispetto a quella del primo focus, che tenesse conto anche del fatto che in molte circostanze, si sono sovrapposti gli interventi tra i partecipanti. L'analisi delle occorrenze, quindi, è risultata una strategia nel complesso poco affidabile. L'analisi, nel complesso, è stata molto più influenzata da fattori soggettivi.

In una prima fase ho trascritto completamente il testo registrato durante il focus group, individuando i passaggi nei quali le informazioni sono state perse a causa della sovrapposizione delle voci. Quindi, commentando a margine del testo, ho individuato le questioni più rilevanti che sono emerse, eliminando tutte quelle parti del discorso che esulavano evidentemente dall'oggetto di analisi. Quindi, ho cercato di analizzare il comportamento dei partecipanti e inquadralo nel contesto degli argomenti di interesse. Già in questa fase, è risultato chiaro che questo gruppo di insegnanti aveva un'idea molto meno strutturata delle tematiche che gli sono state sottoposte. D'altro canto, questo ha offerto la possibilità di osservare alcune associazioni che sono sorte in modo spontaneo come conseguenza dell'utilizzo di specifici termini o di determinate questioni.

Aggiornamento e approfondimento

Come nel caso del primo focus group, il primo tema sottoposto è stato quello dell'aggiornamento e dell'approfondimento. Il termine *aggiornamento* ricorre 15 volte nel focus group. Interessante che, almeno in una prima fase, è stato inteso esclusivamente come corsi organizzati dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (alla parola aggiornamento è stato associato sette volte il termine MIUR) e corsi online offerti dalle case editrici. I docenti si riferiscono, comunque, all'aggiornamento sulle tecniche didattiche e non a quello sui contenuti. Anche l'auto-aggiornamento viene spesso inteso in questa ottica.

Quando si è focalizzata l'attenzione sull'aggiornamento contenutistico (una precisazione che non è stata necessaria con gli insegnanti del primo gruppo) alcuni docenti hanno parlato della ricerca attraverso la rete e internet o il passaparola tra colleghi. In ogni caso non hanno fatto riferimento a siti o piattaforme specifiche, come era emerso nel corso del primo incontro. A questo proposito bisogna anche distinguere gli insegnanti di materie tecniche, come informatica e robotica, e quelli di scienze, matematica e fisica. Per gli insegnanti di materie tecniche, infatti, è richiesto un grande sforzo per mantenersi aggiornati su tutte le novità tecnologiche che sono esse stesse argomento di studio. Per questo, i canali preferenziali sono le aziende e le fiere. Le case

editrici, secondo i partecipanti, non sono mai abbastanza aggiornate. Questo, che era considerato un aspetto piuttosto scontato dal primo gruppo di docenti, è ragione di profonda insoddisfazione rispetto alle case editrici da parte di questo secondo. Gli insegnanti di scienze, matematica e fisica, invece, sembrano avere più facilità nel ricavare informazioni dalla rete anche se in modo piuttosto casuale, senza una o più strategie codificate o condivise o ricorrenti. Da qui si può dedurre che *Aula di scienze* e forse ancora di meno *Science Magazine* sono più adatte ai licei che non a scuole tecniche in cui, solitamente, si richiede un'aggiornamento più approfondito e specifico.

Nel complesso, comunque, l'attenzione di tutti i docenti sull'aggiornamento è risultata marginale rispetto a tutte le altre questioni che sono emerse (e non sono state riportate perché esulano dagli argomenti di questo lavoro). Questo è interessante, perché gli insegnanti non vi fanno riferimento nemmeno quando sostengono di richiamare continuamente elementi di realtà durante le loro lezioni. Questo lascia dedurre che i richiami alla quotidianità non evolvano nel tempo, ma che rimangano ancorati a quelle che sono le loro conoscenze ormai acquisite e sedimentate. Da un punto di vista di comunicazione della scienza, è rilevante indagare questo aspetto per capire se l'immagine della scienza che viene proposta agli studenti è legata a un mondo a loro inaccessibile e lontano dall'esperienza quotidiana, anche se vicina a quella dei loro docenti. Ulteriore conferma di questa settorializzazione potrebbe essere riconosciuta nel fatto, per esempio, che la docente di informatica e robotica non fosse a conoscenza di tutte le implicazioni sociali, etiche e morali che riguardano la diffusione di questa tecnologia. Sollecitata sull'argomento, ha affermato che si trattava, eventualmente, di questioni ad appannaggio dei docenti di filosofia e di lettere. Un'idea condivisa anche dal docente di fisica e matematica, con il quale la docente di robotica ha ironizzato sulla questione durante l'incontro. Questo suggerisce che potrebbe esistere una distanza sensibile tra ciò che gli insegnanti considerano interessante per lo studente, e quello che invece incuriosisce i ragazzi. Nel focus group di Rieti, infatti, gli insegnanti concordano sul fatto che nessuno studente riporta in classe domande sulle notizie lette o, in generale, ricevute nella propria quotidianità. Alcuni sostengono che ciò è dovuto al fatto che gli studenti non si informano, né tramite quotidiani o telegiornali, né attraverso altri canali di comunicazione. Altri ritengono che leggono "qualcosa", ma comunque non sono abbastanza curiosi. La domanda dello studente e il relativo approfondimento, quindi, possono sorgere soltanto dopo che l'insegnante mostra in classe un video o un articolo (eventualità riportata soltanto da un docente, caso in cui si fa riferimento ad *Aula di scienze* e *Treccani scuola*).

Questa mancanza di curiosità degli studenti percepita dagli insegnanti, quindi, potrebbe essere interpretata come un'incapacità dei ragazzi di elaborare delle riflessioni sulla scienza che colleghino la scuola e le conoscenze acquisite al di fuori. A conferma di questa ipotesi, la frase di una delle docenti di scienze «hanno la necessità di soddisfare la curiosità in quel momento e non riescono a capire che poi quella curiosità può essere collegata a un'altra, inserita in un percorso, è tutto momentaneo».¹⁰¹ D'altro canto, nonostante gli insegnanti concordino sul fatto che gli studenti non facciano domande durante le lezioni e non leggano nessuna notizia, emerge che «gli studenti credono a tutto o non credono a nessuno».¹⁰² Una certa componente di interesse degli studenti che si manifesta in modo diverso da quello che i docenti si aspettano viene in parte confermato anche durante le interviste. Molti insegnanti, infatti, sottolineano la difficoltà che deriva dal riuscire a coinvolgere e interessare ragazzi che, rispetto alle generazioni precedenti, hanno molti meno interessi individuali. Emerge anche il fatto che il riuscire o meno a capire che cosa possa interessarli è praticamente imprevedibile.

Al di là della capacità più o meno spiccata dei docenti di sviluppare delle strategie didattiche efficaci nel coinvolgimento degli studenti, è piuttosto condivisa l'idea che interesse le abilità degli studenti siano peggiorate e stiano peggiorando rispetto alle generazioni precedenti. Problematica che assume proporzioni più significative in alcuni istituti tecnici o in scuole che, per varie ragioni, hanno utenze piuttosto complicate. Questo potrebbe essere una delle possibili concause che concorrono allo scarso interesse dei docenti per l'approfondimento e l'aggiornamento sulle proprie materie di insegnamenti. I docenti del secondo gruppo, e alcuni docenti intervistati successivamente, sostengono anche una spiccata difficoltà degli studenti ad assimilare un linguaggio tecnico-specifico, che impedisce loro di comprendere testi o prodotti comunicativi di una certa complessità scientifica. Tutto lo sforzo, si dice, deve quindi essere orientato nella direzione di insegnare loro le basi della scienza: «non riusciamo a fare più niente, cioè fisica non si può insegnare più. Non ci sono le basi, avoglia a parlare di flipped classroom, non esiste più niente».¹⁰³ Ne risulta una perdita di motivazione da parte degli insegnanti rispetto alla possibilità di arricchire l'immaginario degli studenti di dettagli, informazioni e competenze. Da un lato, questa è una motivazione parziale, in quanto spiega perché i docenti non condividono approfondimenti e novità con gli studenti, ma non perché non ritengono rilevante aggiornare il proprio bagaglio culturale. Inoltre, i docenti di questo focus group

¹⁰¹ Allegato 2 p.6 di questa tesi.

¹⁰² *Ivi*, p.8.

¹⁰³ *Ivi*, p.4.

sembrano ignorare che (come evidenziato nel focus precedente) approfondimenti e novità scientifiche possono anche entusiasmare e coinvolgere emotivamente gli studenti, non solo fornire loro una serie di contenuti. In conclusione, aggiornamento e approfondimento sembrano aspetti che gli insegnanti considerano importanti da un punto di vista didattico, ma per i quali sembra mancare uno slancio di interesse personale e professionale. Si tratta di una parte del loro lavoro che, dal loro punto di vista dovrebbe essere organizzata, anche se spesso non lo è in modo adeguato, da parte del MIUR (per quanto riguarda le tecniche didattiche) e dalle case editrici (per quanto riguarda la parte più contenutistica). *Aula di scienze* e *Science Magazine*, secondo i docenti uno dei problemi è che non è conosciuta e sufficientemente pubblicizzata.

La notizia

In questo contesto si inserisce anche il tema della *notizia scientifica*. Nel focus group di Bologna il termine notizia è utilizzato nove volte, la maggior parte delle quali in riferimento alla sua fonte e sempre rispetto all'aggiornamento su temi scientifico-tecnologici. In quel caso, anche quando il termine è utilizzato in riferimento al comportamento degli studenti, richiama sempre un ruolo attivo del docente (i docenti rispondono alle domande degli studenti, fanno ricerche in classe per analizzare insieme le fonti ecc). Durante il focus di Rieti, invece, il termine è utilizzato dieci volte, di cui otto si riferiscono al modo in cui gli studenti si rapportano a esse, ma senza che il docente attui dei comportamenti attivi e specifici per modificare atteggiamenti errati degli studenti. In nessun caso, inoltre, i docenti di questo secondo gruppo fanno riferimento a piattaforme, siti o modalità di aggiornamento, attraverso le quali vengono a conoscenza di notizie o scoperte scientifiche. Si può quindi dedurre che:

- le notizie scientifiche non sono parte del bagaglio culturale di questo secondo gruppo di docenti che, di conseguenza, non le riportano in classe;
- gli studenti non sono supportati dai docenti nel rapportarsi alla realtà del mondo dell'informazione e della divulgazione scientifica. Questo nonostante emerga il problema delle *fake news* e dell'incapacità degli studenti di selezionare le informazioni. Rispetto a questa problematica, infatti, agli studenti sono forniti soltanto strumenti utili in condizioni specifiche e relative all'insegnamento di materie tecniche (non usare Wikipedia, ma consultare siti universitari o di altre scuole; usare Wikipedia in inglese e non in italiano). Risulta piuttosto conseguente immaginare che l'immagine della scienza che viene riportata in classe dai docenti non è al passo con le moderne scoperte, con l'evolversi dell'organizzazione delle

strutture di ricerca e con la comprensione dell'impatto che le nuove scoperte hanno sulla società.

Punti di contatto: i video

Nonostante la distanza tra i due gruppi di insegnanti nelle modalità di insegnamento e di partecipazione al focus group, alcuni aspetti sono comuni a entrambi. Tra questi l'importanza del video come strumento di comunicazione per gli studenti, nonostante sia molto più sofferto, nel secondo gruppo, il fatto che gli studenti raramente aprono i contenuti multimediali che gli insegnanti gli inviano o caricano sulle piattaforme predisposte, come il registro elettronico.

Punti di contatto: la rete

Anche sulla rete esistono degli elementi comuni: in entrambi i gruppi si solleva la questione della scarsa affidabilità delle connessioni nelle scuole, che limitano la possibilità di utilizzo in classe di internet e delle risorse digitali. Il problema emerge con più insistenza nelle scuole di Rieti, dove si somma al fatto che molti studenti arrivano da centri urbani di piccole dimensioni, in alcuni casi anche danneggiati dal terremoto che ha colpito il centro Italia tra il 2016 e il 2017.

Punti di contatto: il cartaceo

In entrambi i focus group emerge la questione del *testo cartaceo*, come oggetto materiale e centrale per l'apprendimento. Anche per quanto riguarda questo argomento, comunque, esiste una forte differenza di visioni. La maggior parte dei docenti, comunque, sembra considerare il libro cartaceo una necessità, in quanto consente allo studente di avere un oggetto solido e tangibile, sul quale studiare. Alcuni insegnanti, invece, vorrebbero avere la possibilità di adottare un e-book senza dover necessariamente adottare il libro in formato cartaceo. La questione, però, è più legata alla spesa che non a necessità didattiche. Il problema dell'aggiornamento torna prepotentemente in questo contesto: il libro è praticamente l'unico strumento a disposizione di studenti e insegnanti e, secondo alcuni docenti, dovrebbe supplire a tutte le necessità dell'insegnamento, incluso offrire spunti ed essere sempre aggiornati sulle ultime ricerche e scoperte.

Da un lato questo è in contrasto con il fatto che il testo, in relazione ai tempi tecnici e legali di produzione, diffusione e utilizzo, non può essere aggiornato quotidianamente. D'altro canto, è interessante valutare la centralità e l'importanza che il testo mantiene nella formazione scientifica degli studenti e degli insegnanti (vedi intervista alla dott.ssa Mugnai al Capitolo 1). *Aula di scienze* o *Scienze Magazine*, potrebbero diventare strumenti didattici di maggior valore se direttamente associati al libro di testo. Come emerso dal

focus group di Bologna, quindi, costruire un percorso che parta dal libro e che includa le risorse più aggiornate, potrebbe essere una chiave per aumentare l'organicità dei contenuti e presentarli in modo immediato senza che debbano essere cercati dagli studenti e pubblicizzati dalle case editrici. Questo consentirebbe, forse, di superare anche quello scoglio iniziale che impedisce ai docenti di cercare e scegliere gli approfondimenti in modo autonomo.

Aula di scienze e Science Magazine

Ai fini di questo lavoro di tesi, si ritiene importante sottolineare che in questo secondo focus group, soltanto un'insegnante era a conoscenza di *Aula di scienze*, mentre nessuno aveva mai sentito parlare di *Science Magazine*. L'unica docente, che riceve la newsletter di *Aula di scienze*, però, la usa come strumento didattico, inviando o caricando alcuni articoli sulla piattaforma di condivisione della scuola. Anche in questo caso, come già emerso per i video, non si ha un riscontro positivo sulla fruizione che gli studenti fanno di questi materiali messi a disposizione dagli insegnanti. Con l'eccezione di questa docente, nessuno sembrava particolarmente interessato ai testi, alle schede di approfondimento e di esercizio che sono state mostrate loro come esempio dell'offerta.

5.2.5 I Focus group, considerazioni generali

Da questa prima raccolta ed elaborazione dati ho tratto alcune conclusioni preliminari:

- Il libro di testo mantiene una centralità rispetto allo studio dello studente e alle aspettative dei docenti. Lo stesso vale per la casa editrice, che è un punto di riferimento rispetto al libro di testo in sé, che non può più essere considerato come svincolato da tutti gli strumenti di supporto. Di conseguenza, gli editori mantengono un ruolo fondamentale nel modo in cui la scienza viene presentata e rappresentata. Interessante che questo sia vero anche in una scuola, come quella di Rieti, in cui è stato deciso dal consiglio di Istituto di privilegiare testi autoprodotti detti Book in Progress¹⁰⁴ (per cui i libri di testo prodotti dalle case editrici non possono essere adottati almeno nel primo biennio).
- Gli insegnanti percepiscono come utili gli strumenti digitali messi a disposizione dalle case editrici (tra cui le piattaforme che propongono novità scientifiche e metodologiche). Tutti convengono che non sono organizzati in modo funzionale, per cui diventa difficile orientarsi. Anche quando questo non viene manifestato in modo chiaro, emerge indirettamente dalla confusione che alcuni docenti fanno nel riferirsi

¹⁰⁴ <http://www.bookinprogress.org/>

a strumenti di varia natura individuabili dai siti delle case editrici.

- *Aula di scienze*, come *Science Factory*, è poco conosciuta e poco utilizzata. Questo accade in parte perché non rispondono adeguatamente alle necessità di aggiornamento e di approfondimento degli insegnanti, in parte perché non sono sufficientemente pubblicizzate o comunque non superano la soglia di attivazione necessaria perché il docente acceda e le utilizzi.
- Non tutti gli insegnanti considerano fondamentale l'informazione e l'approfondimento sulle scoperte in ambito scientifico e sulle questioni sociali in cui la scienza e la tecnologia sono centrali. *Aula di scienze* e *Science Magazine*, in questi casi, non rispondono a nessun bisogno didattico né di aggiornamento individuale.
- Nel focus group di Rieti, molto più che nel caso di Bologna, emerge una sorta di sconforto nei confronti dei ragazzi, descritti come totalmente disinteressati rispetto a qualsiasi argomento e completamente privi di motivazione. Questa percezione, la cui natura e veridicità esula dallo scopo di questa tesi, ha di certo un'influenza sul modo in cui gli insegnanti si comportano e come narrano la propria esperienza durante l'incontro. Si crea, infatti, un'atmosfera in cui la necessità di uno sfogo da parte degli insegnanti prevale sulla lucidità di analisi e di presentazioni degli eventi. Per riuscire a superare questo scoglio iniziale, probabilmente sarebbe stato utile ripetere il focus con gli stessi docenti, cosa impraticabile dal punto di vista logistico, organizzativo e di disponibilità.

I due focus che ho realizzato sono stati piuttosto diversi. Il primo è stato ordinato, i partecipanti sono rimasti composti e hanno mantenuto il focus sulla questione. Nel secondo, gli insegnanti hanno parlato in modo disordinato, sovrapponendosi e perdendo di vista la questione centrale per lamentare problematiche legate al loro rapporto con le case editrici in generale, o ai limiti di apprendimento degli studenti. Emergono, nei due focus, informazioni e dati molto diversi. Oltre a evidenziare un aspetto piuttosto noto, cioè una forte disomogeneità nella formazione, nelle competenze e nelle attitudini dei docenti, consentono di individuare un ampio spettro di possibili aspetti da indagare mediante un diverso strumento di indagine qualitativa che consenta di raggiungere un numero di più ampio e variegato di docenti: l'intervista semistrutturata. Le questioni che meritano di essere approfondite sono sia di ordine generale, per avere un'idea più dettagliata di quale sia la situazione media dei docenti di scienze, e una più specifica sulle piattaforme oggetto di studio. Per la realizzazione si seguirà una traccia simile a quella utilizzata durante i

focus group.

5.2 Un lavoro preliminare

Dopo la realizzazione dei focus group, che mi hanno permesso di costruire un quadro generale della situazione, ho svolto un lavoro preliminare alla seconda fase della ricerca sociale. Per questo ho intervistato un docente di storia dell'arte e ho realizzato un *brain storming* con alcuni studenti delle scuole secondarie superiori che stavano svolgendo, presso Zanichelli, le attività di alternanza scuola-lavoro.

5.2.1 Un'intervista

Per prima cosa ho intervistato un docente di storia dell'arte di un istituto tecnico del Friuli Venezia Giulia: di 40 anni, con soli due anni di insegnamento, una laurea in architettura e dottorando nella stessa disciplina. Negli ultimi anni ha scelto di lasciare la sua professione di architetto per dedicarsi all'insegnamento. Ho ritenuto fosse interessante raccogliere da lui alcune suggestioni: si tratta, infatti, di una persona molto appassionata della propria materia e della didattica, ma anche sufficientemente nuova al mondo della scuola per riuscire a cogliere alcuni aspetti che docenti troppo esperti potrebbero non essere più in grado di distinguere. L'intervista, essendo piuttosto breve, è riportata integralmente di seguito.

Durante uno dei focus group, gli insegnanti mi sono sembrati poco motivati rispetto al loro stesso aggiornamento. Secondo te è un caso isolato?

Allora, innanzi tutto devi tenere conto che l'età media è altissima. Nella mia scuola hanno quasi tutti 60-65 anni, io li capisco. È difficile mantenere l'interesse anche dopo così tanti anni. Anche perché insegnare la stessa cosa per 30 anni, vedendo che gli studenti sono sempre peggio, che non ti capiscono quando parli, ti fa passare la passione anche se tu quella materia l'amavi alla follia. Per aggiornarsi fanno tutti questi corsi, queste cose all'Università, non ho ben capito. Però l'aggiornamento quotidiano quello non esiste proprio. Poi ovviamente dipende dall'età.

Questo conferma la mia sensazione, cioè che l'aggiornamento di cui parlavo io non facesse proprio parte della loro quotidianità. Gli insegnanti giustificano questa cosa dicendo che agli studenti mancano le basi e quindi comunque non sono in grado di capire gli approfondimenti, quindi non ha nemmeno troppo senso farli.

Il livello degli studenti si è abbassato tantissimo. È vero che spesso non conoscono l'italiano. Io non so, avendo fatto un liceo non mi rendo nemmeno troppo conto di quale fosse la situazione ai tecnici o ai professionali quando ho studiato io, però sicuramente adesso è difficile insegnare. Questi ragazzi vengono a scuola come se tu andassi alla posta, arrivano si siedono, aspettano. E poi magari si sforzano anche di compiacerti perché c'è il rischio che tu sia scortese con loro. Tra l'altro sono degli attori fantastici, quindi ti fanno credere qualsiasi cosa. Però bisogna dire che quando riesci a toccare

qualche corda che a loro interessa, qualche cosa che fa parte della loro vita quotidiana, allora si interessano, si accendono. Però non è facile, io oggi gli ho fatto una lezione piena di riferimenti e di connessioni, e mi guardavano senza capire, ho dovuto interrompermi un sacco di volte per chiedere che cosa non andava che cosa non capivano. Ecco, non è facile anche per noi che siamo più vicini a loro come generazione. Per i professori più anziani è impossibile, proprio non capiscono quello che interessa gli studenti.

Era proprio quello che avevo immaginato, cioè che gli studenti fossero effettivamente poco interessati, ma che gli insegnanti non riuscissero a cogliere le loro necessità.

Sì è così. Però la distanza più grande, e forse anche quello che secondo me è il problema più profondo e che in pochi hanno capito. Ovvero il fatto che c'è proprio un'idea diversa di conoscenza. Gli studenti pensano che qualsiasi cosa si possa trovare su internet. Non hanno proprio l'attitudine a sapere, almeno come la intendiamo noi, più grandi. E tanto meno gli insegnanti che, se hanno scelto di fare questo lavoro, come quelli che fanno i ricercatori o un lavoro analogo, è perché hanno una certa idea di sapere, magari anche diversa dal tuo compagno di banco del liceo che lavora in un negozio. Anche questa selezione non aiuta. E secondo me siamo fermi qui. Poi se mi chiedi se la notizia scientifica può interessare i ragazzi, può coinvolgerli, io penso di no, però magari sbaglio.

Osservazioni

Da questa intervista, che non ha nessuna pretesa di validità nel contesto della ricerca sociale, ho potuto confermare alcuni aspetti che avevo ipotizzato durante l'elaborazione dei focus group. Tra queste, il fatto che è molto difficile per gli insegnanti intercettare i bisogni e le curiosità di ragazzi molto più giovani e cresciuti in un contesto culturale completamente diverso. Difficile, quindi, ma non impossibile, come affermato anche da un docente durante il focus group di Bologna «ogni volta che nella lezione sulla gravitazione universale comincio a parlare del sistema solare, le sonde, l'anomalia Pioneer, vedo gli occhi che cambiano completamente»¹⁰⁵ o durante un'intervista realizzata in seguito a una giovane professoressa di un istituto professionale «va a giorni, non sai mai che cosa li interesserà. Quando gli ho fatto vedere l'acqua dello stagno al microscopio sono impazziti, erano entusiasti. A volte invece pensi che qualcosa possa coinvolgerli e invece non gli importa niente».¹⁰⁶ Nel cercare di interessare gli studenti, però, bisogna cercare di non far passare l'immagine che la conoscenza sia qualcosa che possano raggiungere senza sforzo, semplicemente ricavando informazioni puntuali da internet. Dopo questa intervista, il docente ha anche affermato: «e poi ti fanno credere quello che vogliono». Per questo, ho pensato che sarebbe stato molto interessante poter ascoltare anche l'opinione dei ragazzi, anche se in modo estemporaneo e soltanto per porre le basi per un'indagine

¹⁰⁵ Allegato 1, p.4 di questa tesi.

¹⁰⁶ Allegato 8, p.2 di questa tesi.

futura. Per questo ho realizzato un brain storming con gli studenti dell'alternanza scuola-lavoro.

5.2.3 Alternanza scuola-lavoro

Nell'ottica di confrontare alcune delle percezioni dei docenti con quelle degli alunni, ho colto l'opportunità di lavorare con sette ragazzi della classe quarta durante la loro attività di alternanza scuola lavoro, che hanno realizzato presso la casa editrice Zanichelli. Nello specifico, ho avuto a disposizione tre ore di lavoro con sette ragazzi, alcuni del liceo scientifico e altri del liceo scienze applicate di Imola (tutti di classi diverse).

Dopo una breve presentazione del mio lavoro di ricerca per questa tesi, ho sottoposto ai ragazzi un breve questionario, riguardo il tipo di approfondimenti che i loro insegnanti di solito sottoporre durante le lezioni e i loro interessi personali legati all'ambito scientifico. Dopo aver discusso le risposte, ho realizzato con loro un brain storming riguardo *Aula di scienze*, analizzando il sito internet e i contenuti proposti. Mi è sembrato particolarmente importante poiché i ragazzi sono i destinatari ultimi dei contenuti proposti dal sito Zanichelli, nell'ipotesi in cui gli articoli siano utilizzati come strumento didattico. Riporto di seguito l'intero questionario con le risposte ricevute. Non ho ritenuto necessario, dato il campione così ridotto, elaborare i risultati in modo più strutturato.

Questionario: domande e risposte

Dopo una breve introduzione del mio lavoro di ricerca, ho sottoposto ai ragazzi un questionario. Di seguito riporto le domande e le risposte per ognuna di esse.

1) Conosci Aula di Scienze?

Sì 1 - No 6

2) Qualche tuo insegnante ti ha mai consigliato un articolo/contenuto multimediale di Aula di scienze?

Sì 0 - No 7

3) Se lo conosci l'hai trovato:

Interessante (da 1, per niente, a 5 moltissimo): (*una sola risposta*) 3 - abbastanza

Utile (da 1 a 5): (*una sola risposta*) 3 - abbastanza

Chiaro (da 1 a 5): (*una sola risposta*) 3 - abbastanza

Scorrevole (da 1 a 5): (*una sola risposta*) 3 - abbastanza

4) I tuoi insegnanti di scienze suggeriscono approfondimenti da fonti diverse dal libro di testo?

Una volta al mese 6

Più di una volta al mese 1

5) In generale, sei interessato ad approfondimenti su temi scientifici?

1-per niente 1

2-poco 0

3-abbastanza 1

4-molto 3

5-moltissimo 2

6) Se sì, che genere di argomenti ti interessano?

Ingegneria

Biologia 3 (evoluzione della specie umana e DNA)

Astrologia

Zoologia

Medicina

Chimica 2 (elementi e reazioni)

Neuroscienze

Psicologia 2

Informatica

Tecnologia

Scoperte

Natura

7) Se sì, che genere di canali preferisci (TV, radio, riviste, siti internet, blog, Facebook, Twitter, ecc)?

Rispondi cercando di essere il più dettagliato possibile.

TV 4

documentari 3 (Netflix, 2)

siti internet di attualità 2

riviste 4 (Internazionale 1, Focus 1, National Geographic 1)

YouTube 1

Facebook 1

Radio 1

Blog 1

8) In generale se dovessi leggere un contenuto su un tema scientifico, che cosa leggeresti?

- Documentario ingegneristico, geologico
- Come interpretare il comportamento delle persone (linguaggio del corpo), psicologia, nuove scoperte di medicina: felicità nel campo delle neuroscienze
- Una nuova scoperta
- Non lo leggerei
- Tecnologia
- DNA
- Natura

9) Escludendo approfondimenti strettamente scientifici, che cosa ti piace leggere o guardare?

Documentari e programmi a sfondo scientifico

Grey's anatomy

Victoria (serie tv)

Game of Thrones

Rick and Morty

Harry Potter

Programmi che insegnano divertendo tipo “Stupidi al quadrato”

Black Mirror, 2

Serie TV o libri su argomenti scientifici (Viaggio al centro della Terra)

Hai mai sfruttato la sezione *Chiedi all'esperto* di Aula di Scienze?

Sì 1

Questionario: considerazioni

Dall'analisi delle risposte al questionario si possono dedurre alcuni aspetti interessanti.

- L'uso di *Aula di scienze* come strumento didattico è piuttosto limitato, anche da quei docenti che effettivamente forniscono agli studenti materiale di approfondimento (o realizzano approfondimenti in classe). Questo è in accordo con tutte le informazioni raccolte durante questo lavoro di tesi.
- L'interesse degli studenti, almeno di questo ridotto campione, non è completamente assente, come tendevano a sottolineare alcuni docenti. Tutti hanno, a loro modo, argomenti che attirano la loro attenzione. Mancano però dati che possano far comprendere quanto il materiale suggerito dai docenti risponda, effettivamente, alla curiosità dei ragazzi.
- Quasi tutti, alla domanda che cosa ti piace guardare, hanno citato programmi o serie televisive che hanno a che fare con la scienza o la tecnologia. Da una discussione successiva, però, è emerso che non trovavano nessun collegamento tra questi e la scienza che studiano a scuola. Una delle studentesse che ha partecipato a questo incontro, nonostante fosse quasi del tutto disinteressata alla scienza, è stata entusiasta di scoprire e leggere l'articolo di *Aula di Scienze*, *La scienza dietro Harry Potter*. Tutti i ragazzi, inoltre, si sono mostrati particolarmente sorpresi quando ho fatto notare loro che esistono forti connessioni tra la scienza e la loro vita quotidiana, come gli sport, i film o i libri. Questo, forse, è in accordo con la percezione di alcuni docenti (vedi interviste semistrutturate), secondo i quali gli studenti tendono a settorializzare molto le informazioni che ricevono «il fisico fa il moto circolare uniforme, il chimico fa le reazioni. La teoria degli errori per loro è diversa se la fai in fisica o in chimica»¹⁰⁷ e vedere la scuola e gli argomenti che studiano come distanti dalla realtà. Potremmo dedurre che, in questo senso, gli insegnanti non riescano a trasmettere questa forte connessione.
- Alla domanda che cosa vi piace leggere o guardare, cinque studenti su sette fanno riferimento a serie televisive, soltanto due a libri (quindi a letture).

Analisi del sito: la fruibilità da Smartphone

¹⁰⁷ Allegato 8 p.2 di questa tesi.

I ragazzi dell'alternanza scuola-lavoro hanno quindi analizzato la fruibilità del sito di *Aula di scienze* da Smartphone. Ho ritenuto questo interessante poiché la facilità di accesso e di navigazione, così come una grafica chiara e accattivante, sono aspetti che condizionano notevolmente la fruizione di un sito, indipendentemente dalla qualità dei contenuti.¹⁰⁸ Dopo aver fornito a tutti gli studenti una password per l'accesso alla rete *wifi*, ho lasciato loro 15 minuti durante i quali navigare sul sito e individuare gli aspetti che li colpivano di più. Al termine del tempo a disposizione, ho chiesto a ciascuno:

- *un'opinione generale*
- *un'opinione sulla facilità di utilizzo*
- *un'opinione sulla grafica*
- *aspetti sui quali si erano soffermati e perché*

Sono emerse le seguenti considerazioni, sui quali tutti erano piuttosto concordi:

- la grafica del titolo è anni novanta, ma nel complesso è bella.
- Belle le fotografie.
- Il sito è ottimizzato per smartphone.
- Le sezioni del sito non compaiono subito, o meglio non è così immediato capire che si aprono. Per questo sarebbe meglio il menù a tendina si aprisse immediatamente all'accesso.
- Il modo in cui sono divise le sezioni non è chiaro, non dice cosa contiene e sembra che si aprano sempre contenuti simili.
- *Chi siamo* non è così importante, per cui non è rilevante che sia sulla prima pagina.
- Le sezioni sono indicate con un codice colore ma non si capisce esattamente che cosa indichino. Sarebbe utile che fossero spiegate: un paio di righe che dicono che cosa contiene quella sezione.
- Gli *appuntamenti* (in cui *Aula di scienze* suggerisce eventi di divulgazione scientifica) compaiono sempre come prima cosa, ma non è così interessante. Soprattutto questo ti impedisce di capire che si è aperta la sezione.
- Alcuni articoli si sovrappongono tra loro per problemi di visualizzazione. Questo disturba la lettura.
- Capita che le fotografie di copertina non scorrano come dovrebbero. Questo è un problema in quanto sono le anteprime degli articoli.
- Sarebbe utile mettere il nome dell'autore degli articoli più in evidenza e come link, in modo che si apra non solo una pagina con tutti gli articoli di quell'autore ma anche

¹⁰⁸ Redazione, "Usabilità e accessibilità di un sito web", *Boraso Conversion Marketing (Blog)*, 28 ottobre 2016.

una short bio dell'autore. (Questo perché a volte seguono un singolo autore piuttosto che una rivista, se gli piace in modo particolare).

- Bello e utile che ci siano dei TAG degli articoli e anche dei suggerimenti per articoli simili.
- Molto interessante la sezione *Chiedi all'esperto*, sarebbe utile che ci fosse ancora, soprattutto poter fare domande sugli esercizi. Sarebbe utile perché preferirebbero avere la risposta di Zanichelli che on-line a caso che non sai chi ti risponde. Eventualmente sarebbe utile poterlo fare senza troppe registrazioni.

Possiamo concludere che gli studenti avessero un'opinione complessivamente positiva del sito. La sua fruibilità e la sua grafica non costituiscono un limite a priori perché gli studenti lo usino come canale di informazione. Secondo loro, il problema principale legato all'utilizzo della piattaforma è che non è conosciuta: si tratta della stessa considerazione elaborata da diversi insegnanti intervistati in varie fasi di questo lavoro.

Analisi del sito: i contenuti

Una volta superato il primo scoglio legato alle questioni tecniche della piattaforma, ho analizzato con gli studenti quattro degli articoli che avevano più visualizzazioni da Google Analytics provenienti da newsletter (verosimilmente, quindi, quelli più letti dagli insegnanti). Mi sono soffermata sulla possibilità di fare in modo che evidenziassero alcuni dei tratti caratteristici della comunicazione efficace, basata anche sullo storytelling.

Per questo ho chiesto loro di soffermarsi su:

- *quanto mantiene viva la vostra attenzione (avete letto tutto, vi siete distratti, avete saltato qualche pezzo)?*
- *come considerate il linguaggio (troppo complesso, troppo semplice ecc.)?*
- *è ben contestualizzato rispetto alla situazione globale (vi permette di costruire una mappa intorno all'argomento)?*
- *vi fa provare qualche emozione?*
- *è in qualche modo vicino alla vostra esperienza personale?*
- *lo leggereste di vostra spontanea volontà?*

Ho lasciato ai ragazzi 15 minuti per leggere gli articoli in formato cartaceo. Di seguito ho riportato le opinioni raccolte per ogni articolo.

*Gambe ai pensieri*¹⁰⁹ - sezione *Biologia e dintorni*:

¹⁰⁹ L. Voza, "Gambe ai pensieri", *Aula di scienze*, 21 maggio 2017.

Carino, interessante e vicino all'esperienza degli studenti. Si legge bene perché è corto, ma troppo frammentato dalla divisione in paragrafi. Utili le domande che ti tengono dentro al testo. Poco approfondita la parte scientifica.

*Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA*¹¹⁰ - sezione *Ieri, oggi, scienza*:

Bello, si legge bene anche se è lungo. Coerente e ben fatta la divisione in paragrafi. Non è chiaro fin dall'inizio che non si tratta soltanto di scienza ma anche di storia della scienza. Se questo aspetto fosse stato più chiaro dal titolo l'avrebbero letto anche di loro spontanea volontà, mentre con questo titolo non l'avrebbero aperto.

*Il microbiota, un esercito invisibile che influenza la nostra salute*¹¹¹ - sezione *Come te lo spiego*. Interessante, soprattutto la prima parte. Nella seconda parte entra più nel merito della questione scientifica e il linguaggio diventa più tecnico (rimane comunque comprensibile). Questo cambiamento di registro, come è stato osservato anche in altri articoli, disturba la lettura.

*La realtà di Carlo Rovelli*¹¹² - sezione *Pagine di scienza*. Gli è piaciuto molto l'inizio e la fine, soprattutto perché hanno apprezzato molto la citazione. Per il resto hanno trovato il testo difficile da seguire, la parte scientifica inutilmente complicata, strana la punteggiatura. Interessante l'argomento, ma va troppo nello specifico della questione scientifica, cosa che lo rende incomprensibile.

Contenuti: considerazioni

- E' interessante che dagli studenti sia apprezzata l'interdisciplinarietà e che costituisca per loro un valore.
- I ragazzi percepiscono una forte variabilità tra i testi. Questa è una delle caratteristiche dei contenuti di *Aula di scienze*, che sono scritti da autori diversi lasciati molto liberi nelle loro produzioni. Di conseguenza, non c'è una forte identità redazionale, cosa che rende anche piuttosto difficile individuare punti di forza, debolezza, target e potenziali utilizzi generalizzabili per tutti gli articoli.

Alternanza scuola-lavoro, considerazioni

Il lavoro realizzato con gli studenti dell'alternanza scuola-lavoro non può, senza dubbio, avere alcuna pretesa di generalizzabilità. Mancano infatti i presupposti richiesti a qualsiasi

¹¹⁰ M. Boscolo, "Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA", *Aula di scienze*, 23 novembre 2016.

¹¹¹ S. Reginato, "Il microbiota, un esercito invisibile che influenza la nostra salute", *Aula di scienze*, 28 novembre 2017.

¹¹² P. Bassi, "La realtà di Carlo Rovelli", *Aula di scienze*, 5 ottobre 2016.

indagine di ricerca sociale. In ogni caso, offre una serie di spunti interessanti che possono essere messi in collegamento con i dati raccolti nelle fasi di indagine qualitativa e quantitativa. In questa ottica, il lavoro aiuta la costruzione di senso intorno a una problematica, quella della didattica della scienza, particolarmente complessa, articolata e sfaccettata. L'aspetto forse più importante sul quale vale la pena riflettere, è che gli studenti si sono mostrati interessati e anche, in alcuni casi, animati da passioni individuali che hanno trovato riscontro nel lavoro svolto. Ne è un esempio la curiosità e l'emozione con cui è stato letto da uno degli studenti l'articolo (per altro piuttosto lungo), sulla *Scienza dietro Harry Potter*. Questa scoperta, però, ha anche offerto l'occasione di indagare la distanza che gli studenti percepiscono tra le materie di studio e i loro interessi personali. Una separazione che potrebbe essere in parte legata al tipo di contenuti, ma, considerando quelli che loro hanno manifestato come interessi, più probabilmente dipende dalle modalità con cui la scienza (e in generale tutte le materie), sono presentate in classe. Quasi tutte le serie televisive, i programmi e i libri ai quali hanno fatto riferimento, infatti, hanno due caratteristiche in comune che raramente sono condivise con la didattica classica della scienza:

- trattano di scienza
- usano le storie come strumento di comunicazione.

Aula di scienze, talvolta, riesce a sfruttare entrambi questi aspetti, come nel caso della storia di Rosalind Franklin. Questo articolo si struttura intorno alla costruzione di un eroe, la scienziata, che nella sua vita è costretta a superare una serie di difficoltà e ostacoli per vedersi riconosciuto, anche se in ritardo, il valore del suo lavoro. L'articolo sulla *scienza di Harry Potter*, invece, sfrutta la magia che già pervade questa storia. Questo, quindi, è in parte sufficiente a colmare un approccio più didascalico dell'articolo in sé. In altri casi, invece, questo connubio è meno risolto, come nell'articolo sul libro di Carlo Rovelli in cui la parte scientifica diventa dominante e non si inserisce nella narrazione (addirittura la differenza è evidente anche nel registro usato dall'autore). Quello che agli studenti piace dell'articolo, infatti, è proprio l'inizio:

Cinquant'anni fa, qualcuno avrebbe potuto immaginare che nella maggior parte delle nostre scuole ci sarebbero stati oggetti grandi come valigette in grado di compiere migliaia di operazioni velocissime e incredibilmente complesse? Il tempo, qualunque cosa sia, è passato velocemente, e tante cose prima impensabili ora fanno parte della nostra quotidianità. Per esempio i computer nelle scuole e in quasi tutte le case, e gli smartphone – a tutti gli effetti piccoli computer – nelle mani di tanti di noi, come protesi per corpi finalmente completi di tutte le parti.

e la fine

Finita la lettura, stanchi e appagati, non vedremo più lo spazio, il tempo e la materia nello stesso banale modo di prima. E potremo abbandonarci ai sogni, che come tutti i sogni possono apparire irrealizzabili, oggi. Ma in futuro? Il futuro di oggi è il passato di domani e magari, fra qualche decina di anni, la maggior parte delle nostre scuole avrà il proprio acceleratore di particelle!

che esaltano la parte onirica e narrativa, la prospettiva futura, ma anche la vicinanza con l'esperienza quotidiana degli studenti. In conclusione, questo lavoro potrebbe essere una conferma del fatto che lo storytelling e la costruzione del mistero sia uno strumento efficace nella didattica della scienza.¹¹³ Uno strumento che è, in parte, utilizzato da *Aula di scienze* e che costituisce uno dei suoi punti di forza. D'altro canto, su questo sito, lo storytelling è usato in modo discontinuo e forse in parte involontario. Questo, che genera una forte variabilità tra i contenuti, rimane uno dei punti più problematici, poiché rende complesso verificare questa ipotesi in modo sistematico su tutti gli articoli. Esiste anche un problema a monte, il sito non è conosciuto e utilizzato in modo capillare da parte degli insegnanti. Questo limita in modo sostanziale una possibile analisi quantitativa della fruizione del sito, che potrebbe consentire di mettere in relazione il numero di letture con l'uso dello storytelling negli articoli.

5.3 Le interviste semistrutturate

La realizzazione dei focus group mi ha, di fatto, posto di fronte a due situazioni quasi completamente opposte, in cui i docenti hanno espresso difficoltà, necessità e limiti piuttosto variegati.¹¹⁴ Di conseguenza, ho ritenuto necessario effettuare ulteriori indagini per comprendere se queste prospettive riflettevano la realtà, anche se parziale, della scuola italiana e non fossero casi puntuali e isolati, del tutto insignificanti in ottica più ampia. Il lavoro preliminare, svolto a seguito dei focus group, è stato utile per avere conferma che la direzione verso la quale orientavano i focus group non fosse del tutto sbagliata. Ovvero, essere certa che esistesse uno spettro ampio di situazioni include i poli opposti ai quali mi sono trovata di fronte con i focus group. Esistono, d'altro canto, anche degli aspetti condivisi da tutti docenti, anche se non necessariamente riconosciuti ed elaborati con la stessa lucidità. In questa ultima fase di ricerca sociale ho cercato di raccogliere informazioni in modo da elaborare, se possibile, un quadro complessivo della

¹¹³ R. Peleg et al, *Teachers' views on implementing storytelling as a way to motivate inquiry learning in high-school chemistry teaching*, «*Chemistry Education Research and Practice*», 18(2), (2017), 304-309.

¹¹⁴ Si consideri che la realizzazione di altri focus group sarebbe stata auspicabile, nell'ottica di arrivare a saturazione del modello. D'altro canto questo è stato irrealizzabile da un punto di vista pratico, considerando soprattutto le difficoltà logistiche connesse alla loro organizzazione.

situazione. Con questo obiettivo, ho realizzato delle interviste qualitative semi-strutturate, in modo da raggiungere un campione più ampio di insegnanti, provenienti da zone e scuole differenti.

5.3.1. Il metodo e la realizzazione

L'intervista semistrutturata consiste nel sottoporre all'intervistato una serie di argomenti lasciandolo libero di spaziare e di organizzare in modo autonomo il discorso. Ho valutato questa strategia come la più adatta a questa ricerca poiché consente di avere una serie di informazioni puntuali rispetto ai quesiti rilevanti, ma garantisce sufficiente libertà all'intervistato di introdurre nuovi spunti di riflessione che non erano stati considerati a priori. Lo svantaggio di questa strategia è che durante l'intervista bisogna mantenere un notevole controllo sull'indagine, in modo da essere certi di:

- 1) aver sottoposto tutte le domande;
- 2) aver inserito correttamente le informazioni ricevute nelle griglie che erano state previste.¹¹⁵ Sebbene questo possa sembrare ovvio, in realtà ci sono molti casi in cui bisogna accertarsi di aver ottenuto l'informazione completa, magari sottoponendo di nuovo la domanda, ma senza dare l'impressione di non aver ascoltato la risposta o irritare l'intervistato. Per la realizzazione delle interviste sono stati contattati nove docenti di scienze delle scuole secondarie superiori, di diversa età, sesso e scuola di insegnamento. A ciascuno è stata inviata una e-mail, nella quale si informava dell'argomento della ricerca e il tempo che sarebbe stato necessario per la sua realizzazione. I docenti sono stati selezionati sia sulla base di contatti noti per conoscenze comuni, sia sfruttando un metodo di campionamento a valanga. In questo modo si è ottenuto un campione piuttosto casuale, sia dal punto di vista dell'ordine di scuole, che di provenienza geografica. Tutte le interviste sono state realizzate telefonicamente o via *Skype*, ma in ogni caso senza possibilità di connessione video. Non ho registrato integralmente il contenuto, ma ho trascritto la conversazione al computer durante le telefonate. Subito dopo, ho riletto e corretto il testo. Le interviste hanno avuto una durata intermedia tra i 45 e i 60 minuti. Si è seguita una traccia molto simile a quella utilizzata nei focus group: una prima parte ha riguardato l'utilizzo in classe di novità e richiami alla realtà, una seconda l'aggiornamento dei docenti, un'ultima parte *Aula di scienze* e *Science Magazine*. Per tutti i temi sono state effettuate delle domande specifiche (es. *Qual è l'ultima volta in cui ha realizzato un approfondimento in classe?*). In questo modo si è cercato di limitare le risposte imprecise

¹¹⁵ E. Amato, *Metodologia della ricerca sociale*, UTET, 2012, p.287.

o falsate dal desiderio di compiacere l'intervistatore o di non mostrarsi inadeguati.

5.3.3 L'analisi

Dopo aver raccolto tutte le interviste ho riorganizzato le informazioni all'interno di una griglia che riporto di seguito.

SIGLA	SCUOLA	CITTÁ	MATERIA	ANNI INSEGNAMENTO	(1) ¹¹⁶	(2) ¹¹⁷
ARM	Istituto tecnico Agrario e Chimico Scarabelli Ghini	Imola	Biologia	19	Questa settimana	dipende molto da quello che leggo o che vedo in giro, spesso comunque.
PDN	IIS Scientifico e Tecnico – Liceo Majorana	Orvieto	Matematica e fisica	30	Oggi	ogni giorno
MD	ITT Allievi San Gallo	Terni	Chimica	16	Non lo so	dipende da quello che vedo, ma di rado
LL	liceo scientifico Righi	Bologna	Biologia, chimica, e scienze della terra	10-15	Oggi	1 volta a settimana
MM	Liceo Copernico	Bologna	Scienze e chimica	10	Oggi	Richiami alla realtà, lo uso come intercalare
PM	ISIS Natutico "T. di Savoia-L. Galvani"			1	Oggi	Richiami alla realtà si fanno sempre, gli approfondimenti meno perché non studiano e il livello è basso. Innovazione scientifica dipende, ma comunque sono sempre cenni.
CC	I.I.S Rosatelli – liceo scientifico scienze applicate, tecnico con indirizzo biotecnologico, tecnico con indirizzo tecnologico	Rieti	chimica biologia scienze della terra	6, insegnato a Madrid e in Cile. Dal 2016 al Rosatelli.	Tutti i giorni	Ogni lezione
VC	ITT Rosatelli (tecnico chimica, 3 ore settimana) - odontotecnico Savoia (Ri)	Rieti	chimica, geografia, scienze dei materiali dentali	3	L'ultima lezione	Cerco di farlo a ogni lezione. Più facile nelle classi in cui ho più ore
LM	ITIS Marconi tecnico industriale	Jesi	Matematica	30	Sempre	Praticamente ogni lezione, facciamo didattica 2.0

SIGLA	(3) PER QUANTO RIGUARDA ARGOMENTI LEGATI AL PROGRAMMA?
ARM	spesso
PDN	ogni lezione
MD	tutte le settimane, l'occasione di indagare qualcosa più approfonditamente è frequente, ma è contestuale, non metodico. Probabilmente non è abbastanza, ma il problema principale è il tempo.
LL	
MM	

¹¹⁶ (1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

¹¹⁷ (2) Quanto spesso lo fa in un mese?

PM	Questa settimana, stati a un museo didattico per una esperienza sui plancton. E poi abbiamo intervistato la popolazione per studiare le abitudini delle persone riguardo la mobilità. Nonostante i ragazzi abbiano poca voglia di studiare, ci sono tanti progetti carini. Ne stanno facendo uno che verte sul montaggio di un vecchio sottomarino per fotografare il fondale marino. Si tratta di montare una struttura usare all'OGS, quindi entrano anche in contatto con le realtà universitarie scientifiche, che a Trieste è anche facile.
CC	Lo faccio sempre, però se ci sono notizie importanti salto anche la lezione che dovevo fare per trattare queste cose.
VC	A odontoiatria ci sono molti riferimenti allo sviluppo tecnologico, usano la stampante 3D per fare un porta cellulare con un polimero biodegradabile. Proprio ieri ho fatto riferimento al Salone del Mobile, perché usano la stampante 3D per costruire case. Con i ragazzi del Rosatelli che sono piccoli e ho solo 3 ore, abbiamo fatto recentemente un approfondimento sulla foresta amazzonica
LM	Abbiamo un docente di potenziamento (di economia) che ha introdotto problemi dell'economia, quindi legati alla realtà. Da lì siamo partiti per fare lezione.

SIGLA	(4) RITIENE IMPORTANTE FARE COLLEGAMENTI ALLA REALTÀ? QUAL È IL SUO SCOPO?
ARM	Ma perché mi sembra importante e poi mi piace. Sono molto trasportata dall'entusiasmo.
PDN	Le materie che insegno non possono essere disancorate dalla realtà. Lo faccio per aumentare la motivazione.
MD	
LL	Manterne i ragazzi aggiornati sulle attualità della scienza, cercare di fargli vivere la scienza in modo più attuale. Per stimolare i ragazzi, questo stimola un circolo virtuoso di interesse da parte loro e mia.
MM	Le materie che insegno, soprattutto la chimica, se non si fanno dei richiami alla realtà, rimangono troppo a sé stanti, e loro non capiscono perché sono piccoli. Ma costruire un dibattito è difficile, perché loro fanno fatica, su alcune tematiche proprio non hanno gli strumenti, le conoscenze per dibattere.
PM	I richiami alla realtà sono fondamentali per farli ragionare su quello che devono studiare, perché non aprono i libri. Poi cerco di interessarli perché è la sfida principale.
CC	Ho un passato come ricercatrice e vorrei che loro capissero che cosa sono la peer – to – peer review, come funzionano le pubblicazioni scientifiche. Voglio fargli vedere che la ricerca affronta argomenti molto vicini alla loro vita (come perché sbadigliamo), ma lo fa usando il metodo scientifico. Questo è importante per le loro competenze, perché possano arrivare a usare le loro conoscenze scientifiche per comprendere anche le cose che poi gli capiterà di leggere sui giornali, avere spirito critico. Quindi per fornire strumenti di interpretazione della realtà, ma la realtà deve essere vicina a loro. Engagement. Incuriosire. Coinvolgere
VC	Per fargli capire che la chimica non è una materia astratta come pensano loro, ma molto concreta.
LM	Aggancio per una lezione

SIGLA	(5) QUALI SONO GLI ARGOMENTI CHE CONDIVIDE PIÙ SPESSO CON I SUOI STUDENTI?
ARM	Dipende da quello che vedo in giro, sia cose completamente svincolate dal programma che approfondimenti sul programma (nrd. novità)
PDN	Per le lezioni strutturate, dipende dalle occasioni come la gita, Orvieto scienza, eventi particolari. Per i dieci minuti in classe si tratta più spesso di argomenti legati al programma. Per quanto riguarda le novità scientifiche, matematica non lascia molto spazio perché sono troppo lontani dalle frontiere. Con fisica è un po' meglio, durante le lezioni si trova sempre un collegamento alla realtà. Però io cerco di avere un approccio molto basato sulle competenze, sull'osservazione e sul ragionamento. Questo se lo fai non lo racconti.
MD	Soprattutto sono curiosità che vengono dagli studenti, dall'esperienza dell'alternanza, da informazioni che ricevono in giro, cose che vengono così a caso o che nascono quando andiamo alle conferenze.
LL	Sicuramente questioni di carattere storico, perché mi piace ripercorrere la storia della chimica. Poi le novità scientifiche e approfondimenti legati al programma.
MM	Mi piacerebbe avere tutto questo tempo per fare tutte queste cose, ma la vita dell'insegnante nella realtà è infernale. Se ci sono notizie fresche, allora ne parlo in classe. A volte mi serve come esempio chiarificatore, altre volte lo uso come introduzione. A volte rispondo a domande che vengono da loro.
PM	Cerco di portare cose legate all'ambiente. Poi essendo un settore tecnico, in quinta devono fare discipline come l'acquacultura. Per cui fanno molti approfondimenti, sulla plastica e sull'ambiente.
CC	Tutti quanti questi (approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche, problematiche adolescenziali, aneddoti).
VC	Gli faccio riferimenti alle notizie scientifiche, poi cerco di fargli immaginare anche l'ambiente in cui sono stati messe a punto certe scoperte, quindi faccio dei riferimenti storici per fargli capire come le cose sono evolute.

	Anche perché loro tendono molto a settorializzare, il fisico fa il moto circolare e il chimico fa la reazione. Mi interessa molto la questione del rischio chimico.
LM	Principalmente sono approfondimenti storici, perché a me piacciono molto. Poi facciamo dei progetti, anche trasversali tra le materie: adesso ne stanno facendo uno sul rischio idrogeologico nelle Marche. L'anno scorso abbiamo fatto un progetto MatIta, in cui abbiamo messo a confronto il linguaggio della matematica con quello dell'italiano.

SIGLA	(6) QUALI SONO LE MODALITÀ CHE USA DI SOLITO (LETTURA IN CLASSE/CASA; VIDEO IN CLASSE/CASA; DOMANDE; ESERCIZI; LAVORO SULLE COMPETENZE)?
ARM	Solitamente in classe do lo spunto e racconto qualcosa, dico qualche parola chiave oppure lascio una domanda aperta così che possano trovare la soluzione nella lettura che gli assegno. Poi gli do la lettura. Al triennio questo è più legato agli argomenti che si trattano, mentre nel biennio è più random.
PDN	Per quanto riguarda i dieci minuti applicazione pratica durante la lezione, solitamente uso Applet, come Phet colorado, animazioni, GeoGebra. E lo fai fare agli studenti. Poi tutte le classi hanno un proiettore e la connessione a internet, quindi se mi viene in mente qualcosa posso cercare durante la lezione. Per quanto riguarda approfondimenti più strutturati, cerco di invitare esperti e poi c'è Orvieto Scienza. Solitamente agli studenti migliori, quelli veramente interessati, consiglio libri. Al liceo hai tempo di leggere e quindi non gli consiglio articoli. Se gli interessa veramente si leggono il libro. A seconda dei loro interessi, li presto o glieli regalo.
MD	Quando trovo qualcosa di interessante, come un documentario o qualcosa che vedo al tg Leonardo, glielo suggerisco, ma poi non verifico che abbiano effettivamente letto. Quando dobbiamo studiare tutti insieme su un argomento allora dipende. Per esempio una volta abbiamo reperito tutti i testi su un argomento che avevamo a disposizione. Testi universitari personali, testi della biblioteca della scuola e poi ci siamo messi in classe a spulciare i testi a gruppi. Siamo anche classi piccole, quindi si lavora bene. Oppure andiamo nell'aula multimediale, lì hanno a disposizione dei dispositivi con cui si possono connettere a internet con una autonomia di due ore.
LL	Di solito carico letture e video sul registro elettronico, ma non verifico che siano andati a leggere. Le domande fanno parte del percorso di verifica.
MM	In generale improvviso abbastanza nelle lezioni, non sono molto sistematica. Abbiamo creato una classe virtuale, seguendo un progetto regionale per le G-suite che dovrebbe rendere la didattica più dinamica
PM	Li porto spesso in aula multimediale e video. WWF, Fiera dell'acquacultura, vedere ambienti diversi dall'ambito scolastico. Cambio ogni giorno modo di fare, anche perché sono nuova e sto ancora capendo come comportarmi. Ho pensato a fare una specie di gioco a premi. Fargli vedere un video e rispondere alle domande e gli ho messo il voto. Erano coinvolti, dai diciamo il 90%. Ho pensato di leggergli ogni giorno una pagina di un libro che ho letto, ma non ha funzionato e ho smesso.
CC	Non faccio mai lezione frontale. Uso una piattaforma di condivisione weschool sulla quale condivido il materiale sul quale poi devono lavorare con la classe capovolta. Poi dipende dal materiale umano. Porto in classe gli articoli, stampati dalla pagina online dei siti, li carico sulla piattaforma e loro possono sceglierne uno sul quale fare un approfondimento da presentare in classe. Non li obbligo, però se lo fanno do una votazione aggiuntiva. Per evitare problemi, abbiamo prima fatto una votazione, in cui ho chiesto agli studenti se andava bene che alcuni avessero dei voti aggiuntivi. Loro erano d'accordo e quindi sono andata avanti. Poi di solito vado a cercare anche l'articolo originale in inglese, quando non riesco a scaricarlo me lo faccio mandare dai miei amici che fanno ancora ricerca. Per questo uso molto PubMed. E li uso per gli studenti più motivati, che sanno meglio l'inglese. E loro lavorano direttamente sugli articoli originali e preparano le presentazioni. Questo soprattutto al liceo, in quanto lo faccio in continuazione anche in preparazione della tesina. Al tecnico solitamente sono io che gli presento gli argomenti. A volte faccio fare delle esercitazioni, tipo gioco, ne ho fatto uno in CLIL (traducendo in italiano per quelli che non riuscivano a seguire) sulla chimica forsenze, su come si possono usare le informazioni genetiche.
VC	Spaziamo un po' su tutte le cose, online si trova un po' tutto. Abbiamo fatto la separazione dei pigmenti, e siamo partiti dal fatto dopo la teoria, gli ho fatto vedere un video su YouTube (che era di una un'università). Uso slide a lezione, fatti da loro e da me, file di altri libri, video, link su youtube, link di approfondimento come la tavola periodica interattiva. I depliant quando andiamo insieme alla fiera dell'odontotecnico.
LM	Partiamo sempre da un problema della realtà. Partiamo da un caso per poi risalire alla regola generale. Confronto tra Euclide e Cartesio. Cerchiamo sempre di contestualizzare soprattutto la parte storica. La lezione frontale è stata affiancata dall'apprendimento cooperativo e dalla flipped classroom. Quindi gli studenti lavorano molto in gruppo e l'obiettivo è quello di creare un libro digitale su un certo argomento. L'insegnante introduce un argomento e i ragazzi creano gli esercizi consultando la rete o la libreria scolastica. Oppure i ragazzi fanno ricerche, in classe o a casa, e poi devono produrre una presentazione o un testo.

SIGLA	(7) COME SCEGLIE GLI ARGOMENTI DA TRATTARE CON I SUOI STUDENTI (PIATTAFORME SPECIFICHE, TESTATE GIORNALISTICHE, SOCIAL MEDIA, COLLEGHI, INTERNET, NEWSLETTER)?
ARM	TG Leonardo soprattutto, poi internet, corsi di aggiornamento, incontri con dei medici che fanno incontri pubblici a cui partecipo e faccio anche delle domande.
PDN	Dal '73 leggo Le Scienze. Non riesco a leggere fino in fondo tutti gli articoli sul sistema immunitario, perché vabbè tutta la biochimica è troppo difficile. Poi leggo Internazionale (che a volte tratta questioni di scienza e società) e poi internet scorrendo, ma meno. E poi leggo libri. Poi ogni volta che conosco qualcuno che fa ricerca, mi interessa tantissimo e chiedo un sacco di cose nel dettaglio.
MD	Guardo TG Leonardo, se vedi qualcosa lì o qualche documentario interessante glielo suggerisco. Poi molto viene da loro, soprattutto dalle esperienze di alternanza scuola lavoro che fanno nelle aziende. In generale: . situazioni creatisi nell'ambiente lavorativo . documentari che i ragazzi seguono . cose che vengono così a caso . quando andiamo a conferenze
LL	Uso molto Aula di scienze, siti come American Scientific, Le scienze, National Geographic. A volte prendo anche degli spunti da Internazionale.
MM	Leggo sempre Focus, LeScienze, National Geographic.
PM	Mi affido ai colleghi anche per la scelta delle tematiche, tipo la mia tutor che è quella che mi precede. Ho letto molti libri, ma spesso sono inutili. Ho bisogno di di materiale didattico, ma non lo conosco perché sono nuova. Non è facile trovare materiale valido in rete.
CC	Treccani scuola, video (anche Zanichelli). Normalmente uso degli articoli su argomenti inerenti il programma che stiamo facendo, di Le Scienze, di Scientific American, oppure per le scienze della terra uso National Geographic. Spesso anche Aula di Scienze e Science Magazine. Ho un'amica che lavora in Cile con il telescopio che c'è lì e allora abbiamo fatto un lavoro, con le immagini che mi ha mandato. Ho contatti con amici ed ex colleghi che fanno ricerca. A volte faccio riferimento alle mie esperienze personali.
VC	Dipende in base alle scuole. Dal salone del mobile, riviste, gli faccio studiare le etichette.
LM	Non te lo so dire, mi vengono e basta.

SIGLA	(8) (IN BASE ALLA MODALITÀ UTILIZZATA) SOLITAMENTE COME RISPONDONO I SUOI STUDENTI? QUALI SONO GLI ASPETTI POSITIVI E I PROBLEMI PIÙ RILEVANTI CHE INCONTRA NEL SOTTOPORRE LORO APPROFONDIMENTI O NOVITÀ?
ARM	Gli studenti a volte mi sembra che pensino che sono una fanatica, però mi ascoltano più attentamente del solito, probabilmente perché c'è interesse e stupore da parte mia che evidentemente passa. Comunque i primi cinque minuti sono attenti dopodiché dipende.
PDN	/
MD	Per quanto riguarda gli spunti che gli do, non lo so. Tra il cartaceo e il multimediale, i ragazzi prediligono quasi al 100% diciamo al 98% lo strumento multimediale, naturalmente. Tendono ad andare su Wikipedia e cercare lì le cose che gli servono.
LL	(carico letture e video sul registro elettronico, ma non verifico che siano andati a leggere) - sanno che poi non verifico, diciamo che la maggioranza non li va a vedere. (propongo contenuti con me presente) - si pongono in modo curioso e attento. Forse il fatto è che non essendo didascalici, molti li sottovalutano, cioè li interpretano come secondari rispetto al programma tradizionale.
MM	Non ho molta soddisfazione, faccio tantissima fatica.
PM	Dipende dalla giornata, dagli argomenti.
CC	In generale sono incuriositi, il mio scopo di interessarli lo raggiungo molto facilmente. Soprattutto quando faccio esempi eclatanti. Quando sono i loro compagni a parlare ancora meglio, perché si sentono più autorizzati, per esempio a fare domande. Loro sono stati molto contenti perché sapevano rispondere alle domande della guida alla mostra che ha fatto loro i complimenti. A volte penso che manchino loro anche queste gratificazioni, che tra di loro non se ne rendono conto che sono bravi.
VC	Tendono, lentamente ad appassionarsi, soprattutto quando fanno tanto laboratorio. Anche se non tutti. Bisogna comunque fare attenzione al linguaggio che usi, in italiano e soprattutto in inglese.
LM	Dipende molto dalle classi, però il lavoro cooperativo li interessa molto, anche se poi ci sono quelli che lavorano poco. Anche il lavoro peer to peer, in cui uno studente spiega ai compagni al posto dell'insegnante. In questo modo non si eliminano le insufficienze, quelli che non hanno proprio voglia o non gli piace per niente non studiano lo stesso, però per quelli intermedi, che hanno bisogno di essere un po' trascinati invece funziona bene. Adesso ho ragazzi molto in gamba che fanno tutto con amore e passione. Sono molto contenta. D'altro

	canto c'è un piccolo gruppo ristretto che non si trascina.
--	--

SIGLA	(9) QUANTO FREQUENTEMENTE LE CAPITA DI AFFRONTARE IN MODO CRITICO QUESTIONI SCIENTIFICHE DIBATTUTE CHE HANNO UN FORTE IMPATTO SULLA SOCIETÀ E DI CHE ARGOMENTO SI TRATTAVA NELLO SPECIFICO (OGM, CAMBIAMENTO CLIMATICO, VACCINI, ENERGIA NUCLEARE...)
ARM	Ne parlo molto spesso e spiego anche la mia posizione senza motivarla, poi cerco di fornire spiegazioni in entrambi i campi.
PDN	Beh, siamo alla sesta estinzione di Orvieto scienza che è una cosa che occupa moltissimo del mio tempo. Orvieto Scienza è un collegamento alla realtà che ti consente di avere contatto diretto con il mondo della ricerca, ed è fatta in modo laboratoriale. Quando c'è stato il referendum sul nucleare, poi ho fatto venire Carlo Mari, un professore universitario che si occupa di matematica finanziaria e ha fatto due interventi molto complessi sull'analisi economica del nucleare. Poi un altro professore di Perugia. Sarebbe riduttivo che gli dessi solo la mia opinione. Devi trovare persone che siano in grado di parlare in modo problematico delle questioni, che non le riducano. E offrire la complessità.
MD	Questo tipo di tematiche e approfondimenti passano più che altro attraverso i progetti realizzati dalla scuola. Come i Green Jobs (presso il centro museale e tutti gli anni facciamo una o due giorni legati alla chimica in generale, più nello specifico alla chimica verde e quest'anno il tema era l'economia circolare. Di solito chiamiamo degli esperti e poi allestiamo dei piccoli laboratori fatti dai ragazzi in cui loro mostrano delle cose, fanno delle analisi).
LL	Sicuramente è dipende molto dall'argomento, però ogni occasione è buona. Non so dire di preciso, ma almeno una volta alla settimana, oggi spiegavo le redox e ci siamo messi a parlare delle questioni energetiche. Viene anche naturale.
MM	
PM	Capita ogni tanto, quando si introducono alcuni argomenti
CC	Lo faccio spesso, se ci sono argomenti importanti salto anche la lezione che devo fare.
VC	Alcune cose vengono fuori da una loro curiosità, che magari sentono cose al telegiornale. Vedono l'insegnante come riferimento. A odonto affrontiamo spesso la questione della biocompatibilità e le questioni etiche collegate.
LM	Non lo faccio mai.

SIGLA	(10) DI CHE ARGOMENTO SI TRATTAVA NELLO SPECIFICO? (OGM, CAMBIAMENTO CLIMATICO, VACCINI, ENERGIA NUCLEARE...)
ARM	tipo dico loro che sono una pro-vaccini. Una cosa che ho sempre cercato di organizzare è un dibattito con i ragazzi che devono studiare le posizioni pro e contro per poi discuterne, ma per mancanza di tempo non l'ho mai fatto.
PDN	Quest'anno Orvieto scienza trattava il tema del dissesto idrogeologico.
MD	
LL	In 4 ho trattato i vaccini, quando abbiamo parlato dell'immunità. Siamo andati a leggere la normativa, siamo andati ad analizzare l'articolo che per primo ha proposto la questione della correlazione tra autismo e vaccini. In 5, legato alla genetica, abbiamo parlato di golden rice, di cellule staminali, di CRISPR. I ragazzi sono molto interessati, anche al dibattito, che poi magari è anche l'età.
MM	I vaccini li ho integrati nel programma di biologia molecolare, anche quello della resistenza degli antibiotici che era solo accennato. Gli faccio vedere degli articoli anche in classe, per fargli vedere che le cose che dico non me le invento.
PM	In terzo gli ho parlato dei vaccini, quando abbiamo fatto i batteri e i virus.
CC	Scimmiette clonate, bioetica.
VC	A odonto affrontiamo spesso la questione della biocompatibilità e le questioni etiche collegate.
LM	/

SIGLA	(11) QUAL È L'ULTIMA VOLTA IN CUI HA AVUTO OCCASIONE DI INFORMARSI O AGGIORNARSI SU ARGOMENTI IN QUALCHE MODO INERENTI LA SUA MATERIA DI INSEGNAMENTO? (ESCLUDENDO CORSI (ESCLUDENDO CORSI DI AGGIORNAMENTO ORGANIZZATI DAL MIUR O DALL'UNIVERSITÀ)
ARM	Poco, perché poi alla fine non sono tanti gli argomenti che sono dibattuti. C'è la Crispr, la clonazione. Al corso di ambientale abbiamo parlato delle discariche e sono intervenuti anche degli esperti, però loro non sono così pronti e informati. Comunque questi argomenti li tratto solo con quelli del triennio.
PDN	

MD	Ma io sto sempre con i libri sulle mani. Non tanto per un discorso di aggiornamento, ma per rafforzare le mie competenze di base, quindi sto sempre a fare esercizi di chimica. E poi mi trovo spesso a insegnare cose che non le conosco, perché in quinta il programma di analisi è una scelta di matrici reali e su queste matrici reali fai le analisi. Devi guardare testi, gazzette ufficiali, parametri a norma di legge. Sono cose difficili anche da trovare. Internet lo uso molto meno.
LL	Cerco di farlo spesso anche poi riesco meno di quanto vorrei. Quindi di solito individuo degli argomenti e decido di andare ad approfondire quelli. Nella biologia l'aspetto medico è quello su cui forse mi aggiorno di più. Con la chimica sono più indietro, sono rimasto alle macchine molecolari. Poi sono anche gli stessi argomenti che approfondisco con i ragazzi. Comunque si cerca di seguire il programma. Le mie fonti sono principalmente riviste e siti.
MM	Ma non lo so non c'è mai tempo. Però ecco leggo Focus anche perché lo leggono anche loro e poi mi chiedono le cose e così sono pronta quando mi fanno le domande. E comunque penso che sia migliorato nel tempo.
PM	Ma sono ancora con un piede nell'Università, quindi lo faccio abbastanza. Guardo le riviste principali scientifiche che mi arrivano ancora per mail. Leggo anche libri, articoli, Facebook. Soprattutto comunque vado in rete, quando succede qualcosa, tipo i terremoti e allora vado a cercare sui siti che conosco da quando lavoravo, perché sono quelli con i quali ho più confidenza, tipo INGV, ISPRA ecc, che fanno anche divulgazione e anche cose per la didattica.
CC	Lo faccio continuamente, sia per quanto riguarda le mie conoscenze che le modalità didattiche e gli strumenti.
VC	Lo faccio sempre, sul quello che era il mio argomento di ricerca. Poi sono iscritta all'ordine e poi mi interessa.
LM	(Aggiornamento metodologico)

SIGLA	(12) CONOSCE AULA DI SCIENZE E SCIENCE MAGAZINE?
ARM	Conosco <i>Aula di scienze</i> , ma non <i>Science Magazine</i> .
PDN	Si conosco aula di scienze, e Science Magazin ci ho scritto due articoli, ma non si chiamava così, era la versione precedente
MD	Negli anni ho guardato delle cose delle case editrici, ma devo ammettere la mia totale incompetenza, perché tutte le volte che ci vado perché cerco qualcosa non trovo mai quello che cerco.
LL	Le conosco entrambe. Pearson adesso la uso meno, anzi quasi mai. Prima mi arrivava il cartaceo, allora lo tenevo sulla scrivania e alla fine lo leggevo. Adesso non so cosa sia successo, ma l'ho abbandonata. Poi non so, sono affezionato a Zanichelli, è anche una questione personale. Come la marca di sigarette, fumi quella e poi non la abbandoni.
MM	Si, no
PM	No. Non le conoscevo e quindi quando mi ha scritto sono andata a vedere Aula di scienze, Scienze magazine no, perché non ho avuto materialmente modo.
CC	Le conosco entrambe, ma devo dire che ho usato più Pearson, perché lo conoscevo da prima. Anche in Cile lo usavo per esempio.
VC	Conosco Aula di scienze, non Science Magazine.
LM	No

SIGLA	(13) COME LE CONOSCE? RICEVE LE NEWSLETTER?
ARM	Non me lo ricordo, ma da sempre. Però non ricevo la newsletter di Aula di scienze.
PDN	Si
MD	No non mi pare.
LL	Si, di entrambe.
MM	Perché vado spesso sul sito Zanichelli e ricevo la newsletter.
PM	Sono andata a cercare Aula di Scienze quando ho ricevuto la sua mail.
CC	Le newsletter le ricevo ma mi soffocano, non le uso.
VC	Si. L'ho scoperta girando sul sito della Zanichelli. Quando cerco qualcosa su internet metto sempre Zanichelli, anche se cerco esercizi o qualsiasi cosa. Forse anche perché non mi è piaciuto il libro che avevo della Pearson.
LM	/

SIGLA	(14) LE È MAI CAPITATO DI USARLA COME FONTE DI AGGIORNAMENTO O COME STRUMENTO DIDATTICO? IN CHE MODO?
ARM	Si perché mi piace molto. Chiedo spesso di scrivere una mappa, ma solo con le parole chiave oppure faccio

	delle domande aperte sul significato, tipo su una frase. Ma la uso anche per l'aggiornamento. L'ho usata anche come testo di riferimento, quando i libri non sono aggiornati, tipo sulla Crispr Poi se ne trovo uno su un argomento che ho già trattato a scuola, allora lo posso usare anche per fare approfondimenti su argomenti sui quali non sono andati bene nelle verifiche.
PDN	Però ecco per quanto riguarda Aula di Scienze, o comunque il fatto di avere dei materiali pronti, non li uso, perché non ho tempo. Mi creo delle cose al momento. Poi allo studente al quale interessa la figura della scienziata, allora consiglio il libro piuttosto che l'articolo.
MD	
LL	Ho usato Aula di scienze sia per l'aggiornamento personale, sia come strumento didattico. Secondo me è molto valido. Oggi per esempio ho caricato l'articolo di Mullis sul registro elettronico. Sono adatti agli studenti perché hanno un livello intermedio.
MM	Ma come aggiornamento personale sì, come strumento didattico non credo. Non l'ho mai consigliato agli studenti. Ci arrivo sempre dalle piattaforme di Zanichelli e allora non so mai se sono cose solo per docenti o anche per studenti. Perché entro con la modalità del docente.
PM	Non le ho mai usate come strumento didattico perché non le conoscevo e comunque gli articoli sono molto interessanti e sono molto felice di averli conosciuti, anche se sono troppo complicati per i miei studenti, perché sono lunghi e anche gli argomenti sono troppo complicati. Io devo stare più bassa.
CC	Ultimamente ho lavorato con quella su Rosalind Franklin in inglese e poi ho preso l'articolo di aula per quelli che non avevano lo stesso livello di inglese. A parte che gli ho fatto cambiare la fine perché era troppo poco femminista. Della Pearson ne ho usato una sull'astrobiologia e mi è stata molto utile perché avevano spunti anche ad altro materiale.
VC	Sì, soprattutto uso le news. L'ho usate come fonte di aggiornamento che in classe con gli studenti. Gli assegno degli articoli per casa, e poi magari ne discutiamo in classe, perché le ore di lezione sono poche. Cerco anche di evidenziare le cose più importanti, quindi spesso modifico i file, facendo dei tagli altrimenti non li leggono. Questo ovviamente dipende molto dall'utenza.
LM	/

Interviste semistrutturate, considerazioni

Una prima osservazione è che esiste una forte disomogeneità nel modo in cui gli insegnanti presentano la scienza. Questa riguarda il modo in cui si preparano e si aggiornano, la loro formazione metodologica, il modo in cui recepiscono le scelte ministeriali, il tipo di scuola in cui insegnano, la materia e il numero di ore, l'utenza, le loro esperienze personali, i loro interessi, la loro sensibilità, curiosità e passione. Dalle interviste realizzate si osserva che i docenti che hanno da poco lasciato il mondo della scienza e della ricerca, come VC, CC e PM, cercano di trasferire le loro esperienze agli studenti. Fanno riferimento alla loro vita professionale, non si limitano a spiegare la scienza con un taglio storico, ma cercano di trasmettere il loro approccio deduttivo, tentano di creare collegamenti tra il mondo della scuola e quello della ricerca, invitando docenti, magari ex colleghi, organizzando gite negli istituti di ricerca. Spesso hanno ancora amici ricercatori, con i quali sono in contatto e che sono fonte di aggiornamento. Grazie a loro hanno accesso a materiali che poi utilizzano in classe. Inoltre, hanno più chiare alcune delle dinamiche che regolano i processi di produzione del sapere scientifico, per cui cercano di mostrare le varie sfaccettature e implicazioni che hanno nella realtà. Sono spesso più inclini ad approfondire le questioni scientifiche, anche utilizzando fonti primarie, e metodologiche. Si potrebbe affermare che insegnanti abituati a lavorare in un

laboratorio di ricerca tendono ad avere un simile approccio sperimentale anche nella didattica: osservano le reazioni degli studenti ai loro molteplici tentativi di interessarli e coinvolgerli, cercano di modificare il tipo di interazione che hanno con loro e, in base alle risposte, elaborano nuove strategie e idee. Questo, nei casi studiati, si riflette in una didattica molto più varia e flessibile. Bisogna tenere conto, comunque, che la vicinanza temporale con l'esperienza nel mondo della scienza è inversamente proporzionale all'esperienza come docente. Come sottolineava uno dei professori del primo focus gli insegnanti più anziani hanno trovato il loro metodo e fanno fatica a modificarlo quando cambiano gli strumenti a loro disposizione. I docenti più giovani, invece, sono quelli che stanno ancora cercando la loro strada e quindi provano più facilmente tutte le novità che gli sono proposte.¹¹⁸ Questa maggior flessibilità, quindi, potrebbe essere la combinazione di un approccio di lavoro tipico del ricercatore e la necessità di trovare la propria identità come insegnanti. Si tratta comunque di una considerazione generale che non ha la pretesa di essere esaustiva. Anche tra i docenti intervistati ce ne sono alcuni che, dopo 30 anni di professione, mantengono una viva curiosità verso il mondo scientifico, le scoperte e i cambiamenti, nonostante non abbiano avuto esperienze significative nel mondo della ricerca (con l'eccezione della tesi di laurea), come il professor PDN. Altri docenti che hanno avuto esperienze di lavoro nel mondo della scienza, ma a queste sono succeduti molti anni di insegnamento, hanno un approccio didattico molto tradizionale e non sembrano avere come priorità quella di comprendere le esigenze degli studenti.

Più in generale, si può affermare che la didattica della scienza dipende molto dal singolo docente e dalla sua personalità. Il professore si informa e si aggiorna sugli argomenti che lo interessano e sui suoi interessi basa le lezioni «Nella biologia l'aspetto medico è quello su cui forse mi aggiornano di più. Con la chimica sono più indietro, sono rimasto alle macchine molecolari. Poi sono anche gli stessi argomenti che approfondisco con i ragazzi».¹¹⁹ Più i docenti sono interessati alla loro materia, a cercare nuove strategie didattiche, più sono individualmente incuriositi e appassionati, più hanno occasione di trasferire contenuti, emozioni e passione agli studenti. Questo trova conferma nel fatto che gli insegnanti che sono più attivi nell'aggiornamento sono anche quelli che riscontrano una risposta positiva da parte degli studenti. Ovviamente, questo non vale in tutte le situazioni e presenta le sue eccezioni anche all'interno dello stesso contesto classe, ma può essere considerata una prima linea guida attraverso la quale costruire un discorso sulla didattica della scienza.

¹¹⁸ Allegato 1, p.1 di questa tesi.

¹¹⁹ Allegato 4, p.2 di questa tesi.

È interessante notare che tutti gli insegnanti coinvolti in questo lavoro di ricerca ritengono particolarmente importante fare collegamenti alla realtà, poiché si tratta di un modo per avvicinare gli studenti alla materia, per renderla più comprensibile e accessibile. D'altro canto, la differenza nella reazione degli studenti sembra più legata al modo in cui sono presentati e non tanto negli argomenti trattati. Una didattica non soltanto frontale, in cui gli studenti hanno modo di partecipare attivamente alle lezioni, lavorare in gruppo e produrre loro stessi dei contenuti, sembra piuttosto efficace. Anche un approccio induttivo, in cui gli studenti sono chiamati a utilizzare logica e spirito critico, sembra una strategia attraverso la quale coinvolgere gli studenti e interessarli alla scienza. I richiami alla realtà e le novità scientifiche fanno parte, per alcuni docenti, degli strumenti che possono utilizzare nell'ambito di una didattica di questo tipo. Sono contatti con la vita degli studenti, ma anche soluzioni a domande che, se ben strutturate, possono essere misteri che il docente riesce a svelare.

A questo punto, però, bisogna sottolineare una differenza tra i richiami alla realtà e gli approfondimenti. I richiami alla realtà sono solitamente estemporanei, informazioni spot più o meno attuali o vicini all'esperienza degli studenti e raramente oggetto di approfondimento. Tutti gli insegnanti, indipendentemente dal tipo di didattica che utilizzano, vi fanno riferimento in classe, ma pochi hanno saputo fare un esempio durante l'intervista. Indagare un argomento a fondo, approfondirlo, richiede tempo sia durante la lezione che durante la preparazione della lezione. Per questa ragione, spesso, questo sforzo viene confinato in momenti specifici: i progetti. Si tratta di lavori, come già trattato nell'introduzione di questa tesi, della natura più varia, che possono coinvolgere più sezioni di una stessa scuola o addirittura più scuole. Sono attività che a volte coinvolgono anche la cittadinanza, le istituzioni, gli istituti di ricerca. Sono occasioni in cui alcune tematiche specifiche possono essere trattate cercando di restituire la complessità dei problemi trattati e di ascoltare le opinioni non soltanto dei docenti, ma anche di esperti del settore. Queste attività, se da un lato sono delle occasioni di arricchimento culturale degli studenti, dall'altro sottraggono tempo ed energie al lavoro degli insegnanti. La conseguenza è che gli approfondimenti sono sempre più concentrati e limitati a questi momenti, mentre in classe si cerca di andare avanti sugli argomenti del programma nel modo più lineare possibile.

La mancanza di tempo a disposizione, infatti, è uno degli elementi che spesso gli insegnanti lamentano come giustificazione per la quale la didattica della scienza rimane ancora molto aderente a quella proposta dal libro di testo, non prevede significative

deviazioni dal programma ed è di tipo frontale. A sottrarre molto tempo, oltre ai progetti, è l'alternanza scuola-lavoro. Gli studenti di ogni classe, infatti, sono impegnati per molte ore in questa attività, ma non sempre tutti contemporaneamente. In molte realtà, in cui c'è poca offerta di posizioni nelle aziende, gli studenti sono spesso divisi in scaglioni e occupano in tempi diversi le posizioni lavorative. Ne consegue che i docenti si trovano spesso con molti assenti in classe, anche per mesi interi. L'alternanza scuola-lavoro, d'altro canto, presenta un aspetto positivo: consente agli studenti di fare esperienze diverse da quelle che comunemente hanno occasione di fare a scuola. Per quanto riguarda le discipline scientifiche, per esempio, alcuni svolgono il loro lavoro presso aziende che hanno a disposizione tecnologie più nuove e all'avanguardia rispetto a quelle che hanno occasioni di studiare o usare a scuola. Questo stimola la loro curiosità e il loro interesse, che manifestano spesso in classe facendo domande agli insegnanti.

Una sostanziale differenza che si è riscontrata durante le interviste è tra gli istituti tecnici e i licei (oppure gli istituti tecnici per le discipline che non sono di indirizzo). Nei primi, le materie scientifiche di indirizzo hanno un elevato numero di ore, spesso anche di laboratorio. In queste scuole, l'aggiornamento è un aspetto fondamentale, poiché gli studenti devono essere preparati sulle ultime scoperte del settore di interesse. Per questa ragione, spesso partecipano a convegni o si informano su riviste specifiche. *Aula di scienze* e *Science Magazine*, e in generale qualsiasi prodotto di editoria scolastica non specializzata, non forniscono il materiale di cui i docenti di queste materie hanno bisogno. Diversa è la situazione per il licei, nei quali l'approccio alle scienze è molto più teorico, prevede meno ore di laboratorio e i programmi non sono mai aggiornati alle ultime scoperte. In questo caso, gli insegnanti sono più propensi a fare riferimento a notizie meno specifiche, magari già diffuse dalla stampa generalista. *Aula di scienze* e *Science Magazine* sono molto più adeguate a rispondere alle necessità degli insegnanti e dei docenti. A questo si aggiunge anche un problema di linguaggio e di complessità. Come emerge dalle riviste, per molti studenti di istituti tecnici o professionali, il linguaggio utilizzato da *Aula di scienze* è troppo elevato e gli articoli richiedono una rielaborazione da parte dell'insegnante. Mentre alcuni docenti sono disposti a lavorare in questo senso, per altri un livello troppo elevato del testo è già sufficiente perché non venga utilizzato. Questo vale per *Aula di scienze*, che praticamente tutti gli insegnanti conoscono, ma non ho informazioni in merito per quanto riguarda *Science Magazine*, conosciuta soltanto da due docenti, ma che non è utilizzato da nessun professore. Questo probabilmente è dovuto al fatto che la maggior parte dei docenti adotta libri Zanichelli e di conseguenza, come

ipotizzato in seguito ai focus group, sono più fidelizzati rispetto ai prodotti di questa casa editrice. Gli insegnanti che utilizzano più frequentemente *Aula di scienze*, come si può ipotizzare, sono quelli che tendono ad avere una didattica meno frontale e cercano di suggerire spunti e novità agli studenti. Questi docenti, solitamente, apprezzano il taglio degli articoli, in linguaggio utilizzato e la loro lunghezza.

6. CONCLUSIONI

In questo lavoro di tesi ho analizzato il sito *Aula di scienze*, della casa editrice Zanichelli, e la rivista *Science Magazine*, di Pearson Italia. Ho studiato la loro forma, i loro contenuti e le strategie commerciali con cui sono pubblicizzati e diffusi, con particolare attenzione alla pagina Facebook Zanichelli e Pearson Academy. Mi sono concentrata sul modo in cui sono costruite le newsletter di *Aula di scienze* e sull'analisi dei dati di aperture e dei click sugli articoli (conversioni). Una volta raccolte tutte le informazioni e iniziato il processo di analisi, ho integrato questi dati quantitativi con quelli qualitativi ottenuti grazie a un'indagine di ricerca sociale. Ho realizzato due focus group e nove interviste semistrutturate, coinvolgendo un totale di ventuno insegnanti di discipline scientifiche delle scuole secondarie superiori. Attraverso queste interviste ho indagato il modo in cui gli insegnanti si aggiornano sulle novità, sulle curiosità e come approfondiscono la scienza con gli studenti. Quindi, ho cercato di capire come *Aula di scienze* e *Science Magazine* potessero inserirsi nel processo didattico. A sua volta, comprendere l'approccio e l'uso di queste piattaforme da parte degli insegnanti mi ha fornito uno strumento per mantenere le domande e le indagini su un piano pratico. *Aula di scienze* e *Science Magazine* si sono rivelate, quindi, sia l'oggetto di studio e sia la chiave per indagare la didattica della scienza nella scuola secondaria superiore in Italia.

L'aspetto più rilevante emerso da questo lavoro di tesi è la percezione diffusa e condivisa da tutti gli insegnanti che i ragazzi siano profondamente cambiati negli ultimi dieci-quindici anni. Gli studenti sembrano essere sempre meno attenti, meno interessati e molto più difficili da coinvolgere e interessare. Confermare e comprendere se questo fenomeno stia realmente accadendo esula dagli obiettivi del lavoro di tesi, ma è interessante avere un'idea di quelle che i docenti ritengono siano le cause di questo cambiamento. Alcuni pensano che sia il risultato della diffusione di internet e dei social network, che da soli soddisfano tutte le curiosità degli studenti e fanno avere loro la percezione che il sapere sia sempre immediatamente accessibile; altri che questo fenomeno sia la conseguenza della riduzione del numero di ore di lezione in alcune scuole, della difficoltà crescente nel riuscire a bocciare gli studenti, degli esempi negativi che arrivano loro dalla società. La maggior parte degli insegnanti, d'altro canto, non è in grado di delineare in modo netto le ragioni che stanno portando, secondo la loro opinione, all'abbassamento complessivo del livello scolastico. Di fatto, però, soffre le conseguenze che questo comporta. Lo sforzo principale dei docenti, quindi, è quello di accendere la curiosità negli studenti e riuscire a mantenere alta la soglia della loro attenzione. Per

questo, alcuni cercano di fornire spunti, di richiamarsi alla realtà, di far percepire la scienza come elemento quotidiano della vita degli studenti. Altri raccontano aneddoti, proiettano video di esperimenti, leggono articoli e libri, ascoltano le domande degli studenti e cercano con loro le risposte. Inventano giochi e lavori di gruppo, sperimentano la didattica rovesciata, in cui gli studenti studiano a casa e in classe si mettono alla prova. Invitano esperti, organizzano gite nei centri di ricerca, realizzano eventi e trasformano gli studenti in piccoli scienziati o divulgatori. Ci sono insegnanti che tentano questi approcci contemporaneamente, altri che si limitano a qualche tentativo con più o meno convinzione, altri ancora che non fanno nulla di tutto questo. *Aula di scienze* e *Science Magazine* sono due dei canali che alcuni docenti utilizzano in questi loro esperimenti, a volte in modo più creativo, per esempio elaborando prove di verifica sommative o per competenze a partire dagli articoli, altre volte in modo più classico, fornendo agli studenti il link per leggere e approfondire un certo argomento. In ogni caso *Aula di scienze* è una fonte attendibile di informazioni al pari di molte altre disponibili in rete, ma senza nessuna caratteristica che la renda speciale. Purtroppo, non ho potuto approfondire questi aspetti rispetto a *Science Magazine*, poiché pochissimi docenti conoscevano questa piattaforma e nessuno la utilizzava. Quindi, nonostante entrambe queste piattaforme siano prodotti dall'editoria scolastica, e quindi costituiscano dei canali preferenziali per i docenti, non soddisfano nessuna particolare necessità degli insegnanti.

In questa tesi ho cercato di comprendere le ragioni della scarsa diffusione e uso di queste piattaforme, nonostante gli insegnanti ritengano fondamentale realizzare in classe approfondimenti e fare richiami alla realtà. Ritengo, infatti, che questo consenta di restringere il campo di analisi rispetto ai reali bisogni degli insegnanti e di delineare che tipo di immagine viene restituita della scienza agli studenti. Prima di riassumerle, però, vorrei sottolineare quello che a mio avviso è uno dei risultati principali di questo lavoro: gli insegnanti sono in estrema difficoltà nell'individuare le necessità degli studenti e nel capire come approcciarsi per interessarli alla scienza. Per questo, ascoltare le loro opinioni e le loro richieste è fondamentale, ma restituisce un quadro solo parziale. Nella didattica della scienza si sta verificando un'interruzione della comunicazione: gli insegnanti parlano, ma gli studenti non sono lì ad ascoltarli. Per comprendere in quale fase il dialogo smette di essere tale e perché si interrompe la relazione alla base della comunicazione, è necessario ascoltare la voce del pubblico, cioè gli studenti. Un piccolo contributo a questo che è uno degli obiettivi futuri di questa tesi è stato raccolto nell'attività preliminare realizzata con i ragazzi dell'alternanza scuola lavoro.

Dalle indagini effettuate, possiamo concludere che la maggior parte degli insegnanti che ha preso parte a questo studio conosce il sito *Aula di scienze*, mentre la rivista *Science Magazine* è molto meno diffusa. La ragione di questa differenza non è chiara, anche se si potrebbe ipotizzare che sia dovuto principalmente a due fattori:

1. Gli insegnanti tendono a utilizzare con più facilità le risorse delle case editrici dei quali adottano i libri di testo. Di conseguenza, i prodotti Zanichelli potrebbero essere più diffusi rispetto ai quelli Pearson, poiché Zanichelli è leader nel settore delle adozioni dei libri di scienze per le scuole secondarie superiori.¹²⁰

2. *Aula di scienze* è più adatta a rispondere alle esigenze degli insegnanti, in quanto produce un numero maggiore di contenuti e copre molti più argomenti rispetto a Pearson. I testi inoltre hanno una complessità più adeguata all'uso che i docenti possono fare in classe di questi prodotti.

Di conseguenza, tutte le informazioni che ho ricavato su queste piattaforme riguardano *Aula di scienze* e non *Science Magazine*.

È difficile dire se l'immagine della scienza che si cerca di trasmettere con *Aula di scienze* corrisponda a quella che gli insegnanti vogliono costruire con i loro studenti. In primo luogo questo è dovuto al fatto che *Aula di scienze* non offre una prospettiva particolare attraverso la quale gli insegnanti e gli studenti possano percepire la scienza. Si tratta principalmente di un aggregatore di contenuti utili e affidabili, ma che non sono collegati tra loro da un percorso e che non propongono una lettura critica, né un approccio didattico o divertente o emozionante. Probabilmente, si tratta di materiale adatto, in linea di principio, a una didattica frontale alla quale gli insegnanti sono tuttora ancora particolarmente legati, come emerge dalle interviste realizzate per questa tesi. Questi insegnanti, però, non trasmettono un'immagine fluida, complessa e articolata della scienza; cercano piuttosto di coprire gli argomenti proposti dal programma nel modo più efficiente ed efficace possibile. Ne consegue che questo approccio è quello che meno necessita di una proposta come quella di *Aula di scienze*, in quanto le novità scientifiche, gli approfondimenti e gli elementi di realtà sono di fatto elementi marginali relegati a momenti specifici (di solito i progetti realizzati dalle scuole). I contenuti di *Aula di scienze* e di *Science Magazine* sono percepiti come potenzialmente interessanti, ma di fatto marginali perché impossibili da usare come strumento didattico: tutti gli sforzi sono e

¹²⁰ A distanza di alcuni mesi dal primo focus group, una delle insegnanti di chimica che vi aveva partecipato mi ha contattata per informarmi del fatto che aveva condiviso con i suoi studenti uno dei testi della rivista *Science Magazine* che avevo mostrato durante l'incontro. Gli studenti hanno molto apprezzato e hanno scelto il tema proposto dall'articolo come argomento per partecipare a un concorso organizzato dalla scuola. Questo potrebbe confermare che uno dei limiti all'uso di *Science Magazine* sia legato alla sua diffusione tra i docenti.

devono essere orientati a fornire agli studenti le conoscenze e le nozioni fondamentali della materia. Questi insegnanti, inoltre, si scontrano con i cambiamenti a cui sta andando incontro il mondo della scuola, sia dal punto di vista organizzativo sia dell'utenza. Sono spesso scontenti dalla mancanza di tempo a disposizione per la lezione, dalla scarsa attenzione degli studenti e dalla difficoltà nel catturare e mantenere viva la loro attenzione. Raramente, però, considerano approfondimenti e notizie scientifiche una chiave per rompere la quarta parete, cioè per conquistare ed emozionare gli studenti.

I docenti più interessati ai contenuti di *Aula di scienze* e ad altre riviste o siti di divulgazione scientifica sono quelli che più di altri cercano di trovare soluzioni alternative ai problemi della didattica tradizionale. Spesso, ma non necessariamente, sono gli insegnanti più giovani, che hanno confidenza con la materia di insegnamento e che hanno avuto esperienze nel mondo della ricerca. Questi ultimi, in particolare, mantengono spesso la passione per il loro campo di ricerca, hanno sviluppato senso critico rispetto al mondo della produzione di sapere scientifico e cercano di trasferire nella didattica il senso critico e il metodo sperimentale. In generale, comunque, gli insegnanti che sono meno rigidi nel loro metodo didattico, che cercano strategie nuove per coinvolgere gli studenti, sono anche quelli che si aggiornano più frequentemente, sia dal punto di vista metodologico sia dei contenuti. Per loro, *Aula di scienze* è uno dei canali attraverso i quali possono aggiornarsi (magari nelle materie che insegnano, ma che non sono esattamente quelle su cui hanno più esperienza) trovare contenuti adatti agli studenti o comunque modificabili per renderli tali. Su *Aula di scienze* trovano informazioni già rielaborate e affidabili, che possono proporre senza un eccessivo lavoro a monte.

In questo senso, tuttavia, la piattaforma non si distingue in modo sostanziale da altre riviste di divulgazione scientifica che gli stessi insegnanti utilizzano come fonte di aggiornamento o come strumento didattico. Sia gli articoli di *Aula di scienze* sia quelli di *Science Magazine*, infatti, sono selezionati dagli insegnanti in base ai loro interessi o perché inerenti l'argomento trattato in classe. Sono quindi proposti agli studenti come letture da fare a casa o a scuola, talvolta accompagnati da domande di comprensione del testo, più spesso soltanto suggeriti senza una verifica a posteriori. In alcuni casi sono utilizzati per la preparazione di verifiche per competenze, ma questo avviene di rado perché si tratta di un lavoro complesso che richiede tempo, energie e capacità da parte del docente. Questo è forse l'unico caso in cui gli articoli di *Aula di scienze* si differenziano da altri contenuti di divulgazione: la loro forma, lunghezza e complessità, infatti, li rendono particolarmente adatti a questo tipo di attività didattica. Si tratta di un valore aggiunto

notevole, poiché la didattica per competenze è considerata sempre più importante al livello ministeriale, ma i docenti sono in forte difficoltà nel realizzarla. Integrare gli articoli di *Aula di scienze* con materiale per lavorare sulle competenze potrebbe essere un modo per sfruttare le potenzialità già esistenti di questo sito. Inoltre, consentirebbe di focalizzare l'attenzione dei docenti su temi scientifici di attualità e di interesse sociale, facendo assumere allo studente un ruolo attivo e stimolando il suo interesse. Oltre a questo, si potrebbero collegare agli articoli una serie di esercizi e domande, sfruttando alcune di quelle già elaborate in altri prodotti ancillari, per collegare tutti questi strumenti in modo organico. Questo consentirebbe all'insegnante di muoversi tra i vari materiali offerti dall'editore seguendo una traccia e scegliendo che cosa approfondire e in che modo.

Dalle interviste realizzate, emerge anche che, come nel giornalismo, anche nella didattica gli insegnanti hanno difficoltà a unire in un percorso organico le informazioni puntuali che ricevono da canali diversi. Persino i numerosi servizi a disposizione dei docenti sono percepiti come un *pout-pourri* di oggetti che si fatica a utilizzare. Allo stesso modo, gli studenti sono abituati a percepire la conoscenza come un'insieme di nozioni disaggregate che possono facilmente ricavare dalla rete e dai social. *Aula di scienze*, in questo, non offre particolari risposte: sul sito, infatti, sono pubblicati articoli poco collegati tra loro, che non hanno aderenza (perlomeno non esplicita) con gli argomenti trattati nei libri di testo. La redazione potrebbe, quindi, ipotizzare di realizzare su questo sito un lavoro simile a quello che fa per i libri, cioè selezionare gli argomenti e organizzarli in modo che costruiscano un percorso, una narrazione. Un percorso chiaro ma flessibile, all'interno del quale il docente possa scegliere il proprio livello di approfondimento. *Aula di scienze*, come sito internet, si presta anche strutturalmente a un lavoro di questo tipo. I contenuti potrebbero essere legati tra loro in modo organico e si potrebbero elaborare dei percorsi storici, in cui si evidenzino le implicazioni sociali della scienza nella società del passato e i loro effetti nel mondo attuale. In alternativa si potrebbe seguire un filone legato alle scoperte a partire da un argomento e procedendo per approfondimenti successivi, attraverso il susseguirsi delle rivoluzioni scientifiche: questo potrebbe essere utile per rendere la complessità dell'evoluzione del sapere e delle istituzioni scientifiche. Le novità potrebbero aggiungersi in modo puntuale a un discorso più ampio, già solidamente affrontato. Si potrebbe provare a tracciare una serie di percorsi legati alla cultura popolare, in modo da evidenziare come la scienza e la tecnologia siano pervasive non soltanto delle storie e del pensiero umano, ma anche delle tecniche utilizzate nella produzione di opere d'arte, contenuti televisivi, libri di narrativa, cinema, cucina.

Aula di scienze potrebbe anche rispondere a molte delle problematiche adolescenziali che gli insegnanti si trovano ad affrontare in classe con i ragazzi. Questi percorsi potrebbero essere autoconsistenti, ma anche collegati ai libri di testo, che sono ancora centrali nella didattica, e a tutti gli strumenti che la casa editrice mette già a disposizione di insegnanti e studenti.

In una delle interviste realizzate, un docente di fisica ha affermato:

Dobbiamo confrontarci con un calo della capacità di attenzione, perché ci sono algoritmi miliardari con i quali dobbiamo competere. Prima mi dovevo confrontare con la tv, che spendeva milioni per un'ora di trasmissione. Oggi mi confronto con i social che danno agli studenti sempre quello che gli serve indirizzandoli appena un po', lasciandoli sempre appagati. Compresa la loro sete di notizie, di perché, di senso.¹²¹

Proprio in questa costruzione di senso, *Aula di scienze* può acquisire un ruolo ancora più significativo e introdurre quello che, più o meno consapevolmente, manca nella didattica della scienza. Quell'algoritmo così diffusamente utilizzato dai pubblicitari e dai produttori televisivi, quel viaggio che oggi permette di elaborare documentari appassionanti come romanzi, e che lascia gli spettatori attaccati agli schermi alla fine dell'episodio di una serie televisiva. Quel susseguirsi di eventi che iniziano con un personaggio, un'eroe, che proseguono con avventure, ostacoli e nemici, e che si concludono con un progresso. *Aula di scienze*, potrebbe iniziare a raccontare storie, storie vive, interattive e coinvolgenti. Emozioni che siano uno strumento potente nelle mani dei docenti che cercano di raccontare un mondo complesso, pieno di conflitti e contraddizioni, di successi, di misteri, di personaggi celebri e illustri sconosciuti, di cambiamenti e di sconfitte. Raccontare, insomma, un mondo di storie: la scienza.

¹²¹ Allegato 4, p.5 di questa tesi

Allegato 1 – Focus group Bologna

Il focus group inizia alle 15:00 con la presentazione del conduttore e l'introduzione del progetto di tesi. Si consegnano delle cartelline con dei fogli bianchi e la password del wifi, se ne spiega il contenuto. Il gruppo non mostra particolare segni di tensione. I partecipanti sono invitati a presentarsi.

PC - Insegna matematica e fisica presso il Liceo Classico Minghetti di Bologna; è da tempo collaboratore di Zanichelli.

AC - Ha insegnato per un anno matematica e fisica presso il Liceo Scientifico Manzoni di Bologna.

PA - Insegna chimica pressol'Istituto Tecnico Industriale Majorana di San Lazzaro, Bologna; è autrice e collaboratrice Zanichelli.

MDV - Insegna scienze naturali presso il Liceo Scientifico F. P. di Calboli di Forlì e collabora con Zanichelli da diversi anni, occupandosi principalmente di contenuti multimediali.

MM - Insegna scienze naturali da 20 anni presso il Liceo Scientifico Copernico di Prato; ha esperienza nell'uso di strumenti digitali e collabora con la redazione di chimica.

Dopo le presentazioni, il conduttore riprende la parola e descrive genericamente lo studio che intende affrontare. Quindi pone ai partecipanti la seguente domanda:

1) Quanto considerate importante l'aggiornamento e l'approfondimento? Con quale frequenza vi aggiornate, attraverso quali piattaforme quali strumenti considerate più utili? Si chiede loro di non rispondere in modo diretto alle domande, ma di usarle come spunto di riflessione. Segue un periodo di silenzio e leggera tensione. Su esortazione del conduttore, SC prende la parola.

SC: nell'anno in cui mi sono trovato a insegnare, ho usato molto gli strumenti digitali Zanichelli, perché era il libro che avevo in adozione, anche se non l'avevo scelto io. Non tanto *Aula di Scienze* perché non la conoscevo e i colleghi a scuola non mi hanno indirizzato verso questi strumenti. Immagino che non conoscessero né utilizzassero questi materiali.

PC (prende la parola): non mi stupisce che gli insegnanti non ti abbiano indirizzato, perché dopo decenni di lavoro hai degli strumenti che metti in campo e ai quali ti sei abituato. È

difficile integrare questi strumenti con quelli on line o multimediali, quando hai decenni di esperienza. Sono i più giovani che introducono questi materiali nella loro didattica, almeno nella mia esperienza.

MDV: per quanto riguarda aggiornamento e l'approfondimento su materiali on line, ho vissuto il passaggio tra la rivista cartacea e quella digitale circa 10 anni fa. Nel 2009/ 2010 c'è stato un taglio netto, la roba di carta non riesco a prenderla come approfondimento. (*Porta "Metti la quinta" come esempio virtuoso di database da cui attingere per materiale didattico aggiornato da poter utilizzare in classe*). Se devo cercare qualcosa di specifico vado in rete e in rete ci sono queste due cose: la piattaforma licenziata dalla casa editrice, con Pearson e DeAgostini, ho trovato una difficoltà di ingresso, analisi e scaricamento dei materiali. Questo è interessante che MyZanichelli è aperto, per cui se hai bisogno e ti serve un approfondimento lo trovi. Tuttavia la maggior parte degli approfondimenti che faccio on line li faccio su portali liberi: Chimichiamo e Chimica online per la chimica, Pikaia per la biologia. So che esistono delle realtà che raccolgono dei materiali e cerco lì dentro quando ho bisogno.

Con *Aula di scienze* ho approccio serendipity: trovo la notizia su Facebook che fa riferimento all'articolo che esce quella settimana e se è interessante e congruo con il programma che sto facendo quella settimana lo prendo e lo uso come spunto, come engagement per la lezione. Oppure ricordo un articolo in cui mi sono imbattuto in passato che era significativo (*esempio quello sulla chimica e i colori storici*) e sono andato a riprenderlo, ma è un approccio non sistematico, perché le situazioni sono complesse, tante e tali per cui la rete non permette un approccio sistematico.

Ho abbandonato Pearson e DeAgostini, che usavo quando avevo il testo in adozione e trovandole macchinose non le vado a cercare, forse ho un pregiudizio, ma non le uso.

PA: per quanto riguarda l'aggiornamento personale sono molto curiosa, quindi vedo uno spunto o una notizia in giro, vado a cercare se trovo qualche informazione sia sul cartaceo che on line. Ho una serie di piattaforme che uso come riferimento e cerco lì.

Per quando riguarda le piattaforme devo distinguere due fasi:

- insegnamento nelle classi alte, 3, 4 e 5 in cui insegnavo materiali dentali che è una materia molto specifica avevo la necessità di avere un aggiornamento sempre continuo dei materiali. Quindi c'era una ricerca continua con la rete che si usava anche con i ragazzi, ogni anno si facevano delle dispense in rete che venivano aggiornate costantemente. In questo caso *Aula di Scienze* era uno spunto, se trovavo qualcosa di

interessante lo usavo se me lo ricordavo. Importante anche lavorare con i ragazzi sull'affidabilità dei contenuti, quindi capire con loro che livello di affidabilità abbiamo se andiamo a cercare le informazioni su una piattaforma tipo Zanichelli, Pearson, Mondadori che tipo di affidabilità abbiamo, se invece andiamo su piattaforme di un altro tipo, la notizia come la valutiamo quali sono le considerazioni che facciamo.

- Adesso che insegno chimica all'indirizzo meccanico nel biennio, le esigenze sono cambiate. Anche perché è vero che abbiamo un collegamento internet e un proiettore in ogni classe, ma la rete va e viene e quindi anche quello che poteva essere una comodità in una scuola precedente, in cui avevo una curiosità, potevo dire "andiamo a vedere" (MDV: certo, vai a vedere) e si poteva finire anche sul sito della Zanichelli, adesso non è più possibile. Ma non è possibile anche per l'utenza che ho. La rete rappresenta un'opportunità di indirizzare i ragazzi, soprattutto quelli con DSA e BES che magari non ci sono nei licei, ma negli istituti tecnici professionali rappresentano una grossa fetta. Io ho circa il 50% degli studenti che hanno delle problematiche del genere e quindi anche il ricorso a audiovisivi, filmati, Collezioni online Zanichelli, o in generale filmati linkandoli sul registro elettronico. Devo dire che la risposta che ho con i miei alunni non è buona. Hanno un uso della rete che è molto limitato ai messaggi. Anche tutto quello che riguarda un linguaggio diverso da quello scritto si fa molta fatica a farglielo usare. Quest'anno ho spiegato all'inizio dell'anno come iscriversi a Zaino Digitale. Il ritorno è molto basso, almeno nella mia realtà. (MDV, interessante). I colleghi adoperano molto la presentazione in PowerPoint, io poco in quanto il fatto che mi muovo che li faccio scrivere sul quaderno, (MDV, scusami ti interrompo, la presentazione nel senso che usano per fare lezione quelle già confezionate?) sì sì, spesso prendono il materiale già confezionato, cosa che non faccio altrimenti non riesco a gestire la classe. (PC, ti capisco perfettamente) Almeno non va bene per me, anche per come sono fatta io. Perché secondo me ogni strumento dovrebbe essere calibrato sulla classe ma anche sull'insegnante (MDV, di solito è il piano b per chi ha poca voglia di lavorare. Con tutto il rispetto dei colleghi). *Si alza un po' il tono della voce.* Li vedo spesso quando arrivo che staccano il proiettore e tutto il resto. PC: non è inutile, il PowerPoint è utile se un insegnante ha bisogno di una sua chiarezza di percorso a monte, può aiutare a fare una lezione chiara e puntuale ecc. Per me è inutilizzabile perché nelle materie che insegno io è sempre stato fondamentale far trovare ai ragazzi le cose e non gliele puoi far trovare se gliele presenti già pronte. Però, capisco il senso che può avere usare una presentazione in PowerPoint anche se io non lo faccio praticamente mai.

MM: In buona parte le mie esigenze di aggiornamento sono in linea con quelle più o meno di MDV, nel senso che comunque la necessità di un aggiornamento o di un approfondimento puntuale su un argomento può scaturire per esempio da un semplice banner di FB o di Twitter. Però la maggior parte delle volte cerco l'aggiornamento per motivi tra virgolette creativi, cioè voglio creare un'attività su un certo argomento con gli alunni, allora sento la necessità di approfondire, cercare le novità, capire a che punto stanno certe conoscenze rispetto ad altre e a quel punto vado a cercare le notizie fresche di giornata sui siti autorevoli stranieri, da *Nature* oppure un po' più divulgativo *Le Scienze*, e a quel punto faccio io il minimo di bagaglio, di approfondimento, di aggiornamento, e poi vado a cercare l'argomento analogo che dopo pochissimo esce su *Aula Scienze* dove la stesura rende l'argomento anche più fruibile alla lettura degli studenti. Spesso mi trovo a prendere la versione .pdf dell'articolo ed elaborare delle domande guida per la comprensione, perché comunque il ragazzino, anche quello più grande di quinta, almeno qui da noi, non è che sono così smart da sostenere da soli una lettura scientifica. Quindi comunque sia, le domande guida servono per (dopo che abbiamo letto insieme oppure hanno fatto una prima lettura a casa) a cercare di approfondire anche solo dal punto di vista lessicale i termini dell'articolo. Può essere *Aula Scienze*, molto spesso è proprio dalle *Scienze* stesse. L'anno scorso per esempio siamo andati con gli studenti a vedere la mummia Otzi a Bolzano e al ritorno abbiamo preso una serie di articoli e ci abbiamo fatto una specie di mini case Study. La letteratura divulgativa scientifica diventa un oggetto di studio, con delle domande, degli approfondimenti che loro stessi devono fare. Per quanto riguarda la cassetta degli attrezzi dell'insegnante, io uso moltissimo il *Crea verifiche* perché faccio delle compilation di verifiche che sono molto utili per il recupero, per la preparazione dei compiti. I PowerPoint dei libri li scarico dai siti dei libri e poi ci rimetto le mani e li rendo più aderenti al mio flusso di discorso durante la spiegazione e spesso ci costruisco sopra la video lezione che pubblico sul mio canale YouTube quindi lo studente può vedersi la video lezione, poi ha più o meno lo stesso flusso degli argomenti sul libro di testo. A quel punto può essere pronto a fare degli esercizi come un ripasso, degli approfondimenti anche su argomenti che magari non c'è tempo di affrontare in classe. Non sacrifico mai i libri cartacei, soprattutto quelli che hanno una parte narrativa molto importante. Può essere una lettura di introduzione a un nuovo argomento, allora leggiamo in classe degli stralci. Recentemente per esempio abbiamo letto praticamente tutto il primo capitolo della *Sesta Estinzione* (fotocopiandolo tutto) abbiamo affrontato l'evoluzione e il

problema delle estinzioni e quindi anche della sesta che a cui si stiamo assistendo. Quindi la mia fonte di aggiornamento è la più varia.

(30 min trascorsi)

PC: prima non ho detto nulla a proposito dell'aggiornamento e credo che sia vero per tutti quanti noi che l'aggiornamento avviene in primo luogo attraverso la rete, perché la rete è il canale attraverso il quale arrivano le notizie, si è iscritti alle newsletter di qualche sito. Io uso parecchio *Physics World* per esempio, però ci sono anche tanti elementi di cartaceo o pseudo cartaceo. Io non potrei lavorare senza *New Scientist* poi magari lo leggo nella App anziché nella versione cartacea. Poi per me vale ancora tantissimo il libro, non il libro di testo ma il manuale universitario, il libro di pubblicazione recente ecc. Il momento dello studio del libro anche di un certo impegno resta molto importante.

2) Quanto frequentemente riuscite a trattare argomenti legati al programma? E forse potremmo fare una distinzione tra la news, quindi la novità scientifica, rispetto agli approfondimenti di storia, storia della scienza. Un conto è il collegamento con la realtà, oppure le implicazioni della scienza. Vi capita di trattare argomenti critici dal punto vista sociale, come i vaccini?

SC: io ho fatto l'astrofisico fino a due anni fa, poi ho iniziato a scuola e avevo ancora la carica. (MDV, tienitela stretta questa carica, tienitela stretta) e nel tempo libero scrivo su un sito di astrofisica. Chiacchierando in sala insegnanti ho saputo che l'insegnante di scienze non faceva geografia astronomica, quindi ho colto la palla al balzo e due o tre volte al mese facevo una lezione su cose di astrofisica vecchie e nuove. Poi l'anno scorso c'è stata la scoperta dei sette esopianeti quindi... Gli studenti man mano che passavano le settimane e i mesi chiedevano, anche per non fare la lezione normale (ride). Quando facciamo la lezione alternativa. (PC non c'è solo la malafede). No, no esatto...

PC io ogni volta che nella lezione sulla gravitazione universale comincio a parlare di esplorazione del sistema solare, le sonde, l'anomalia Pioneer, vedo gli occhi che cambiano completamente. Poi l'anno scorso avevo una quinta per cui era anche più facile parlare di questi argomenti diciamo di frontiera.

SC No, volevo dire una cosa sul PowerPoint, che prima dicevi può essere usato in buona fede, utilmente... quando facevo questo tipo di lezione non preparavo proprio un PowerPoint, ma una specie di scaletta multimediale.

PC Certo! Quando ho iniziato a insegnare alle medie ho iniziato a usare la lavagna luminosa. Avevo queste pile di lucidi che coprivo e li scoprivo fin quando non gli facevo scoprire le cose.

SC Ma poi andavo di lavagna, perché non riuscivo a usare solo i PowerPoint e mi autoaggiornavo nel senso che erano cose che masticavo molto, però non uscivo dall'astrofisica. Non mi avventuravo in cose che non conosco, come i vaccini.

PA: ogni lezione più è condita di collegamenti alla realtà, ogni approfondimento, ogni riferimento al passato, le provo tutte per riuscire a prendere l'attenzione e quindi qualsiasi cosa che sembra che esuli dalla lezione, anche se poi in collegamento serve per attrarre la loro attenzione e tenerli collegati. Di fatto appena possibile faccio qualsiasi cosa, ho anche fatto una linea del tempo lungo la parete e man mano che affrontavamo argomenti di chimica aggiungevamo le facce degli scienziati, i libri che uscivano ecc... Poi dipende sempre dal contesto, dall'età, la classe in cui riesci di più o di meno. La cosa che cerco di fare è appena esce una qualsiasi domanda, anche solo per non fare lezione, cerco sempre di dare una risposta. Quindi mi sono trovata a fare lezione su *Breaking Bed*, sul perché l'alcol fa male, sulle droghe ecc. Con ragazzi che non avevano ancora fatto la differenza tra trasformazioni fisiche e chimiche, ma la prima volta che si andava in laboratorio i ragazzi ti chiedono quando è che si cucina la roba e quindi devi rispondere. Prendi e cerchi di spiegare, mi sono fatta le mie dosi di *Breaking Bed* per essere preparata. Anche perché ci sono delle problematiche che non sono tanto il cambiamento climatico, quanto il ragazzino che si sbronzia e poi sta male, la ragazzina che prende antiinfiammatori in continuazione perché si sente poco bene. Quindi cerchi di spiegare, è sempre il solito discorso degli elementi di collegamento.

A proposito di vaccini mi trovo a parlarne, ma avendo colleghi di scienze che dicono che non fanno il vaccino influenzale perché è pericoloso, a volte devi stare attento a non pestare i piedi agli altri insegnanti. Anche quando parli della legge di Lavoisier e parli del contesto storico devi stare attento agli altri insegnanti e a come si pongono.

Paolo e Massimo sono d'accordo

PC: comunque posso dire che non è una cosa che riguarda solo il biennio, ma anche al triennio ogni elemento di riferimento va bene.

PA: Sì, anche se magari al triennio si tratta di spunti un po' più consistenti, però si ci provo anche a contestualizzare...

PC: Crescono le necessità e crescono anche le ambizioni. È chiaro che se scoprono le onde gravitazionali non puoi non dirlo, anche se spiegarlo a liceo classico non è proprio semplicissimo e si inventa un po'. Però queste cose sono molto importanti.

MDV: Sì, io concordo pienamente anzi, la mia linea, anche se non riesco sempre a seguirla, è iniziare ogni argomento partendo da un riferimento concreto, da un'attualità, e

anche quando non la propongono loro. Io ho la fortuna di lavorare in un liceo e quindi di avere anche delle intelligenze presenti, attive, che si interessano, che non fa in tempo a uscire la notizia che il giorno dopo te la chiedono, come le scimmiette clonate e bisogna parlarne e non si può farne a meno. E si deve parlarne a prescindere dal programma per cui capita l'evento, perché io credo molto nel lanciare il sasso e poi riprenderlo quando sarà il momento, perché diventa quella ricorsività di cui si parla spesso.Cogliere l'attimo e gettare le basi sia che ti trovi in una prima sia che ti trovi in quanta e gli strumenti sono già stati forniti e si riprendono, è assolutamente importante così come è assolutamente importante prendere posizione sulle questioni etiche e bioetiche come eutanasia, fecondazione assistita, clonazione, OGM, vaccini. La mia percezione è che gli studenti vogliano che l'insegnante prenda posizione. Siamo adulti, siamo in un contesto educativo, non ci si può nascondere dietro al fatto che alcuni temi sono troppo sensibili e le famiglie potrebbero risentirsi. L'insegnante deve prendere delle posizioni, le giustifica, ne parla in maniera scientifica e disciplinare e poi quando lo studente ti chiede, ma lei prof come la pensa, non dirglielo è abdicare al ruolo dell'adulto e non solo dell'educatore. (PC E' importante anche che sia chiaro che nel momento in cui stai rispondendo stai un po' cambiando di ruolo, non stai parlando ex cathedra.) Certamente. Una premessa è, voi potete pensarla come volete, io la penso così. L'altro aspetto importante è che bisogna portargli non solo delle opinioni ma anche dei fatti: si possono usare gli *open data*, e poi fare fact checking, quindi se esce una notizia cerchiamo di capire insieme se è vera. Sulle scimmiette, le prime 10 opzioni che sono venute fuori da Google le abbiamo prima lette, poi siamo andati a vedere le opinioni e poi ci siamo andati a leggere l'articolo originale; le prime quindi sono state escluse. Questo a prescindere dal programma, quando succede una cosa del genere di attualità, se non la portano loro ne parlo io.

PC: Le questioni sensibili non sono solo quelle di attualità. Anche io faccio molto affidamento sulla linea del tempo o sull'attualità. Se parlo della macchina termica, non posso non parlare della rivoluzione industriale. E questi sono elementi che vanno rappresentati come elementi storici con la loro problematicità, ecc. Fra l'altro in un liceo classico sarebbe impensabile non fare riferimento alle discipline storico-filosofiche.

3) In questo vi capita di far leggere approfondimenti agli studenti, oppure da vedere o ascoltare? Avete la possibilità di utilizzare le fonti delle case editrici a sostegno di una tesi o di una argomentazione?

MDV: Se la cosa è pensata prima sì, se è estemporanea no perché non mi viene in mente e perché sono quelle uscite dal programma che non possono prevedere anche il compito, perché se assegni qualcosa finisce quella tensione di interesse. Mi auguro che loro vadano ad approfondire a casa senza che io glielo dica, anche se forse è una pia illusione.

(Ride)

MM: concordo pienamente, succede spesso con i ragazzi soprattutto con quelli del linguistico che ti fanno delle domande che spesso non sono nemmeno legate al programma. In questo caso, rispondo. Anzi in realtà la maggior parte delle volte si tratta di accendere il proiettore e il pc e fare la ricerca tutti insieme. Con Google Search e Google Scholar, andiamo a vedere che cosa dicono le fonti autorevoli. E secondo me, questo gli insegna non solo qualcosa sull'argomento ma anche come selezionare le risposte giuste nel momento giusto. È sempre il solito discorso sulle fake news. Cioè il messaggio educativo è anche come si cercano le informazioni e in questo momento lo stiamo cercando tutti insieme, cioè non ti sto dando la risposta dall'alto. Questa è la prima cosa, l'altra cosa come diceva MDV, che alcuni argomenti che sono trasversali per introdurre argomenti. A volte ti capita proprio la classe che non interagisce e in quel caso li butto io quasi scherzosamente e li stimola anche solo ad esprimersi senza vergogna. Si cerca anche di stimolare anche questo aspetto che in alcuni casi manca.

PC: dico una cosa che probabilmente è ovvia. Quando capita di fare ricerca online (un ragazzo solleva un problema e andiamo online), siamo tutti d'accordo sul fatto che è importante che sia chiaro che in quel momento sto facendo veramente una ricerca che non mi sono messo d'accordo con Google per far uscire certi risultati. Voi mi fate una domanda su cui non sono preparato a monte, e io vi faccio vedere quello che faccio. Se fossi a casa, cercherei delle cose su Google ecc. È altrettanto importante chiarire che non è una ricerca simmetrica, in cui siamo tutti sullo stesso piano, ma il fatto che io sia una persona con un lungo percorso di studio, ho studiato un sacco di roba e ho incontrato tante cose, mi mette su un piano diverso dal loro. E se vogliono avere la possibilità di affrontare con efficacia le informazioni che si ricavano sulla rete, devono contare su una formazione indipendente dalla rete. A me sembra importante che loro non abbiano la sensazione che chiunque apra Wikipedia ha modo di sapere tutto sulla rottura spontanea di simmetria. No, perché se non hai delle informazioni, se non hai studiato dei libri, non le ricavi certe informazioni. La formazione resta comunque legata a questi strumenti.

4) Alla luce di tutto ciò, tutti conoscete Aula di Scienze? E Science Factory?

(tutti conoscono Aula di Scienze, soltanto una Science Factory).

Visto che tutti conoscete Aula di Scienze, partiamo da lì: è utilizzabile, è utilizzabile in classe? Quali sono i punti di forza e quali i punti di debolezza? Cosa ne pensate in generale come strumento didattico?

PC: io penso che la didattica abbia un gran bisogno di strumenti di informazione affidabili, e che l'*Aula di Scienze* sia questo. Personalmente faccio fatica a tradurla direttamente nella pratica didattica in classe. Cioè un conto è dire: ragazzi ci sono degli strumenti su cui voi vi potete informare anziché leggere delle rivistacce o addirittura seguire quello che viene pubblicato su Facebook da non si sa chi, ci sono dei luoghi dove potete leggere roba affidabile e scritta in modo che possiate capirla. Farne un uso direttamente in classe mi sembra poco adatto.

MDV: io l'ho usata in classe. Non con una grande sistematicità, ma per una pigrizia mia. L'uso che ne ho fatto è stato usarlo come testo di riferimento per fare una prova esperta, da cui prendere dati da estrapolare, testi da comprendere ecc, è il testo di un minicompito su cui gli insegnanti possono costruire delle domande che vogliono andare a sondare qualche competenza. Allora in questo diagramma ci sono queste cose... riesci a dirmi che cosa sono? Sono degli strumenti legati alle competenze. Forse questa è anche una necessità del liceo scientifico che vede in un futuro questa seconda prova di scienze applicate. Dal punto di vista dello sviluppo competenze, avere un testo semplificato, abordabile, chiaro che abbia un suo costrutto e un suo senso anche fine a se stesso, piuttosto che andarsi a cercare dei pezzi dalla rete, quello è un utilizzo didattico che ha un suo senso. L'altro utilizzo può essere quello di smembrare l'articolo per prendere dei pezzi per inserirlo in una prova sia di allenamento che sommativa. (PC, non è un uso immediato, ma meditato...) È un uso meditato e mediato, ma già pronto. È un pezzo di programma che puoi usare. Per i terremoti per esempio sono andato a prendere le cartine che stavano sull'articolo, che potevo andare a prenderle dal sito di INGV, chiaramente, ma lì già c'erano e avevano già il suo contorno. Poi dal punto di vista di lanciarlo agli studenti, cioè di darlo agli studenti e dire loro andatevi a vedere questo, lo faccio in modo estemporaneo come faccio con altre fonti. Ma non lo strutturo con una verifica conseguente quindi non so che fine faccia.

(60 min trascorsi)

PA: *Aula di Scienze* l'ho usata come spunto per la lezione quando c'è qualcosa di nuovo, di immediato, che è presentato lì e può essere una cosa utile perché sai che già diciamo un attimo revisionato, corretto, non devi fare la fatica di assemblarlo e lo puoi proporre in classe in modo da essere facilitato un attimo nella spiegazione di qualche cosa, anche se

magari non è proprio inerente la mia disciplina, ma ci sono solamente io che posso farlo. Cioè l'anno della scoperta delle onde gravitazionali insegnavo al professionale, non c'era nessuno che faceva fisica perché non era prevista come materia ed è toccato a me spiegare le onde gravitazionali. Appunto un po' mi sono documentata, un po' ho cercato lì. O in altre situazioni in cui non c'è la risposta del collega, e allora chiedono a me perché sanno che rispondo.

Poi in *Aula di scienze* c'è la parte dell'esperto che risponde, che in qualche caso ho adoperato in passato per i ragazzi che si trovano nelle quinte classi per trovare anche spunti per tesine, e approfondimenti o... Ricordo che qualche tempo fa avevano pubblicato proprio in aula di scienze qualche cosa sulle tesine quindi è un sito che consigliavo di andavo a vedere. Ho provato ma non ho mai avuto nessun guadagno invece da ZTE, gli esercizi interattivi, perché il problema è che se non hanno la motivazione per fare gli esercizi che sono già nel libro di testo difficilmente mi vanno a fare quelli in più, con quelli del libro di testo siamo già a livello di 8 o 9, quindi non c'è poi la motivazione ad andare a fare gli altri. E quello che delle volte ho adoperato, anche se non sono proprio nell'ambito di Aula di scienze, ripeto sono i video, perché vedo che ai ragazzi è il canale che arriva di più, quindi anche video per esempio, quelli classici degli esperimenti della curva di riscaldamento del Bagatti, per capirci, è una cosa che continuo a riproporre perché così rivedono quello che hanno fatto e via dicendo. Gli faccio anche filmare le esperienze di laboratorio e sul video vedo che qualcosa funziona.

Indipendentemente da *Aula di Scienze*, quello che qualche volta ho visto fare ai ragazzi è in maniera autonoma e trarne qualche vantaggio è prendere le videolezioni. Le videolezioni a loro piacciono e quindi mi è capitato più di un caso di un ragazzo che mi ha detto, ho capito finalmente come bilanciare le reazioni, perché ho trovato un sito che me le ha spiegate! (*si entusiasma e fa la voce da ragazzino*). Allora io gli ho detto: guarda, per favore condividiamolo immediatamente con tutti. (*voce da ragazzino*): no perché... la tipa dall'altra parte ha ripetuto per ben tre volte che non bisogna mai, mai, MAI (*gesticola*), mettere i coefficienti stechiometrici dentro le formule, e io a questo punto me lo ricordo! (*voce da prof*) E io non te l'avevo mai detto, vero? Va benissimo così, guarda, sapeva bilanciare quindi per me era una soddisfazione, però io vedo che se c'è qualche cosa su cui posso fare affidamento che possono guardare è il filmatino. Il filmatino (MDV concorda) più breve possibile ovviamente, a loro piace. Devo dire che se ne trovano anche tantissimi, in rete quindi a volte non è necessario andare sul sito Zanichelli, nel senso che basta andare lì con le paroline chiave e trovi quello che cerchi.

MDV; però adesso c'è questa nuova applicazione che non c'è ancora in tutti i libri che si chiama *Guarda!* C'è un codice, che inquadri il testo e ti parte il filmato sullo smartphone, ed è un giochino (PA, è un giochino che secondo me può funzionare), perché loro il libro di testo, come noi, ce lo portiamo sempre dietro perché studiano sulla carta e non c'è niente da fare anche a una certa età, il digitale se lo devono stampare e studiare su carta non riescono... ma questo è marginale. Comunque, inquadrano l'applicazione e parte il video però lo stanno trasportando un po' su tutto ed è interessante perché ti permette di usare la multimedialità anche se non hai dietro il computer, se non stai usando il computer, ecc. (PA, è un uso che, anche per i ragazzi che ho io, che può funzionare meglio, più che andare a fare ricerche, a cercare cose...) ecco forse un collegamento potrebbe essere, cioè una roba utile per migliorare *Aula di Scienze* è proprio avere questi link casomai a materiali generici, non riferiti a un libro di testo, ma arricchire con ... perché spesso c'è il video, è dentro l'articolo, ha senso dentro l'articolo, però si potrebbe diramare con altri materiali relativi allo stesso argomento, che non necessariamente deve far l'autore, potrebbe fare il redattore che costruisce poi la pagina, su questo argomento vedi anche questi video. E possono essere quelli del testo. (PA, per me funzionano bene anche le animazioni) Sì adesso io per video intendevo tutti i tipi di video...

PC: sì le animazioni quando sono fatte bene sono molto efficaci. Sono d'accordo adesso mentre ti ascoltavo pensavo anche a una serie di esperienze che ho fatto di recente, abbiamo fatto un piccolo percorso extracurricolare al livello di scuola per alcuni ragazzi sulla meccanica quantistica e ho usato un sacco di video, di materiali che ho trovato su YouTube e mi sono reso conto che la qualità e la quantità di materiale presente in rete prodotto indipendentemente, in maniera indi.. è cresciuta enormemente e mi sono anche chiesto come, in che modo, l'istituzione scolastica, le istituzioni formative, dovrebbero cominciare a rapportarsi a questo materiale. Forse non solo utilizzandolo e inglobandolo ecc, che è la cosa che ci viene più automatica. Ma cercando anche di valorizzare lo specifico dello studio scolastico, dello studio indipendente sulla parola scritta, sul libro, perché se il materiale... (MDV, temo di non aver capito...) Perché se il materiale presente in rete continua a crescere in questo modo, qualcuno comincerà a porsi il problema se poi è veramente necessario studiare i libri, quando posso cercare i video che mi spiegano questa cosa e quest'altra e quest'altra. Io l'ho già letto da parte di più o meno autorevoli commentatori: l'era di Wikipedia e di YouTube, l'accademia non ha più nessun senso, ognuno si fa il suo percorso scolastico come vuole eccetera. Io penso che forse la sfida

didattica del futuro sarà, anziché inglobare questo materiale che ci viene spontaneo, trovare il modo di valorizzare e sottolineare l'importanza dello studio sul testo, non nel senso di libro di testo, ma di un materiale che sta fermo lì e che sono io che devo percorrere, smontare, interpretare, lavoro che i video non propone di fare. La sfida didattica potrebbe rovesciarsi nei prossimi anni e il problema grosso potrebbe essere non quello di cosa me ne faccio dei video, ma di cosa me ne faccio del testo... o dei testi.

MM: io condivido moltissimo quello che dice anche PC, il materiale è di tutto e di più, guardo anche il materiale del singolo insegnante, alla fine è un potpourri di cose che in effetti avrebbero bisogno di una certa organicità proprio per essere collegate al libro di testo che, almeno nel caso mio, rimane la fonte principale di studio dei ragazzi. Comunque sia il ragazzo vuole e forse vuole anche troppo dal libro di testo, nel senso che è talmente tanto il vincolo che hanno nei confronti del libro di testo, che poi alla fine le cose accessorie che sono date loro non sono repute così importanti, perché comunque non sono perfettamente aderenti a quello che c'è scritto nel libro. Probabilmente la sfida maggiore è cercare davvero di trovare organicità tra i due aspetti e comunque dando sempre l'adeguato valore al libro di testo che fa da punto di riferimento per questi figlioli.

Aula di Scienze la uso come ho detto prima e la parte che mi viene in mente è quella di chiedi all'esperto e lì ci ho lavorato un pochino dall'altra parte come "risponditrice" e a volte arrivano delle belle domande puntute, e non è poi così facile da gestire. Ho avuto addirittura il molestatore, ovvero un signore che mi ha visto tra gli esperti e che è riuscito ad arrivare al mio numero di telefono privato che è arrivato a offrirmi dei compensi per dargli delle ripetizioni per fargli superare l'esame. (tutti ridono). Quando magari non hanno grandissime idee dico loro andate a vedere sullo sportello tesine che troverete sicuramente qualche idea... perché a volte si disinteressano, dicono tanto c'è la prof che ci dice lei la tesina, non solo l'argomento ma anche tutte le risorse collegate ecc, no! (PC: ti è un po' sfuggita di mano) posso solo dare un consiglio quando mi viene proposto un percorso che ha già un suo senso essere l'ennesima volta che gli dico quello che devono fare no, e quindi lo sportello tesine è interessante. No nell'Aula di scienze se ci fosse magari un futuro la possibilità di trovare già del materiale pronto come si diceva sia io che Massimo, non lo so una guida, una guida alla lettura una cosa di glossario, boh qualcosa in CLIL dove c'è l'articolo tradotto con un glossario ovviamente sulla lingua in inglese, chissà magari potrebbe essere interessante.

5) Questa è una cosa che volevo chiedere: quanto sarebbe utile avere domande di comprensione del testo, slide, ecc. Per esempio Pearson ha degli articoli anche abbastanza lunghi, con molte fonti, con molti riferimenti ad articoli scientifici, ha il glossario, ha le schede di comprensione con esercizi e laboratori. Su alcuni articoli ci sono anche le infografiche. Questo quanto può essere utile?

PA: ultimamente non mi è capitato di usare il sito della Pearson. Mi è capitato di collegarmi per andare a cacciare il naso ovviamente in quello della Pearson e in quello della Mondadori, ma l'ho trovato sempre molto brigoso, molto laborioso molto difficile soprattutto per chi non ha il testo in adozione e non mi sono trovata benissimo. Mi è arrivato invece per un bel po' di tempo, prima il cartaceo e poi l'online della Pearson e io l'ho amato tantissimo, perché aveva degli articoli molto più lunghi e molto più elaborati di quelli della Zanichelli (MDV, si me lo ricordo) molto più corposo con queste schede infografiche molto complesse e articolate e con queste domande di comprensione ecc e in qualche caso io l'ho riadattate, non adoperate tal quali, molto rielaborate e molto semplificate ma secondo me siamo a livelli molto diversi rispetto a quelli di *Aula di Scienze*. Gli articoli di *Aula di Scienze* sono abbastanza brevi, in genere hanno dei link con cui espanderli, ma hanno un formato che se il stampi stanno in una paginetta formato A4, quelli della Pearson avevano tutta un'altra portata e quelli per dire piacevano più a me come tipo di articolo, come spunto che mi davano, ma non li avrei mai riproposti tal quali in classe.

Quindi l'idea mi piaceva, però anche perché mi piace rielaborare del materiale e riadattarlo alla classe, ma alla maggior parte dei docenti magari non piace questa attività di dover rielaborare e preferiscono avere già tutto predisposto. Io sono più una persona a cui piace riadattare, smembro, taglio, metto questo prendo quell'altro.

PC hai presente le riviste, non so se esistono ancora, io le frequentavo quando insegnavo alle medie, dell'editrice La Scuola, era tutto materiale che potevi prendere e portare in classe.

PA, ma tu non lo sai ma l'editrice La Scuola le faceva per le elementari e le adoperava mia madre e io penso di avere ancora i volumi dei faldoni che tu potevi prendere di tutte le materie e io ho passato dei pomeriggi lì sopra... (PC: sì io come carattere, come carattere di insegnante, non riuscirei a prendere e portare quella roba, ma alle medie avevo tanta gente che lo faceva). Sì sì, io vedo le colleghe a scuola che non è che hanno il file pdf per cui tiri fuori le domande che ti servono e fai la tua verifica, ma continuano a fotocopiare dal foglio bianco per coprire dei pezzi e presentano delle verifiche che sono dei collage, che

sono a vederle mi sparerei perché (PC e MDV: sorridono, sì sì) passano un'ora a fare quel lavoro (PC anche io vedo quello; MDV poi lo fanno mentre tutti gli altri insegnanti sono in fila dietro alla fotocopiatrice; PC questi sono gli aspetti fantozziani della vita scolastica, ma...). Per dire che siccome ci sono molti insegnanti che fanno questa cosa, magari avere una verifica già strutturata, a qualcuno potrebbe interessare molto. Io preferirei una scheda più ampia e ritagliare quello che serve a me, quindi gli articoli che metteva Pearson nel cartaceo che erano molto più ampi e poi ritagliavo quello che serviva a me piacevano.

MDV da questo mi viene in mente una duplice versione, l'articolo per lo studente e l'articolo per l'insegnante. Il tema è lo stesso, l'insegnante ha l'approfondimento ampio, con le domande, una griglia già strutturata da utilizzare in classe, mentre lo studente ha un blocco in formato ridotto perché hanno la capacità di attenzione che è quella che è. Quindi divergere in una doppia forma dello stesso contenuto.

MM: che è cosa simile al modello americano, con lo student worksheet e il teacher worksheet dove anche l'insegnante può trovare una parte di approfondimento anche perché non tutti gli insegnanti americani sono laureati oppure comunque il laureato in architettura può andare a insegnare chimica tranquillamente. La duplice versione non sarebbe male, per lo studente una cosa lineare, schematica, con poche richieste, mentre il docente un bagaglio anche di link di approfondimenti, di richiami anche testuali potrebbe essere una cosa interessante.

L'osservatore prende la parola e chiede ai professori di indicare quale tra queste categorie di materiale digitale, emerse durante Focus Group, possano sembrare più utili e in quale formato (stampabile/video):

- *Temi di attualità generici (riscaldamento globale, vaccini) con parere di esperti e esercizi.*
- *«Hot Spot» cioè tematiche calde per i ragazzi (sport, alcool, droga, serie TV...).*
- *Approfondimenti strutturali, cioè argomenti che si discostano parzialmente dal programma didattico ma che sono approfondimenti utili per diversi anni.*
- *Approfondimenti a comparsa improvvisa, cioè notizie con relativa risonanza mediatica e che richiedono una risposta veloce da parte del docente.*

MM, sono tutti importanti perché dipende dalla classe, dall'argomento che stiamo trattando. Per esempio Breaking Bad, iniziarono a piovere domande che poi ho capito che venivano dal fatto che i ragazzini guardavano questo programma.. Quindi non riesco a

fare una scelta direi tutti e quattro. (Forzata dall'osservatore) Se potessi scegliere per forza una di queste verso le quali pensi che potresti avere bisogno allora l'attualità.

MDV: a me pare che in un'ottica un po' globale, l'attualità e gli approfondimenti strutturati esistono già (1 e 3), quindi direi hotspot numero uno e approfondimenti improvvisi numero due.

PC: faccio fatica perché cerco di immaginare l'implementazione di queste cose e siccome sarebbe comunque una implementazione finita... e comunque che alcuni interessi derivano dalla necessità di rompere la quarta parete, in cui io sono lì per insegnare e tu per imparare.

MDV, il fatto è quello di trovare comunque un collegamento con l'attualità. Quindi anche per parlare di qualcosa tipo le droghe, cominciare dal fatto che è stata scoperta una nuova molecola, per esempio...

PA: allora se il libro di testo è centrale, quello che piacerebbe a me è un approfondimento sull'attualità, non il cambiamento climatico sul quale è facile anche trovare molto materiale. Invece per approfondimenti sui temi caldi dei ragazzi hanno un rischio che per farli bene devi avere delle conoscenze molto approfondite, e quando le hai riesci a trovare le risposte molto facilmente. In quinto sanno già che cucinare la roba non significa andare in cucina, quindi non serve un approfondimento. È anche molto difficile andare incontro a questi fenomeni generazionali perché cambiano molto in fretta anche da un anno all'altro (PC annuisce). Anche Harry Potter non sta funzionando già più. Bisogna cogliere sul momento delle cose che sono molto volatili. Per esempio il simbolo della centrale nucleare dei Simpson non funziona più, perché ti guardano interrogativi. Quindi il problema è che andrebbero anticipati e non è facile.

Non lo prenderei come una cosa fondamentale, la cosa fondamentale è che si riconduca il ruolo dell'adulto a quello dell'insegnante. Molto più importanti sono gli approfondimenti sulle notizie dei giornali, tipo onde gravitazionali, scimmiette clonate, Nobel per la chimica.

PC: anche perché il ruolo della cultura pop è molto legato al fatto che l'insegnante abbia disponibilità a guardarsi un po' di televisione e si guardi anche delle trasmissioni anche le più orribili. La maggior parte degli insegnanti non si metterebbe mai a parlare di queste cose, ci vuole una certa inclinazione istrionica.

PA è importante avere un argomento complesso, attuale, caldo, però spiegato in maniera tale che posso spiegare a un livello di biennio o triennio che comunque ne sanno poco di chimica.

PC: questa cosa potrebbe essere anche più semplice di un *Come te lo spiego*, ma anche una cosa più breve a un livello divulgativo, ma non per dummies, per qualcuno che ne sa qualcosa.

Quale sarebbe in questo caso il valore aggiunto di Aula di Scienze?

MDV: la differenza sarebbe che questo materiale lo puoi usare con finalità didattiche. Mentre tutto quello che esce sui giornali non va bene per essere portato in classe. Mi serve qualcosa che sia mediato per gli studenti e che abbia la struttura di una lezione. Introduzione, che cosa si sapeva prima che cosa si sa adesso che cosa è quello che ha portato perché gli han dato il Nobel a lui e non a un altro. La cosa importante è che sia spendibile.

PC: una cosa così non può essere a tamburo battente.

MDV: io vado anche controcorrente. Però immaginarsi l'hotspot su temi che siano interessanti per gli studenti e che abbiano un contesto scientifico ma che non necessariamente debbano passare attraverso l'insegnante. Quindi noi gli diciamo che esiste questo portale. Dopo di che, Myzanichelli ha gli indirizzi di posta elettronica delle classi virtuali collegate a myzanichelli e potrebbe pensare di mandare l'articolo agli studenti.

PA, PC, MM : usare la mail per gli studenti non esiste.

Si alzano leggermente i toni e si solleva un chiacchiericcio. Si chiude il focus group.

Ringraziamenti e saluti.

Alle 14.50 finisce il focus group.

Allegato 2 – Focus group Rieti

Il focus group inizia alle 12:00 con la presentazione del conduttore e l'introduzione del progetto di tesi. Spiegazione breve di cosa sono Aula di scienze, di Zanichelli e Science Magazine di Pearson. Prima di spiegare che dovevano presentarsi, sono iniziate le prime domande.

GO: Pearson non si riesce nemmeno a registrarsi, io ho provato un sacco di volte.

NA: no, io sono riuscito.

GO: sono iscritta a quasi tutto, a questo non sono riuscita.

Moderatore: questo è un importante argomento di conversazione che approfondiremo durante il Focus Group di oggi.

Hai detto che sono a livello di testata giornalistica, in che senso?

Tu stai parlando di Aula di Scienze, quella di Zanichelli?

Mod: sì, esatto.

Io la uso, cioè la conosco, sì sì.

Mod: diciamo che sono dei prodotti che hanno un taglio giornalistico nel senso che hanno una periodicità, trattano novità e sicuramente non è soltanto il bilanciamento dell'equazione chimica.

Che ho aperto cinque minuti fa, ma dalla Treccani, per fargliela vedere in classe.

Mod: hanno una modalità di comunicazione che è un po' intermedia, cioè ti parlo come se fossi un insegnante o uno studente, quindi con un taglio di comunicazione che è adatto o almeno vorrebbe esserlo, e con una certa periodicità.

Quindi... vi chiedo di presentarvi, dicendo il vostro nome, cognome, brevemente il vostro percorso professionale, perché magari il modo in cui certe risorse sono utilizzate cambia da scuola a scuola, da classe a classe. E poi il focus group, che è la prima parte dell'indagine sociale che farò ed è caratterizzato dal fatto che io cerco di dare un input e poi la discussione dovrebbe venir fuori senza una domanda puntuale, quindi non preoccupatevi di rispondere direttamente alla mia domanda. E poi non è un esame, quindi... anzi qualsiasi cosa, critica, informazione è utilissima.

GG: insegno elettronica all'istituto tecnico a indirizzo elettronico e informatica al liceo delle scienze applicate e sono in questa scuola dal 2007. E prima di questa scuola ho fatto esperienza solo in un professionale, sempre a indirizzo elettronico e in un altro istituto tecnico.

OM: sono in pianta stabile in questa scuola dal 2007. Ho iniziato a insegnare nel 1992, poi ho 13 anni di esperienza a Novara e ho sempre insegnato comunque in istituti tecnici perché insegno chimica e con la mia classe di concorso si insegna solo negli istituti tecnici. In precedenza ho fatto altre esperienze lavorative al di fuori dell'insegnamento.

Maria Giarletta (MAG): insegno matematica, sono qui dal 2004 circa. Sono laureata in scienze dell'informazione e ho sempre insegnato tranne una piccola parentesi in un'industria appena laureata. Poi ho fatto questa scelta di vita. Ho insegnato in tutti i tipi di scuole secondarie superiori, dall'alberghiero al liceo scientifico, al liceo delle scienze applicate e qui sto prevalentemente nel biennio, ma qualche anno sono stata anche in altre classi.

Lucilla Tosoni (LT): sono laureata in chimica e qui sono stabile da tre anni, da quando sono tornata. Ho insegnato un po' alle medie e ho insegnato in tutte le scuole superiori. Qui insegno sia scienze al liceo delle scienze applicate sia microbiologia al tecnico indirizzo di biotecnologie. Ho insegnato tanti anni anche chimica al tecnico.

Rosella Pasquali (RP): insegno matematica e sono qui dal 1991. In questa scuola insegno sia nell'istituto tecnico che nel liceo delle scienze applicate. In precedenza, i quattro anni prima di entrare in questa scuola sono stata al professionale per l'agricoltura, al liceo scientifico di Poggio Mirteto, all'istituto tecnico commerciale e al professionale per l'industria artigianato di Poggio Mirteto.

Graziano Natali (GN): ingegnere meccanico e insegno fisica. Praticamente una carriera divisa in due tra istituto tecnico industriale e istituto professionale in precedenza a parte due anni di esperienza in un istituto tecnico commerciale, ma ho insegnato matematica applicata. E quest'anno vado in pensione.

Mariagrazia Gobbini (MG): sono laureata in biologia, insegno qui sia al liceo delle scienze applicate che al tecnico delle biotecnologie biosanitarie. Sono qui da circa 10 anni e il mio percorso scolastico come insegnante mi ha riservato la fortuna di insegnare in qualunque ordine, dalle scuole medie al professionale... forse mi manca solo l'istituto per geometri. Totale di insegnamento circa 30 anni.

Moderatore: per prima cosa partirei da aggiornamento e approfondimento. Come vi aggiornate, come scegliete gli aggiornamenti o gli approfondimenti, da dove vi arrivano le

notizie, tramite quali canali... quotidiani o avete delle piattaforme di riferimento specifiche in cui andate a cercare sempre. Quanto è importante nella materia che insegnate e quanto è importante restituirlo in classe.

GG: io faccio una materia tecnica, quindi è importantissimo essere al passo coi tempi. Informatica e elettronica sono in continua evoluzione. Diciamo che il mio aggiornamento è un auto-aggiornamento anche se ho avuto della formazione da parte del Ministero perché sono animatore digitale in questa scuola, però la prima formazione è stata valida, la seconda la stanno facendo adesso e onestamente ho abbandonato perché non è poi così valida e se non imparo qualcosa di nuovo per me la formazione non ha senso.

L'auto-formazione la faccio su internet o leggendo qua e là i siti dell'Università, ci sono delle piattaforme e-learning da parte del mondo universitario oppure ho fatto dei corsi online, dei MOOC con l'Università di Urbino. E basta.

MAG: io penso che l'autoaggiornamento sia per tutti la modalità più usata e soprattutto quella su internet. Molto spesso si hanno notizie tramite colleghi. Molto spesso dalla collega ricevo dei link di Orizzonte della Scuola o di vari altri siti... noi insegniamo matematica, quindi forse settoriali che ci permettono di ampliare un po' le modalità di approccio alla nostra materia che invece fondamentalmente è una materia statica. O almeno è visto per quello che concerne i percorsi delle superiori abbastanza standard, cambia soltanto il modo di approcciare alle cose, quindi di proporre agli studenti. Cambia l'utenza, cambiano le età, cambiano i modi di affrontare anche dal punto di vista istituzionale... adesso si lavora per competenze e non per conoscenze. Tutto questo fa sì che ci sia un continuo aggiornamento, un continuo confronto. Io forse perché sono vecchia maniera, molto lo facciamo *in visu*, discutendone, parlandone, chi legge una cosa chi legge un'altra si mettono a confronto le cose e alla fine vengono fuori qualcosa. Anche io ho fatto insieme alla collega dei corsi del MIUR per l'uso per esempio del Tablet in classe (il Byod) anche se poi nella realizzazione pratica io ho riscontrato diversi problemi. I maggiori problemi sono quelli secondo me di natura legale, perché secondo me l'uso dei tablet, dei cellulari, sarà che io sono portata (*sorride*) per questo aspetto, io sono molto sensibile alla problematica dei minori, io sono spesso a contatto con i minori e quindi mi preoccupa della responsabilità.

RP: i problemi sono anche di natura pratica non solo legale. Perché anche io ho fatto lo stesso corso e devo essere sincera, uno di quelli da cui ho imparato di più, a differenza di uno di quelli che ho iniziato adesso e ho abbandonato. Perché il problema è la connessione. Qui non abbiamo una connessione tale da dire ai ragazzi di avere il wifi, e di

conseguenza quello ha finito i giga, l'altro non li vuole consumare per la scuola, ho trovato difficoltà. Anche io come la collega faccio questi corsi online *de visu* e io ho fatto anche due corsi online con la Zanichelli. Uno un corso base in cui c'erano delle lezioni e poi dovevi preparare tu del materiale tipo delle lezioni, insomma avevamo i compiti e validato i compiti, alla fine ci hanno dato un voto e un attestato di partecipazione per le ore che abbiamo svolto. Io ne ho fatti due e devo essere sincera questi abbastanza (*non finisce la frase, ma sembra un parere positivo*).

MAG: Io devo dire non sono mai riuscita a iscrivermi a questi corsi e questo è un punto di debolezza di questi corsi. Non riesco a capire perché debbano essere a numero chiuso visto che sono fatti online. Capisco che debbano poi riguardare i compiti però insomma, mi creda (*rivolta a me*), cominciavano le iscrizioni a mezzanotte, io ci sono andata alle otto del mattino e ho trovato che era già finito. In presenza lo capisco, ma online non capisco. Lo so, non ti interessa, lo so è uno sfogo.

Mod: ho visto un commento esattamente identico al tuo, io do del tu, se non ci sono problemi, (sorridente, e dice sì sì sì grazie) sulla pagina Facebook di Pearson e il commento di Pearson era "per evitare di sovraccaricare i server" se uno termini impropri perdonami, "per evitare di creare problemi poi di connessione". Non so se è vero, mi rivolgo alla docente di informatica.

GG: Se posso dire visto che si parla di Zanichelli, Pearson, ecc. tutte queste aziende editoriali nessuno fa corsi specifici per la parte tecnica. Sono tutti corsi o sulla parte di scienze, matematica, fisica, o sulle metodologie, però secondo me servirebbero corsi di formazione dal punto di vista tecnico. E non ce ne sono in giro.

PR: probabilmente non c'è la parte dedicata, perché essendo case editrici sono legate ai loro prodotti.

GG: però ci sono case editrici che sono mirate alla parte tecnica, come Petrini, Calderini ma non le fanno. Cioè io ho dato un'occhiata e ho detto "vabbè questo non mi interessa..."

Mod: per esempio Pearson... sponsorizzava molto, poi non entro nel merito perché non ho idea di come sia il corso, del patentino per l'insegnamento della robotica.

GG: si però dipende che cosa indicano come patentino per la robotica, perché se si tratta di utilizzare quello che noi già utilizziamo allora non serve a niente.

RP: non sono innovativi... è quello che voi state un passo avanti, che volete! (*ride*)

GG: no per dire ne ho visto uno che era con la Vumao di Torino e quello mi sembrava

interessante.

GA: la Vumao... eheh.

GG: la Vumao è un'azienda come si deve e quindi capisco che il patentino della robotica fatto dalla Vumao mi sembra interessante, perché è passata per la scuola questa cosa e ho detto... però io vedo che questi qui sono sempre un po' indietro, almeno dal punto di vista tecnico. Poi magari in altre scuole non è così perché dipende un po' da quello che si fa.

MAG: perché loro sono un passo avanti...

OM: però in generale sono le aree tecniche che soffrono.

GA: ma anche il MIUR non propone mai da questo punto di vista. Basta guardare le soluzioni dei compiti di maturità escono sempre le soluzioni di matematica, di greco, di latino, le soluzioni degli indirizzi tecnici non li mettono mai fuori. Li propone il giornale, perché ci sta un insegnante che glielo fa, ma il MIUR non li mette fuori, perché?

GN: perché sono ancora al liceo classico, nemmeno al liceo scientifico, al liceo classico.

OM: le aree tecniche sono sempre quelle più penalizzate, se pensi a chimica al triennio di analisi esiste un testo solo tra tutte le case editrici. Uno. Dopo di che è normale che il testo sia indietro rispetto alle case editrici, perché non sarà così redditizio aggiornarlo.

GN: comunque la cosa importante è che... io ho due esperienze, nel senso che oltre all'insegnante scrivo anche libri di testo per l'automazione e lì l'aggiornamento è uno solo: le aziende. Punto non esiste altro. Io per scrivere i libri mi aggiorno e per aggiornarmi vado alle fiere, vado alle mostre, vado presso le aziende... perché per le materie tecniche, come diceva lei (*indica Gallo*), corsi di aggiornamento in giro non ce ne stanno. I pochi che ci sono, sono costosi, lontani dalla sede di lavoro e quindi il docente non ha proprio possibilità, perché ora a parte il bonus che è uscito fuori...

Si intrecciano le voci, indistinguibili: sì ma il bonus non lo puoi spendere per le spese vive, il pernottamento chi te lo paga? Il bonus lo puoi spendere solo per il corso, poi in periodo scolastico non hai nemmeno diritto ai giorni... in teoria cinque giorni all'anno ce li avresti, però è complicatissimo organizzare, sostanzialmente...

GN: come insegnante dividerei in due parti: l'aggiornamento sulle metodologie che poi è principalmente a cura del Ministero della pubblica istruzione e lì proprio, io posso parlare della mia esperienza, progetto 92 nei professionali, anni 88-89, un sacco di aggiornamento, che poi è finito nel nulla, anzi è finito con lo sterminio degli istituti professionali, perché il progetto 92 è stata la tomba degli istituti professionali. Mi accorgo che, in maniera del tutto allucinante, è che quello che è stato sbagliato nel progetto 92 sta

riuscendo fuori adesso. E questo significa che non hanno idea di come il mondo è andato avanti e di come deve andare avanti. Però questo è il ministero e c'è poco da fare. Poi per quanto riguarda la fisica, che insegno io, parlerei di controaggiornamento, nel senso che non è che ci aggiorniamo, noi insegnanti di fisica, noi ci disaggioriamo perché non riusciamo a fare più niente, cioè fisica non si può insegnare più. Non ci sono le basi, avoglia a parlare di flipped classroom, non esiste più niente, perché dal momento che i ragazzi sanno che una, due, tre discipline non comportano la bocciatura, quali sono che vanno a tagliare secondo voi? Fisica, matematica e inglese. Non capiscono invece l'importanza dell'inglese, perché se andiamo a vedere le fonti principali di informazioni oggi è internet, ma non in italiano, perché se andiamo a confrontare internet in italiano e in inglese non c'è paragone, siamo su due mondi diversi.

RP: anche nel curriculum vitae, l'inglese lo danno per scontato, cioè lo devi sapere...

GN: ma per forza, se ti vuoi aggiornare oggi devi conoscere l'inglese, sennò non ti aggiorni.

RP: certo sennò non ti aggiorni...

GN: la questione dell'aggiornamento io la vedo piuttosto critica nella scuola perché non si fa, non c'è in maniera consistente. Non si fa.

OM: si organizza dall'alto solo in virtù delle nuove normative, e allora...

RP: quando siamo andati a *Didacta* a dicembre noi ci siamo pagati tutto...

GG: io che faccio una materia che è tecnica, possono fare tutti i corsi che voglio sull'informatica, sulle nuove tecnologie, possono fare quello che vogliono, ma se alla fine io non uso quello che mi è stato insegnato, alla fine non serve a nulla.

Mod: per quanto riguarda le scoperte, le cose più recenti che emergono nel mondo scientifico, che possono essere pubblicate su Nature e Science, oppure su LeScienze o New Scientist, ecc... quelle cose vanno restituite ai ragazzi, sono utili in qualche modo nella didattica? La scoperta degli esopianeti, o la CRISPR...

MAG: prima di fare tutto questo, che sarebbe importante, io almeno parlo per me, purtroppo per come insegno io e per gli alunni che ho noi dobbiamo proprio creare le basi per poter interessare il ragazzo e poter raggiungere questi livelli. Certo noi li dobbiamo conoscere, ma loro devono capire a cosa servono tutte queste novità. E devo dire che i libri della Zanichelli sono impostati proprio in maniera graduale, sono molto utili. Loro per esempio sono interessati ai video, io per esempio tutte queste nuove metodologie, le vedo attingendo a Collezioni, però poi finisce lì, se loro quello che vedono è l'interesse di cinque

minuti ma a monte non ricordano la struttura del DNA anche se poi vedono come viene applicata la PCR o qualunque altra cosa serve a noi ma a loro produce un interesse momentaneo, ma non produce un interesse nel tempo perché non hanno le basi, anzi non vogliono le basi.

RP: ecco non vogliono, diciamolo.

MAG: rifiutano l'alfabetizzazione scientifica e quella di qualunque altra materia perché quella è forse più faticosa, cioè attingono più alla novità perché è la novità, ma non capendono che invece serve tutto il resto. Io perlomeno è quello che percepisco.

MG: cioè vengono interessati in modo superficiale.

MAG: cioè in modo momentaneo.

GN: secondo me c'è anche un altro problema, bisognerebbe andare a pettine, perché se un solo docente fa una cosa innovativa in un consiglio di classe non serve a niente, cioè o è tutto il consiglio di classe che mette l'innovazione nell'insegnamento sennò non serve a niente.

MG: l'innovazione non è nemmeno progettata, cioè io almeno parlo per me, a me si è aperto un modo dopo aver frequentato un corso a Roma dove hanno presentato la LIM io era la prima volta che la vedevo 10 anni fa e ci fecero vedere come si poteva usare il Sadava con la LIM e io ho imparato tante cose che utilizzo tutt'ora. Perché poi si parte dal libro, perché adesso attraverso attraverso MyZanichelli si può accedere al materiale per poter preparare i compiti in classe, si fa il collegamento con i video che si trovano nei capitoli... Io facendo tutto questo ho fatto un mio auto-aggiornamento con il materiale che trovo soprattutto su MyZanichelli. Altre fonti io onestamente, ecco da Treccani video... è vero che propone tanti video, un minuto che ti dà anche lo spunto per poter procedere, però lì anche per i ragazzi se si iscrivessero sul serio, si può creare la classe, si possono fare tante cose, io tante volte l'ho proposto... se ne iscrive uno o due.

RP: ecco io volevo dire questo su MyZanichelli, (si sovrappongono diverse voci, tutti sono d'accordo sul fatto che non si iscrivono) in uno dei primi corsi il compito mio era quello di preparare la lezione con dei video (riferimento al corso online), però loro non si sono iscritti.

GG: però bisogna vedere quanto insisti, a mio parere.

MAG: tanto, guarda, io insisto tanto...

RP: cioè io non ci potevo fare il compito, perché loro non si sono iscritti.

GG: l'anno scorso io ho fatto la classe virtuale sulla piattaforma e-learning quando vedo che non si iscrivono dico che si devono iscrivere, perché sono cose sottoposte a

valutazione, perché il problema è che loro se non vedono la valutazione, se quella cosa non da luogo a un voto ecc.

MAG: questo è legato anche a una questione di materia di insegnamento, ma io che faccio se non si iscrivono gli metto zero? Come faccio a fargli fare la verifica?

OM: ma questo te la dice lunga su quella che è la nostra utenza. Le tecnologie le usano per giocare e per chattare, ma non per studiare.

GN: Noi abbiamo la piattaforma, io ce li ho anche messi i materiali ma se non ce li mettiamo tutti e non diamo quello come metodo, siamo mosche bianche, e se non ti vengono dietro non ti vengono dietro.

GG: però li guardano, perché io guardo gli accessi, che cosa vanno a guardare... per esempio ho visto che almeno nel biennio le cose che metti tu spesso le vanno a guardare.

GA: sì sì le guardano, però dovrebbe essere un discorso globale se sei la mosca bianca non funziona...

MAG: io non ne sento tanto la necessità

GG: il corso base per mettere le cose sulla piattaforma l'hanno fatto tanti docenti, ma alla fine è rimasto là come tante formazioni, ma poi nessuno l'ha più usato.

OM: però non è soltanto quello perché io quando ho fatto il corso ho chiesto ai ragazzi, vi metto i materiali sulla piattaforma, e la risposta è stata "prof, non ci si metta pure lei" dopo di che...

GG: ma tu non gli devi dare retta, "non l'ho visto" cavolo c'è il telefono, il telefono lo usate continuamente,

OM: però io adesso li linko sul registro elettronico.

MAG: lo glieli invio, io metto sempre sul registro elettronico. Però poi finisce lì.

GG: io li ho costretti anche a caricare delle cose sul Google Drive, in classe, ognuno ha la sua cartella, e gli faccio anche caricare delle cose su Google Drive.

MAG: ma è vero che fa parte della tua materia!

GG: vi sbagliate perché tutti hanno i telefoni e i telefoni hanno Google quelli Android. Io non è che mi metto a spiegare chissà che cosa, solo come si carica e come si scarica. Quindi anche se non hai il computer a casa puoi usare il telefono.

GN: poi ti mettono la scusa che non hanno i giga...

GG: ma a casa ce li hanno tutti il computer a casa, ma se tu sei qui che fai un corso di elettronica, di che cosa stiamo parlando...

MAG: vi dovete mettere in testa che i nostri ragazzi non usano il computer, usano il telefono e basta, me ne sono accorta perché una volta dovevano scrivere la chiocciola e

non sapevano dove fossero. Dico scusa non hai mai scritto una mail? Risposta “no perché noi la scriviamo con il telefono”. Ormai il pc è obsoleto e usano solo il telefono.

GG: però state attenti, io faccio una testa così ai ragazzi perché al lavoro si usa il computer e non il telefono. Quindi li devi sapere usare entrambi, anche il tablet se sei all'estero.

GN: si userà presto anche il telefono al lavoro.

LT: per noi è difficile, ma per loro è pratico, io se già devo rispondere a un messaggio è un problema perché è piccolo, se sono a casa vado al computer, invece loro no, loro il telefono.

GG: Sì però poi lo usano per quello che pare a loro. Questi di prima che scoprono che hanno Google Drive che scoprono che possono condividere cose ecc, loro non lo sanno. Nessuno lo sa.

RP: infatti questa storia che sono la generazione del digitale, non è vero! Perché tu li porti in laboratorio, li metti davanti a un computer e non dicono “e mo che è, che devo fa?” Spiegami una cosa e te la chiedono in duecento e devi passare banco per banco per spiegare a tutti perché sennò non capiscono.

GG: come so Google ha a disposizione Word, PowerPoint, Excel, quindi non ci sono scuse. Puoi fare tutto anche sul telefono.

Mod: quindi per esempio portare un approfondimento, articoli, li porti in classe? (a Gobbetti che sembra l'unica che considera l'uso degli approfondimenti con gli studenti)

MAG: io li apro in classe con loro, poi da lì può partire anche la domanda, un interesse un approfondimento, però ripeto, sempre da pochi perché noi purtroppo abbiamo questo tipo di utenza. Cioè loro hanno la necessità di soddisfare la curiosità in quel momento e non riescono a capire che poi quella curiosità può essere collegata a un'altra, inserita in un percorso, è tutto momentaneo, a pillole.

LT: io per esempio invio loro i link anche nei vari modi che abbiamo però... per esempio gli ho inviato un articolo di Science, che non mi si apre qui però era sul teorema di Emmy Noether ... io glielo invio perché vorrei che loro leggessero, poi però arrivi in classe e l'ha letto uno e non ti metti nemmeno lì a commentare.

MAG: io vedo sul gruppo chi li apre, su venti persone li apriranno in quattro o cinque.

GN: pure io ho fatto questa esperienza, ho fatto i gruppi, gli ho messo gli esercizi addirittura gli davo dieci esercizi per preparare il compito e glieli mandavo su Whatsapp e poi la sera prima del compito gli mandavo le dieci soluzioni, cioè gli svolgimenti, che era un lavorone per me e poi scopre che tre persone su venti le hanno viste.

GG: sì anche con me è la stessa cosa.

RP: io pensavo di mettergli la sera prima sulla piattaforma il compito del giorno dopo, voglio vedere se la sera lo guardano.

MAG: non capiscono che gli stiamo facilitando il percorso e loro lo rifiutano.

OM: ma io non so quanto lo facilitiamo, di fatto... la crescita vuol dire anche sbattere la testa, se vuoi crescere non devi avere tutto spianato.

MAG: vabbè ma quando tu spieghi e gli dai il video che riassume quello che tu hai detto e che ti concretizza e ti rende almeno i concetti chiave non lo aprono allora... non aprono neanche il libro comunque eh! eh, non è che non aprono solo il video.

GN: sembra che stiamo facendo il funerale delle nuove tecnologie.

Mod: sembra più il funerale degli studenti veramente.

GG: ci sono quelli che studiano e sanno usare anche bene le tecnologie.

MAG: siamo motivati più noi che loro, io per esempio ricerco molto anche dalla semplice scritta, che ne so...

GG: ma tu fai parte di un'altra generazione. Io sono del parere. Io sono del parere che generazioni precedenti con quelle che sono le tecnologie, che ne so, io vedo i genitori che quando vengono qui per l'orientamento, gli piace tanto quello che si fa in questa scuola quello..., ma a chiunque, per me internet è una cosa importantissima cioè, ha un potenziale megagalattico, perché noi che facevamo le ricerche sull'Enciclopedia, cioè hai a portata di mano tutto il sapere. Certo devi selezionare ciò che è vero da ciò che è falso però...

OM: però su internet trovi la cosa nuova che è uscita ieri e che sull'Enciclopedia non avresti trovato. Quindi l'autoaggiornamento che abbiamo detto all'inizio...

GG: ecco brava, però di queste potenzialità ce ne accorgiamo noi. Loro no, perché sono abituati ad averle e quindi non è questa novità.

LT: è una cosa scontata per i ragazzi perché sono nati con internet già disponibile e per loro è una cosa scontata e quindi non la usano. Noi che invece siamo cresciuti...(MAG: la usano la usano) non la usano al livello didattico, certo... Ma sono le motivazioni quelle che contano...

GG: non è solo motivazione, nel momento in cui loro iniziano a usarlo, quando gli metti in mano un pc o un telefonino, li devi indirizzare in qualche modo e siccome questi ragazzi iniziano già in età precoce ad avere il telefono ovviamente se glielo dai così, senza dire che cosa ci puoi fare e che cosa non ci puoi fare, a che cosa vai incontro alla fine succede

questo.

GN: ma tu vai in un qualsiasi aeroporto e non vedi altro che i ragazzini di tre, due anni, sulla carrozzina con il tablet a vedere i così. Quello che cresce così, poi può pensare che quell'affare ci deve studiare. È complicato.

GG: perché noi li prendiamo alle superiori, ma alcune cose sono già apprese e hai già messo su il metodo da utilizzare.

Mod: per esempio tu che fai informatica e robotica, la questione più sociale ed etica, tutte le problematiche associate ai robot all'automazione, sono cose che vengono affrontate, gli studenti sono curiosi, se ne parla?

GG: cioè dal punto di vista sociale non è che parliamo di quelli che potrebbero essere i risvolti della robotica (*annoiata*) no, cioè noi ne facciamo un utilizzo per... cioè... io faccio informatica, cioè vedi immediatamente l'effettivo uso dell'informatica vedendo muoversi un robot, no? Quindi dentro ci sta un programma che può fare lo studente, cioè è esclusivamente una metodologia per fare in modo che lo studente si interessi a quelle cose.

LT: È un altro gioco...

GG: È un utilizzo ludico.

MAG: è un gioco, ma è un gioco educativo. Che ha alle spalle tutta la parte logica che può servire... Quello è un approccio più filosofico.

OM: che però non è secondario.

GG: anche le cose che facciamo in laboratorio per fargli vedere l'immediata applicazione che non sta tanto lontana da quella che può essere la realtà ecco, perché il problema degli studenti di oggi è che vogliono sapere il perché tu stai spiegando quell'argomento e se non ne vedono l'effettiva applicazione non gli interessa. Sono così, no?

GN: sì sì.

GG: non va bene nemmeno questo

GN: purtroppo l'unica cosa che vedono alla fine è il voto che gli riporti sul compito.

Mod: ma questo è sempre stato per tutti.

GG: un po' si però lo studente di oggi se una cosa non gli interessa non la studia è così e invece non deve essere così, perché alla fine ti ritrovi anche al lavoro che fai magari un lavoro che non ti piace ma lo devi fare per forza. Oppure all'Università, ti iscrivi a un corso di laurea e c'è una materia che non c'entra con il percorso ma te la devi studiare uguale

per arrivare alla fine.

MAG: oggi in terza questa è stata la paternale che gli ho fatto perché molti si sono esonerati perché tanto che gli interessa, e gli ho detto: ma insomma nel mondo del lavoro sarai chiamato a fare delle cose che non ti piacciono ma le dovrai fare. Può essere anche vista in quest'ottica, un'abitudine alla serietà dell'impegno nonostante non sia il massimo della cosa più piacevole.

OM: anche perché nella scuola delle competenze, se non hai un minimo di conoscenze delle volte la conoscenza fine a se stessa sembra che non serva a niente, ma qualche competenza aiuta a costruirla. Qui ormai le conoscenze sembra che non servano più.

Mod: scusate ora torno un attimo alla questione della robotica ma che poi vale un po' per tutto. Vale per la chimica per esempio con l'utilizzo del termine chimica, con l'inquinamento, tutte le questioni che richiamo problematiche etiche e sociali come il nucleare in fisica, l'ingegneria genetica in biologia. Questo secondo voi è superfluo? Cioè contestualizzare quello che fanno a scuola rispetto al loro ruolo di cittadini nella società?

GG: per quanto riguarda le problematiche, nel biennio ho trattato soltanto qualcosa che riguarda l'uso di internet per quanto riguarda la privacy, quello che scarichi e che ri-diffondi ecco, solo questo.

MAG: però io penso che il discorso tuo è centratissimo. Io lo faccio addirittura con la matematica. Gli faccio capire, per esempio, che la realtà non è sempre quella che appare. Cioè dare delle pillole di saggezza, di vita, tra virgolette ai ragazzi, fa parte integrante del nostro lavoro. Ecco far capire che ci sono tante belle cose, ma bisogna porsi dei limiti, dei problemi, delle domande, questo penso che sia un fatto che anche se non ci appare, ma viene sicuramente trasmesso ai ragazzi. Io lo faccio spesso con i ragazzi, questa cosa della paternale di esonerarsi da una materia che non mi piace materie, si può vedere più in generale come cittadini di una società. D'altronde il nostro scopo è quello di tirare su dei cittadini pensati.

OM: con capacità critica.

MAG: far capire ai ragazzi che le realtà sono spesso, non ne parliamo poi quando affrontiamo la statistica, che possono passare anche delle notizie vere ma faziose, è secondo me uno dei nostri compiti per tirare su questi ragazzi che invece o non credono a nessuno o credono a tutti. Hanno questa radicalizzazione...

OM: io ovviamente con chimica questa cosa la faccio molto spesso. Quando abbiamo parlato di polimeri recentemente, gli ho tirato fuori gli articoli di Enimont di Porto Marghera,

ma con tutta la cronistoria di quello che è successo con il cloruro di vinile. Cerco di farlo quantomeno di responsabilizzarli.

Mod: però un conto è parlare di Porto Marghera, degli anni 40, un conto è parlare dei sacchetti di plastica del MaterBi che è molto più recente. Forse è anche comprensibile che i ragazzi abbiano più necessità di qualcosa più vicino a loro.

OM: ma io sono due anni che cerco di fare il MaterBi in laboratorio l'ho trovato questa settimana, perché ce l'avevo in testa da tantissimo tempo e non riuscivo a trovare la modalità. Finalmente sono riuscita a trovarlo. Certo che lo fai, perché come hai fatto il Nylon che è storia... è chiaro che fai il MaterBi.

Mod: ma nessuno studente dopo tutta la questione dei sacchetti di plastica che usciva dalle orecchie nessuno è mai venuto in classe chiedendo "che cosa è questa roba?"

MO, GG, LT, Mai, no. No. Perché non seguono le notizie dei telegiornali. Lo seguono poco. Ce n'è qualcuno che segue ma la maggior parte non lo fa.

Vocio

MG: Beh però leggono le notizie...

MAG: per quello dico che o credono a tutto e quindi arrivano convinti che qualcosa sia una cosa seria, o non credono a nessuno, non danno nessun valore alle notizie che gli arrivano. Perché che i canali di comunicazione che non sia più il telegiornale, la tv, lo sappiamo, però basta aprire Facebook e arrivano queste notizie anche importanti.

Mod: ma loro non lo usano Facebook.

GG: si si! Lo usano Lo usano.

RP: si si Facebook, Instagram..., Twitter no, poco o niente. Twitter è più d'élite più intellettuale. No a proposito delle fake ti racconto questa cosa che è successa tanto tempo fa, prima del 91 perché stavo a Forano quindi... Arriva la collega di italiano e mi dice "guarda mi devi dare una mano perché uno mi ha scritto in un tema che il treno è stato inventato da Leonardo da Vinci e lui sostiene di averlo letto. Non mi dice qual è la fonte e che non si ricorda. Io ho cercato su tutti i libri ma non la trovo. Tu sai qualcosa?"

OM: ricomincio da tre.

RP: io dico che l'altra sera hanno fatto il film "Non ci resta che piangere" e quello l'ha visto nel film e l'ha scritto nel tema e sosteneva che era vero. Per dirti.

GG: beh le fake a volte nemmeno i grandi sanno distinguerle dalle notizie vere. Quindi i

ragazzi capisco pure.

Mod: quindi rispetto a questa cosa delle fake news anche offrire delle proposte pratiche, tipo andatevi a leggere qualcosa da una fonte...

GG: diamo degli input tipo di valutare la fonte. Che ne so, se tu vedi una notizia almeno valuta se viene da un giornale o da un sito qualunque (*ride*). Per esempio dico sempre che se devono andare a vedere qualcosa della mia materia, Wikipedia per me non è il massimo perché è scritta da persone come noi. Quindi devono andare a vedere cose scritte da altre scuole o scritte dall'Università. O da qualcosa riguardo che ne so del campo scientifico riviste di questo tipo. Perché la prima cosa che fanno è guardare su Wikipedia.

GN: e incrociare diverse cose. No io volevo dire una cosa no, che è una cosa stranissima su Facebook che loro lo usano come uno scatolone chiuso. Appen si alzano dal computer e subito dopo incontrano l'amico con cui stavano parlando fino a un secondo prima su Facebook, cambiano ragionamento e non continuano il discorso. Questa è una cosa che mi lascia molto perplesso. È come se lì si scatenano e poi quanto esci, se permetti quando sei fuori continui a parlare di quello di cui parlavi prima se ti interessava discutere quell'argomento lo fai anche a quattrocchi. No, quell'argomento non esiste più.

Mod: quindi anche la notizia che arriva attraverso Facebook...

MAG: non è reale, è vissuta in questo mondo dell'iperuranio Facebook, dove si può fare e dire di tutto senza portarsene le conseguenze fuori.

GN: l'ho riscontrata anche personalmente, per cui ho smesso di usarlo perché ho pensato che così non serve a niente.

MG: io non l'ho mai usato e sto tanto bene.

Mod: e quindi tra le fonti autorevoli, le case editrici scolastiche rientrano, cioè le suggerite...

RP: la casa editrice scolastica secondo me potrebbe essere una fonte autorevole, la cosa che sbagliano molti nostri colleghi, che vedono il libro di testo come se fossero le indicazioni nazionali o linee guida, ti dicono, nel libro di testo non c'è. Prima di tutto l'hai scelto tu, poi le linee guida e le indicazioni nazionali non è che possono, cioè i libri di testo fanno una scelta, ma non mi puoi dire io questo argomento... non sta nemmeno nel libro di testo. Qualche collega lo vede come la legge imposta dal MIUR. Che poi i libri di testo

sono autorevoli questo sì.

Mod: ma oltre al libro di testo esistono delle altre risorse...

GN: poi anche con il fatto che non esistono più i programmi, non è facile nemmeno scrivere i libri di testo. Perché con il programma segui il programma, poi quello che li scrive meglio, quello che si capisce di più, avrà più adozioni rispetto ad altri. Però non esistendo più il programma fare il libro di testo diventa sempre più difficile.

Mod: ma oltre al libro di testo...

MG: però ci sono quelli che incastrano gli argomenti e tu puoi scegliere gli argomenti come li vuoi utilizzare.

GG: però a questo punto io penso che è meglio utilizzare internet che è gratis e mi vado a selezionare le cose che mi servono.

MG: però la soddisfazione di sfogliare la carta, io sono della vecchia generazione, io ho bisogno di avere il libro sotto.

GG: da internet prendi l'articolo e lo stampi. E hai la carta come il libro.

GN: in questo campo le case editrici stanno indietro storicamente indietro. Io scrivo libri dal 1989 e li vedo come sono. Cioè loro storicamente rimangono indietro **(53:25)** per la capacità di mettere dentro le novità.

OM: perché se io scelgo gli argomenti e faccio la selezione degli argomenti...(non si sente più)

GN: e questo degli argomenti è un problema e come lo superi, lo superi facendo un libro dinamico, e loro comunque sono indietro, perché sono ancora al problema che se io gli mando dodici esercizi, loro mi dicono guarda che 12 esercizi non ci stanno bisogna toglierne due. E allora io dico ma se me ne servono 12 per spiegare il problema, come devo fare io. Eh! La pagina in più non si possono mettere.

GG: visto che stai dicendo, allora molte case editrici se non comprano il libro cartaceo non hanno l'e-book. E questo è un problema. Perché se tu fai l'e-book, tu puoi cambiarlo anche ogni anno quello che ci scrivi, mentre per stamparlo ci sono anche dei costi maggiori.

Mod: scusate, oltre alla piattaforma del libro di testo, che è solida, e anche al pdf del libro di testo che è fermo, esistono molti altri strumenti che sono molto aggiornati. La Pearson, per esempio, fa articoli lunghissimi, con moltissimi riferimenti a tantissimi siti con l'infografica e con la scheda con gli esercizi per gli studenti. Ve la faccio vedere. Per esempio, questo è un articolo sulle microplastiche nel mare (fa girare l'articolo).

GN: sì lo fanno tra l'altro non riescono neanche a pubblicizzarlo bene. Questo è un altro problema.

MG: bello questo.

Mod: questo è l'articolo, questa è l'infografica e questa è la scheda con i laboratori.

GG: questa è l'infografica ed è qualcosa di multidisciplinare a mio parere, perché le ho viste anche nei libri di italiano, di storia, poi vanno lette e...

RP: queste dovrebbero essere tutte parole calde, nel senso, tutti link. *(vocio di sottofondo)*

MG: non so io faccio una cosa molto elementare. Io scrivo su Google quello che voglio, mi escono fuori tutti i risultati, seleziono, dentro la prima selezione ci sono altri modi di selezionare e io piano piano arrivo. Non so se sbaglio.

Mod: non è un errore, è un modo, non c'è un modo giusto e uno sbagliato.

(vocio indistinto di sottofondo)

RP: anche questa cosa che diceva del libro di testo che anche per accedere a MyZanichelli gli studenti devono usare il codice che hanno sul libro. Quindi bisogna per forza avere il cartaceo, questa è una limitazione perché io potrei usare soltanto l'e-book, e invece sono costretta a prenderle il cartaceo.

(voci sovrapposte, impossibile capire per un minuto).

RP: ... i ragazzi hanno bisogno di un riferimento cartaceo.

OM: comunque andrebbe sostenuto il cartaceo perché con il digitale salti da una parte all'altra e alla fine ti perdi.

RP: infatti loro hanno bisogno di un riferimento, di una guida.

OM: sì, ma nella fase formativa è fondamentale fermarsi sulla pagina scritta.

GN: certo che tu nella tua libreria le bibbie ce le devi avere, ma quello che ti consente la tecnologia moderna, il libro cartaceo non te lo consente.

Mod: sì ma forse sono fasi distinte, quella dello studio e quella dell'approfondimento.

(vocio indistinto)

RP: io vedo mio figlio che si fa stampare le slide perché ha bisogno di manipolare il cartaceo.

MG: comunque noi siamo stati in una libreria e i ragazzi andavano a cercare i libri per guardare l'anatomia, proprio li cercavano.

OM: comunque noi insegnanti una responsabilità ce l'abbiamo, che è quella di capire quali

sono i processi di apprendimento e utilizzare gli strumenti che li potenziano perché che sia uno strumento distrattivo, il computer, sia uno strumento distrattivo è noto. Anche se è attrattivo.

GG: anche io sono legata al cartaceo, eh perché se devo leggere un articolo me lo stampo e me lo leggo di carta, ma questi ragazzi ho l'impressione che non...

GN: ma anche io, io scrivo direttamente sul computer, ma se a un certo punto devo leggere mi devo stampare tutto, anche se mi da fastidio sprecare tutta quella carta.

GG: ma credo che questa sia la nostra generazione, perché noi eravamo abituati al cartaceo, mentre loro sono così, non ci sono abituati.

Mod: però da quello che viene fuori non sembrano adatti né al cartaceo, né al digitale. Almeno da quello che avete detto.

GN:, il problema è che mancano le motivazioni, per noi e per loro. Noi ci aggiorniamo, punto interrogativo? No tanto perché, ci pagano per aggiornarci, No e allora non mi aggiorni. Lo studente è la stessa cosa. Mi interessa questa cosa? Ma che mi importa.

OM: tanto vanno avanti uguale...

GN: bisogna partire dalle motivazioni. Bisogna modificare tutto a partire dalle motivazioni.

Mod: per questo chiedevo quanto il richiamo all'elemento di realtà, alla loro esperienza quotidiana, banalmente al "perché quando mi ubriaco ho mal di testa?"? queste cose possono essere una motivazione a dare un valore a quello che fanno in classe?

MAG: sì, sì quello sì

GG: sì, quello continuamente, cioè prendere esempio dalla vita reale.

MAG: quello lo facciamo

GN: sì ma è una questione delicata questa, perché parlando di fisica per esempio, a loro gli piace il pallone, no, quindi se parli di calcio diventi un padre eterno praticamente, poi nel momento in cui vai a stringere qualche cosa, quindi se parliamo di calcio bisogna che accenniamo un attimo al moto parabolico, allora lì si perdono.

LT: lì si perdono

GN: cioè se parli con loro dei risultati delle partite, allora tutto bene, poi dici "va bene, cerchiamo di capire questa palla che fa", e te li perdi.

GG: sì sì è così, questa è una cosa che io vedo sia allo scientifico che al tecnico, se io faccio un riferimento alla vita reale, per farti capire, molto spesso succede che all'interrogazione tirano fuori l'esempio che hai fatto, che magari era solo per introdurre

l'argomento. E si ricordano solo quello...

OM, LT, MG: confermano.

GG: quando si parla di quell'argomento si parla in termini tecnici, l'esempio serve solo per capire.

OM: sì ma parlare in termini tecnici della disciplina significa acquisire il linguaggio specifico, aver focalizzato l'attenzione, aver messo i termini in testa e questo lavoro non lo fanno, qualsiasi strumento gli fornisci loro non lo usano in questo modo. E se lo strumento è anche distrattivo, li faciliti in questa cosa, ma non migliora l'apprendimento.

GN: comunque le case editrici devono lavorare molto sul cellulare.

GG: quando facevo l'Università c'era gente che studiava con le cuffie.

LT: ma quello è un sottofondo, è diverso. Il loro scopo di studiare sul telefonino è quello di rimanere comunque sempre contatto con il mondo, con un piede nella scuola e con un piede nella loro vita social.

GN: però il nemico bisogna farselo amico, e il cellulare adesso è il nostro peggior nemico. Perché se tu stai spiegando e tu stai chattando con qualcuno fuori non mi ascolti è inutile.

MAG: comunque il problema è la motivazione e bisogna trovare la motivazione perché poi studiare è la faticoso. Per questo quello che penso anche delle novità. Tu gli fai vedere l'articolo, si interessano, però poi quando vai a scendere (*MAG, GG concordano*) nella concretezza l'interesse è un po' come fermarsi a vedere il trailer di un film o andarsi a vedere il film. Molti ragazzi adesso si guardano solo il trailer dei film.

GN: sì è vero.

MAG: leggono il sunto del libro e non il libro.

GN: io quando insegnavo al professionale, c'era il meccanico riparatore auto e c'era il ragazzo che arrivava che voleva fare il meccanico, lo mettevi lì con le chiavi, smontava e rimontava e quello era motivato, era la vera motivazione, perché voleva fare il meccanico. Poi hanno messo 8 ore di italiano e una di esercitazione pratica e hanno distrutto il professionale. Invece lì c'era la motivazione vera, mi piace fare il meccanico e vado a insegnare a fare il meccanico.

LT: però è anche vero che il meccanico deve saper parlare e comunicare. quindi...

GN: E ho capito ma tu sei passato da 18 ore di laboratorio in officina a 4 ore!

MAG: secondo me la motivazione non viene da questo, ma dalla scarsa valorizzazione della competenza acquisita. Siamo tutti uguali e siamo tutti una schifezza.

GN: la realtà è che la scuola parla di competenze e non sa nemmeno quelle che sono. Allora certifichiamo le competenze, ma per davvero, ma togliamo i voti e l'esame. Ti faccio

il certificato che sai fare questo questo e questo. E poi vai nel mondo del lavoro e te lo spendi. Togliamo il diploma come titolo e poi vediamo.

LT: ah si si ma di questo si parla da tanto tempo.

Mod: da quello che ho capito nel tempo c'è stato un grande cambiamento nella motivazione che gli studenti avevano prima e dopo. A che cosa è dovuto secondo voi?

LT: la scuola viene dettata da un parlamento noi siamo servitori dello Stato. E il Parlamento è lo specchio della società. Il fatto che il merito sia stato per tanti anni svilito, ha indotto i nostri studenti a pensare che non ci sia nessuna relazione e nessun nesso tra l'impegno e la motivazione personale. Ma questa è una questione di società, di modi di vedere, di pensare, di costumi.

Breve discussione di confronto su questi ultimi temi, poco rilevanti rispetto alla tematica di indagine. Chiusura del focus group ore 13:40.

Allegato 3 – Intervista PDN

Scuola: IIS Scientifico e Tecnico – Liceo Majorana Orvieto (TR)

Materia di insegnamento: Matematica e Fisica

Anni di insegnamento: 30

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

Se ci riferiamo anche ai cinque minuti e non agli approfondimenti strutturati, lo faccio ogni giorno.

- perché lo ritiene così importante?

le materie che insegno non possono essere disancorate dalla realtà.

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

Diciamo... per aumentare la motivazione.

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

Dipende. Per quanto riguarda le lezioni strutturate, prima delle vacanze per esempio, ho fatto una lezione alle classi quarte su Elettra, perché andavano in gita al sincrotrone. In quell'occasione ho parlato di Elettra, delle applicazioni in biologia, in fisica, in chimica. Per quando riguarda i dieci minuti durante la lezione, più spesso si tratta di argomenti legati al programma.

E per quanto riguarda le novità scientifiche?

Beh intanto bisogna fare delle distinzioni tra matematica e fisica. I programmi nella matematica arrivano troppo indietro nel tempo, quindi lasciano poco spazio alle frontiere. Lo stesso per la fisica, che arriva agli anni '20 del '900, anche se per fortuna si fa anche un po' di relatività. Comunque è difficile spiegare le ultime scoperte. Però c'è sempre l'occasione di agganciarsi alla realtà, quello sì. Perché se parli di rifrazione, allora ti agganci alle fibre ottiche, per esempio. Questi sono i famosi cinque minuti di collegamento. Allora fai l'esperimento in classe con la simulazione, fai qualche problema e poi alla fine, come applicazione, accenni alle fibre ottiche. Poi c'è una questione più

ampia, insegnare la fisica o la storia della fisica. Per molte materie abbiamo l'approccio storico. Quindi in italiano studi che cosa ha detto tale critico di un certo autore, ma nessuno l'ha mai letto. Di sicuro non gli studenti, i professori magari all'Università, ma la maggior parte di loro non legge. Per la scienza è la stessa cosa, ma e se prendi qualsiasi argomento quello che è successo nel corso di decenni è un macello, come si sono sviluppate alcune idee, gli errori, le riformulazioni. Quindi quello che si cerca di fare da noi è un approccio semistorico, praticamente riduci la storia a una favoletta che presenti con un linguaggio moderno.

L'altro polo è quello di prendere un problema e dare lo spirito della scienza. Penso per esempio alla prima lezione di fisica che faccio in una classe di prima che non l'ha mai vista. Attacco una scarpa al laccio e la faccio oscillare. Da lì iniziamo a osservare, a fare domande, a cercare di capire quello che succede. Gli dai qualche suggerimento, li fai ragionare e prima o poi qualcuno capisce che c'è isocronia dell'oscillazione. Allora da lì continui a costruire il ragionamento. Così puoi costruire una consapevolezza della problematicità, della complessità, del lavoro di gruppo, dei grafici...

Però ecco, tutto questo se lo racconti non lo fai. Lavorare per problemi è un approccio molto orientato alle competenze che è molto legato al nord Europa, ma che ti permette alla fine di fare pochi contenuti. Quindi me lo posso permettere solo al primo biennio e lì mi aiuta molto l'informatica. Per esempio quando stanno in laboratorio, ogni gruppo ha un computer con un foglio di calcolo, uno di testo e uno di presentazione, tutti condivisi con me in modo che posso seguirli e aiutarli. Alla fine dell'esperienza, fanno una piccola presentazione di tre minuti davanti alla classe, con gli altri che alla fine fanno domande e sono cattivissimi perché devono trovare quello che non funziona. Io li riprendo e li metto online, così loro possono rivedersi e anche i genitori si guardano il pargolo che fa la presentazione e sono tutti contenti. Questo posso farlo soltanto in primo e secondo perché tanto in terza si ricomincia da capo il programma e si inizia a sistematizzare tutto. E poi lo faccio al linguistico in cui hanno meno contenuti, e lì lo faccio in CLIL.

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

Per quanto riguarda i dieci minuti applicazione pratica durante la lezione, solitamente uso applet come Phet colorado, animazioni, GeoGebra. E lo fai fare agli studenti. Addirittura gli studenti sono in grado in tre giorni, di fare una App usando questo software online. Ci sono anche migliaia di cose già fatte e condivise, anche su GeoGebra stesso. Poi ci sono App molto visuali e slider che si muovono. Poi ovviamente Youtube.

Questo posso farlo in tutte le classi. Diverse classi hanno la LIM, due ogni 10 classi. E tutti i piani della scuola hanno due carrellini multimediali, con un computer connesso a internet con wireless, connesso al proiettore. Se durante la lezione mi viene in mente o mi chiedono qualcosa, allora chiedo al collaboratore scolastico e in un attimo ho tutto. Quindi è un uso sia previsto che strutturato a priori. Qui c'è la questione di quanto è bene progettare e quanto no. Secondo me, se devi introdurre un argomento nuovo è meglio progettare, ma quando sei già dentro l'argomento è meglio aggiungere delle cose in itinere.

Secondo lei, questi strumenti, quanto migliorano la didattica?

Tantissimo. 15 anni fa facevo la stessa cosa con Excel, ma non avevo gli stessi strumenti. Dovevo organizzarmi prima, portare tutti in laboratorio. Questi strumenti migliorano tantissimo la didattica. Però non uso la LIM per proiettare e-book o tutti gli strumenti multimediali delle case editrici. La uso per quella che è, cioè come un grande mouse. La uso per scrivere, perché ho i colori che aiutano tantissimo, perché posso andare avanti e indietro senza cancellare quello che ho scritto. Ho sempre invidiato i professori universitari che avevano 20 metri di lavagna, adesso sto meglio io. E poi posso esportare tutto in pdf a fine lezione e i ragazzi se la portano a casa. Però tutto il resto è software, quindi non ha senso progettare delle cose in cui la roba sta già lì fissa, perché c'è internet. La cosa utile è un proiettore con il computer, la LIM aggiunge la scrittura. Sono stato in Francia per un progetto tutta la scorsa settimana, sono appena tornato. Lì hanno fatto una scelta economica, ma uniforme e molto utile: tutte le classi hanno un proiettore collegato a internet. Poi per quanto riguarda le presentazioni già fatte, le mie materie non si possono insegnare così. Non riesci a seguire. Io penso che il fatto di scrivere mentre interagisci tiene molto meglio l'attenzione, riesci a dare il ritmo perché hai il feedback continuo degli studenti. Per questo amo la LIM, perché mi consente di fare questo.

Quali sono le principali difficoltà che incontri nell'usare questo approccio?

Gran parte del mio tempo è il confronto con l'esame in cui si cerca un approccio di prova di realtà. Negli ultimi anni si è fatto un buon lavoro in questo senso. Si è partiti con le prove per il progetto Brocca, che risolveva Paolo Cavallo. Erano tutte raccolte per argomenti e le usavo molto. Poi la prova di realtà ha cambiato un po' le carte in tavola. LS-OSA e l'università di Roma Tre hanno creato un portale per la preparazione dei docenti, che poi hanno fatto accompagnare da una serie di incontri. Si partiva dalle prove di fisica di maturità del progetto Brocca, quelle che risolveva Paolo Cavallo. Hanno messo insieme

tutte le scuole che dovevano fare prima il syllabus e poi delle prove di realtà. Hanno fatto un lavoro capillare al livello regionale. Con fisica si è andati più avanti, si stava iniziando anche con le scienze, anche se era più difficile. Poi tutto questo è stato buttato a mare. Quindi, alla fine, nella mia pratica mi devo confrontare con questa prova di realtà che, per quanto sia, si parla sempre di risolvere un problema e capire se le ipotesi che avevi fatto erano corrette. Questo è un po' vecchio stile.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Beh in pratica come mi aggiorno? Allora dal '73 leggo Le Scienze. Non riesco a leggere fino in fondo tutti gli articoli sul sistema immunitario, perché vabbè tutta la biochimica è troppo difficile. Poi leggo Internazionale dove trovi anche cose di scienza e società. Poi scorro un po' i giornali, internet, ma meno. E poi leggo libri. Dieci, venti libri l'anno adesso che ho poco tempo. Adesso per esempio sto leggendo Gould che non conoscevo per niente, per cercare di coprire un po' di buchi di biologia. Senza queste fonti non vai avanti. E poi ogni volta che conosco qualcuno che fa ricerca, mi interessa tantissimo e chiedo un sacco di cose nel dettaglio. Lo so che non è proprio nelle regole della buona conversazione, ma mi piace troppo. Se piace anche all'interlocutore ovviamente eh!.

E di questi, suggerisce qualcosa ai suoi studenti?

Solitamente agli studenti migliori, quelli veramente interessati, consiglio libri a seconda dei loro interessi. Al liceo hai tempo di leggere e quindi non gli consiglio articoli. Poi glieli presto o glieli regalo.

3) Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)

Beh, siamo alla sesta estinzione di Orvieto Scienza che è una cosa che occupa moltissimo del mio tempo. Quest'anno per esempio, in cui il tema era il dissesto idrogeologico, ho avuto studenti che sono andati con un geologo a Civita di Bagnoregio e sono andati a censire le frane ecc. Io con degli altri studenti ho gestito una wiki-rischio. L'anno scorso che facevamo l'intelligenza artificiale e naturale, ho messo su una squadra di studenti che hanno mappato un neurone con tutti i dentriti.

Orvieto Scienza è un collegamento alla realtà che ti consente di avere contatto diretto con il mondo della ricerca ed è fatta in modo laboratoriale. Poi nasce da prima in realtà, nasce con il Green Day, che era un incontro in cui venivano a scuola degli scienziati e parlavano

della loro ricerca. Una volta per esempio è venuto un ricercatore del CNR di Porano, con un suo collega brasiliano, direttore di un istituto di ricerca. Hanno parlato della produzione e dei problemi legati all'uso del bioetanolo di seconda generazione.

Quando c'è stato il referendum sul nucleare, poi ho fatto venire Carlo Mari, un professore universitario che si occupa di matematica finanziaria e ha fatto due interventi molto complessi sull'analisi economica del nucleare. Poi un altro professore di Perugia. Sarebbe riduttivo che gli dessi solo la mia opinione. Devi trovare persone che siano in grado di parlare in modo problematico delle questioni, che non le riducano. E offrire la complessità. Una scuola democratica, e quindi basata su insegnanti che credono in una scuola democratica, laica e statale non deve rincorrere troppo la semplificazione estrema, ci vuole approfondimento, di tempo e di complessità. La scuola è l'unico posto in cui questi ragazzi possono ancora trovarla. Se non lo facciamo noi chi lo fa?

Per esempio, oggi, siamo preda delle bufale. Noi abbiamo iniziato a parlarne sei anni fa, è stato il primo Orvieto Scienza che si chiamava "Volano gli asini".

7) Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?

Si conosco aula di scienze, e su Science Magazine ho scritto due articoli, ma non si chiamava così, era la versione precedente. È stata curata per molto tempo da Valentina Murelli.

8) Come le conosce? Riceve le newsletter?

Sì, ricevo le newsletter, sono iscritto a tutto. Però ecco, il mio rapporto con la Zanichelli è questo: appena arrivato a scuola ho fatto una battaglia per togliere un libro di fisica scritto da un matematico e per fare adottare l'Amaldi, che era molto all'avanguardia, un libro riscritto alla luce di un'impostazione molto moderna, ma seria e rigorosa. Molto da fisico, mentre quello che c'era era scritto da un matematico e si vedeva. C'erano tantissime formule, ma non dava il senso fisico delle cose.

Negli anni l'Amaldi è andato peggiorando non solo nel testo ma anche negli esercizi, tantissimo. Gli esercizi sono facilissimi, tipo: risolvi questo problema in cui hai questa incognita e devi trovare questo. Suggerimento, usa questa equazione. In pratica è tornato a un livello di uno scritto da un matematico. A quel punto ci siamo trovati orfani e abbiamo adottato il Walker della Pearson che non è un bel libro ma meglio dell'Amaldi. C'è stata una piccola parentesi, in cui abbiamo adottato il Romeni, che è molto bello, ma è troppo difficile ed è adatto a chi andrà a fare fisica e basta. Poi ero un grandissimo fan di Paolo Cavallo, quando faceva le soluzioni degli esercizi di fisica delle prove Brocca, erano

bellissime. Sono stato gran parte della mia carriera Zanichelli, e quindi mi sono iscritto da tutte le parti. Però ecco per quanto riguarda Aula di Scienze, o comunque il fatto di avere dei materiali pronti, non li uso, perché non ho tempo. Mi creo delle cose al momento. Poi allo studente al quale interessa la figura della scienziata, allora consiglio il libro piuttosto che l'articolo.

11) Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?

Fisica: ricca di potenzialità, anche se è difficile far appassionare le persone.

Matematica: sembra inventata apposta per essere insegnata.

12) Secondo lei, che aggettivo utilizzerebbero i suoi studenti per descrivere ogni materia che insegna?

Questi studenti sono studenti Gelmini, sono diversi dagli studenti Brocca. Fanno poche ore, il sabato non vanno a scuola. Sono molto più poveri e agganciati al voto. Quindi se io gli chiedo che cosa pensano della matematica e della fisica, beh loro ti direbbero che è più facile prendere un voto più alto in matematica che in fisica. La generazione Brocca era una generazione in cui si poteva far leva su interessi che già gli studenti avevano. Oggi, anche quelli bravi che studiano, lo fanno molto di più per il voto, anche quelli molto molto bravi. Se gli sto facendo fisica e parliamo di Newton e parto con la tiritera che collega la storia la letteratura e la filosofia si mettono in stand by, non ascoltano fin quando non finisco. Quindi se devo barare e non dire che non gliene importa nulla di nessuno dei due...

matematica: beh, la matematica è gestibile

fisica: è una sfida.

Secondo lei a cosa è dovuto questo cambiamento generazionale?

Io di studenti ne ho visti tanti, e anche di cambiamenti generazionali. I miei primi studenti sono usciti nell'89. I loro figli vengono a scuola da me adesso. Con molti di loro siamo rimasti amici. Quelli erano studenti che avevano una società patriarcale, che davano del voi ai nonni, che la domenica facevano i pranzi nell'aia. Avevo usato il computer all'università, come fisico, ma non l'avevo a casa. Di fatto non c'era internet e non c'erano i computer. Considera che la grossa rivoluzione è la tv commerciale 86-88, la mia generazione è nata con la tv. Molti sono stati esposti a tante ore di tv al giorno. Fino all'87 invece guardavano la tv alle 5, facevano merenda e poi tornavano a giocare fuori. Poi c'è

stato internet, poi il telefonino, e poi l'ultima grande rivoluzione, i social. Con Facebook, che io considero il male assoluto.

E queste sono le cose che dicono tutti, ma sono vere. Dobbiamo confrontarci con un calo della capacità di attenzione, perché ci sono dietro algoritmi miliardari con i quali dobbiamo competere. Io prima mi dovevo confrontare con la tv, che spendeva milioni per un'ora di trasmissione. Oggi mi confronto con i social che danno agli studenti sempre quello che gli serve indirizzandoli appena un po', lasciandoli sempre appagati. Compresa la loro sete di notizie, di perché, di senso. Quello che dà senso nella nostra società è il diavolo in persona. La generazione precedente, ancora cercava il senso in modo autonomo. La cercava nella campagna di tesseramento di Emergency, che mi ha proposto una studentessa di qualche anno fa, nella sezione del partito. Era la ricerca di un impegno condiviso, radicato in una tradizione, in qualcosa che avesse una storia. Adesso le sezioni di partito non esistono proprio più, a Orvieto non esiste più nemmeno Emergency. Non c'è nulla che impegni le persone, che le leghi. Se non la Chiesa. Non sono pessimista eh, continua a piacermi insegnare, continua a piacermi stare in mezzo ai giovani anche se ho i capelli bianchi. Perché comunque i giovani son giovani e per quanto siano rincoglioniti e eterodiretti, se qualcosa può venire fuori viene fuori da loro e non da noi. In questo momento, nel momento siamo tutti giovani eccetto noi in Italia. E questo determina una situazione anomala per l'Europa e in Italia in particolare. Ho tanti colleghi alla soglia dei sessanta e stanno facendo il concorso per dirigenti scolastici. In finlandia il preside della scuola spesso è un ragazzo di 35 anni.

Allegato 4 – Intervista LL

Scuola: Liceo Scientifico Righi Bologna.

Materia di insegnamento: scienze naturali (biologia, chimica, scienze della terra)

Anni di insegnamento: 10-15

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

Oggi, ho fatto un approfondimento su Crispr.

2) Quanto spesso lo fa in un mese?

Almeno una volta alla settimana

- perché lo ritiene così importante?

Tentativo di mantenere i ragazzi aggiornati sulle attualità della scienza, cercare di fargli vivere la scienza in modo più attuale.

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

A volte parto da uno spunto, ma non ho la certezza che se lo vanno a vedere se li lascio liberi, cioè se non controllo. Funziona forse meglio a posteriori come approfondimento o materiale aggiuntivo di lettura, diversa da quella che do io. Anche se non credo che le due cose si escludano a vicenda, non c'è un modo migliore. Oggi per esempio ho caricato dei link con del materiale di approfondimento per l'esame di maturità. Spesso parte anche da loro, dalla loro curiosità che c'è. Ovviamente vanno opportunamente stimolati, questo stimola un circolo virtuoso di interesse da parte loro e mia.

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

Sicuramente questioni di carattere storico, perché mi piace ripercorrere la storia della chimica. Poi le novità scientifiche e approfondimenti legati al programma.

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

A volte parto da uno spunto, ma non ho la certezza che se lo vanno a vedere se li lascio

liberi, cioè se non controllo. Funziona forse meglio a posteriori come approfondimento o materiale aggiuntivo di lettura, diversa da quella che do io. Anche se non credo che le due cose si escludano a vicenda, non c'è un modo migliore. Oggi per esempio ho caricato dei link con del materiale di approfondimento per l'esame di maturità. Spesso parte anche da loro, dalla loro curiosità che c'è. Le domande fanno parte del normale percorso di verifica, ma non verifico che abbiano guardato il materiale che ho condiviso. Faccio spesso vedere dei video in classe, spesso in inglese perché sono più belli di solito. Carico sul registro elettronico sia video che articoli, ma non faccio domande specifiche sui quei contenuti durante le verifiche.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Uso molto Aula di scienze, siti come American Scientific, Le scienze, National Geographic. A volte prendo anche degli spunti da Internazionale.

- (in base alla modalità utilizzata) solitamente come rispondono i suoi studenti? Quali sono gli aspetti positivi e i problemi più rilevanti che incontra nel sottoporre loro approfondimenti o novità?

Si pongono in modo curioso e attento se gli propongo questi contenuti come presente. Se li carico a casa e sanno che poi non verifico, diciamo che la maggioranza non li va a vedere. Forse il fatto è che non essendo didascalici, molti li sottovalutano, cioè li interpretano come secondari rispetto al programma tradizionale.

3) Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)

In 4 ho trattato i vaccini, quando abbiamo parlato dell'immunità. Siamo andati a leggere la normativa, siamo andati ad analizzare l'articolo che per primo ha proposto la questione della correlazione tra autismo e vaccini. In 5, legato alla genetica, abbiamo parlato di golden rice, di cellule staminali, di CRISPR. I ragazzi sono molto interessati, anche al dibattito, che poi magari è anche l'età. Poi non è detto che a casa vadano ad approfondire, ecco, però in classe sì.

4) Quanto frequentemente le capita in un mese (in base alla risposta, e in un anno scolastico)?

Sicuramente è molto pertinente all'argomento, però ogni occasione è buona. Non so dire

di preciso, ma almeno una volta alla settimana, oggi spiegavo le redox e ci siamo messi a parlare delle questioni energetiche. Viene anche naturale insomma.

5) *Qual è l'ultima volta in cui ha avuto occasione di informarsi o aggiornarsi su argomenti in qualche modo inerenti la sua materia di insegnamento? (Escludendo corsi di aggiornamento organizzati dal MIUR o da Università).*

Cerco di farlo spesso anche poi riesco meno di quanto vorrei. Quindi di solito individuo degli argomenti e decido di andare ad approfondire quelli. Nella biologia l'aspetto medico è quello su cui forse mi aggiorno di più. Con la chimica sono più indietro, sono rimasto alle macchine molecolari. Poi sono anche gli stessi argomenti che approfondisco con i ragazzi. Comunque si cerca di seguire il programma. Le mie fonti sono principalmente riviste e siti.

7) *Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?*

Le conosco entrambe. Pearson adesso la uso meno, anzi quasi mai. Prima mi arrivava il cartaceo, allora lo tenevo sulla scrivania e alla fine lo leggevo. Adesso non so cosa sia successo, ma l'ho abbandonata. Poi non so, sono affezionato a Zanichelli, è anche una questione personale. Come la marca di sigarette, fumi quella e poi non la abbandoni.

8) *Come le conosce? Riceve le newsletter?*

Sì, di entrambe.

9) *Le è mai capitato di usarla come fonte di aggiornamento o come strumento didattico?*

In che modo?

Ho usato Aula di scienze sia per l'aggiornamento personale, sia come strumento didattico. Secondo me è molto valido. Oggi per esempio ho caricato l'articolo di Mullis sul registro elettronico. Sono adatti agli studenti perché hanno un livello intermedio.

- *lughezza degli articoli*: allora le news sono forse più adatte per me, per prendere qualche spunto ma poi vado ad approfondire da un'altra parte nel caso. Mentre i come te lo spiego sono più articolati e sono adatti agli approfondimenti.

- *complessità degli articoli*: per gli studenti è un ottimo livello.

- *è necessario stamparli?* Ma non so, dipende anche dalla classe. Al biennio quelli diligenti hanno tutti i pdf stampati sul quaderno, anche le mie presentazioni. Poi i più grandi assolutamente no, se li guardano al cellulare. Forse ci vorrebbe una via di mezzo.

Che cosa le piace di Aula di Scienze/Science Magazine?

La fruibilità, è qualcosa di pratico e dinamico. Poi tende a essere piuttosto vario e

aggiornato.

Che cosa non le piace di Aula di Scienze/Science Magazine?

Ma forse mi piacerebbe che ci fossero più approfondimenti per me, che magari quell'argomento non lo conosco e allora mi lasciano un po' di domande. Però mi rendo conto che poi diventerebbe un'altra cosa, poi posso andare ad approfondire da un'altra parte.

Che cosa cambierebbe o aggiungerebbe?

Ma non mi viene in mente nulla adesso.

Domande chiave, magari sulle competenze?

Ecco questo potrebbe essere davvero interessante. Qualcosa da dare agli studenti, che possono fare a casa, per poi poterne discutere in classe, a posteriori. Anche qualcosa che non è stata spiegata prima. Tipo in modalità flipped classroom.

10) Di quale casa editrice è il libro che adotta?

Zanichelli

11) Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?

chimica: pervasiva – difficile

biologia: indispensabile - affascinante

scienze della terra: macroscopiche - aride

12) Secondo lei, che aggettivo utilizzerebbero i suoi studenti per descrivere ogni materia che insegna?

chimica: difficile

biologia: affascinante

scienze della terra: aride

Allegato 5 – Intervista MM

Scuola: Liceo Copernico Bologna.

Materia di insegnamento: Scienze e chimica

Anni di insegnamento: 10 anni precedentemente ricercatrice

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

Cerco sempre di fare richiami di realtà soprattutto in chimica lo uso come intercalare. Poi se ci sono notizie fresche, allora ne parlo in classe. Io leggo sempre Focus, LeScienze, National Geographic. Adesso abbiamo creato una classe virtuale, seguendo un progetto regionale per le G-suite) che dovrebbe rendere la didattica più dinamica. Però i ragazzi fanno fatica perché non sono digitalizzati.

2) Quanto spesso lo fa in un mese?

Difficile dare una cadenza, ma durante le lezioni faccio sempre citazioni alla vita reale.

- perché lo ritiene così importante?

Perché le materie che insegno, soprattutto la chimica, se non si fanno dei richiami alla realtà, rimangono troppo a sé stanti, e loro non capiscono perché sono piccoli.

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

Mah, costruire un dibattito è difficile, perché loro fanno fatica, su alcune tematiche proprio non hanno gli strumenti, le conoscenze per dibattere. In generale improvviso abbastanza nelle lezioni, non sono molto sistematica. A volte mi serve come esempio chiarificatore, altre volte lo uso come introduzione.

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

Mi piacerebbe avere tutto questo tempo per fare tutte queste cose, ma la vita dell'insegnante nella realtà è infernale. Perché siamo continuamente sovrachiati dalle cose più disparate, dall'organizzare una gita alle lezioni, non c'è tempo nemmeno per correggere le verifiche alla fine. Quindi queste cose poi non le capiscono fino in fondo e allora, o le inquadrano in un progetto particolare, in cui chiamiamo degli esperti, oppure

non si riesce. Comunque io cerco sempre di fare dei riferimenti alla realtà per far capire loro le cose in profondità. Anche se ho la sensazione che la loro comprensione rimanga sempre molto superficiale. Poi a volte le cose vengono anche dalle loro domande, ma dipende, ci sono classi in cui fanno tantissime domande, che non faccio in tempo a fare la lezione. Altre in cui non ne fanno nessuna e allora devo stimolarli di più.

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

Ma sai non ho tempo di preparare le lezioni in modo meraviglioso. Le competenze sono una cosa molto difficile. Adesso stiamo lavorando molto sulle relazioni di laboratorio e loro non riescono a capire come devono fare. Cioè pensano di aver capito e poi invece no. Adesso ho provato a mettere dei voti più bassi e allora si sono un po' attivati. Adesso ho caricato dei modelli fatti da me, non so magari se vedono uno fatto bene capiscono meglio. Però ci vuole tantissimo tempo. A malapena riescono a studiare, a fare gli esercizi. Adesso devono fare le relazioni. E poi fanno fatica, non sono nativi digitali. Lo sono per quello che vogliono loro, per i messaggini, per Instagram, ma poi non sono capaci di usare gli strumenti informatici. E non hanno nemmeno tanto interesse a capire le cose.

- In classe usa i PowerPoint delle case editrici?

Uso sempre PowerPoint delle case editrici che implemento. Magari proietto anche i libri sfogliabili o i video in laboratorio, ma mi trovo bene con i PowerPoint perché mi metto il mio link e mi ritrovo. I libri sono complicati, si rimpiccioliscono si ingrandiscono. E poi comunque la riga sul testo se la trovano anche da soli insomma. Poi uso i video della casa editrice che sono fatti bene, uso molto le animazioni, come quelle di genetica o biologia molecolare. Uso anche YouTube in generale. Poi dipende perché alcune cose non le trovo fatte bene, tipo sono diventata cretina per trovare l'effetto Doppler spiegato bene per i ragazzini di prima che sono piccolissimi. Quindi servono video con più animazioni di supporto.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Ai social media sono molto allergica, sono anche felice dello scandalo di Facebook. Non capisco come ci si possa stupire. Comunque Facebook non lo uso molto, ma ci sono cose interessanti. Però non ho tempo.

- (in base alla modalità utilizzata) solitamente come rispondono i suoi studenti? Quali sono

gli aspetti positivi e i problemi più rilevanti che incontra nel sottoporre loro approfondimenti o novità?

Non ho molta soddisfazione, faccio tantissima fatica. Perché non mi sembra che capiscano, forse diamo per scontato che capiscano dei concetti che sono molti difficili. Non mi sembra che siano abbastanza maturi. Se le stesse cose le spiego agli adulti le capiscono, si emozionano. Se le spiego a loro mi guardano con l'occhio bovino. Forse gli imponiamo anche dei ritmi che non sono adeguati, non sono nemmeno capaci di discutere, si parlano uno sull'altro. Io sono convinta che non sono pronti e se uno vuole affrontare un argomento un po' più complesso bisogna fare un progetto dedicato. Siamo spiazzati da programmi enormi e nozionistici, e loro secondo me non ci capiscono niente.

3) Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)

I vaccini li ho integrati nel programma di biologia molecolare, anche quello della resistenza degli antibiotici che era solo accennato. Gli faccio vedere degli articoli anche in classe, per fargli vedere che le cose che dico non me le invento. Sennò alle volte ho la sensazione che mi guardino come se fossi pazza.

5) Qual è l'ultima volta in cui ha avuto occasione di informarsi o aggiornarsi su argomenti in qualche modo inerenti la sua materia di insegnamento? (Escludendo corsi di aggiornamento organizzati dal MIUR o da Università).

Ma non lo so non c'è mai tempo.

6) Di cosa si trattava nello specifico dal punto di vista del contenuto e della forma (video, documentario, articolo, libro)?

Però ecco leggo Focus anche perché lo leggono anche loro e poi mi chiedono le cose e così sono pronta quando mi fanno le domande. E comunque penso che sia migliorato nel tempo. Poi non sono affezionata a un canale, ma vado un po' a sentimento. Adesso sto facendo una specie di censimento dei siti più interessanti. E questa potrebbe essere una cosa che potrebbero fare le case editrici, la top ten dei siti più accreditati.

7) Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?

si, no

8) Come le conosce? Riceve le newsletter?

perché vado spesso sul sito Zanichelli e ricevo la newsletter.

9) *Le è mai capitato di usarla come fonte di aggiornamento o come strumento didattico?*

In che modo? (Eventuali domande specifiche):

Ma come aggiornamento personale sì, come strumento didattico non credo. Non l'ho mai consigliato agli studenti. Ci arrivo sempre dalle piattaforme di Zanichelli e allora non so mai se sono cose solo per docenti o anche per studenti. Perché entro con la modalità del docente.

- *lughezza degli articoli*, quelli che ho letto io sono anche troppo brevi, ma li avrei fatti anche più approfonditi, mi sembra che siano scarni di immagini, dati.

Anche i come te lo spiego?

Ah no, forse allora io ho visto solo quelli corti, no questi sono meglio. Però forse si potrebbe fare una versione più semplice e una più complessa per i più bravi e per i docenti. Quello di Wagner che ho sotto adesso è molto carino, ma ci vuole tempo per preparare delle lezioni strutturate.

I PowerPoint che ci sono possono aiutare?

Sì, la cosa dei PowerPoint è interessante. Anche il fatto che abbiano messo il link a un'animazione.

Che cosa non le piace di Aula di scienze/Science Magazine?

Le news sono degli articoli troppo corti e poco approfonditi.

Che cosa cambierebbe o aggiungerebbe?

E' importante avere il PowerPoint per ogni edizione di ogni libro ma sarebbe bello se ci fosse un'area docenti, in cui fossero organizzati tutti i contenuti per ogni argomento in cui sono presenti tutti materiali disponibili sulle varie piattaforme.

10) *Di quale casa editrice è il libro che adotta?*

Zanichelli

11) *Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?*

chimica: difficile, anche per me che non sono una chimica. E' bellissima soprattutto quella del primo anno, mentre quella del secondo anno è troppo difficile. Però è molto intrigante. E' difficile per i docenti renderla facile, per cui per loro rimane sempre a un livello superficiale e per me è un grande cruccio. Ma non c'è mai abbastanza tempo, anche se li porti in laboratorio.

biologia: la amo follemente e penso che sia più comprensibile e anche più appassionante anche per loro.

Allegato 6 – Intervista MD

Scuola: ITT Allievi-San Gallo Terni

Materia di insegnamento: chimica generale in prima, chimica analitica strumentale 4 e 5.

Anni di insegnamento: 3 in questa scuola, iniziato a insegnare nell'89, però molti anni come precaria (16), durante i quali non sono stata sempre nella scuola, ma ho lavorato anche come libera professionista nell'informatica.

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

Purtroppo non capita così frequentemente, quando posso guardo TG Leonardo e da lì cerco di trovare qualche spunto da passare ai ragazzi perché c'è poco tempo per approfondire. Poi magari qualcuno approfondisce per conto suo, ma è difficile valutare gli interessi generalizzati o quelli specifici di ogni studente. Comunque questi collegamenti li faccio soprattutto con quelli di quinta che devono preparare la tesina. Per il resto qualcosa di cui senti parlare ai convegni, anche quelli in cui andiamo con le classi.

E per quanto riguarda i collegamenti alla realtà attraverso gli argomenti di studio?

Collegamenti con gli argomenti di studio molto di più. Il motivo per indagare qualcosa in particolare è frequente, però non è metodico ma contestuale. Quindi poi si prova ad approfondire.

2) Quanto spesso lo fa in un mese?

Questa ultima cosa, collegamenti con gli argomenti di studio, anche tutte le settimane, ma non è sistematico. A volte sono proprio le richieste dei ragazzi che ti chiedono le cose. Soprattutto perché vanno nelle aziende a fare l'alternanza scuola lavoro, fanno tante ore. e questa cosa fornisce loro tantissimi spunti per le discussioni in classe. Spesso fanno domande su cose che non sappiamo nemmeno noi, perché queste aziende hanno laboratori molto avanzati, più dei nostri. Per questo dobbiamo metterci a studiare e spesso lo facciamo anche insieme.

- perché lo ritiene così importante?

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni

legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

Quando trovo qualcosa di interessante, come un documentario o qualcosa che vedo al tg Leonardo, glielo suggerisco, ma poi non verifico che abbiamo effettivamente letto. Quando dobbiamo studiare tutti insieme su un argomento allora dipende. Per esempio una volta abbiamo reperito tutti i testi su un argomento che avevamo a disposizione. Testi universitari personali, testi della biblioteca della scuola e poi ci siamo messi in classe a spulciare i testi a gruppi. Siamo anche classi piccole, quindi si lavora bene. Oppure andiamo nell'aula multimediale, lì hanno a disposizione dei dispositivi con cui si possono connettere a internet con una autonomia di due ore.

- (in base alla modalità utilizzata) solitamente come rispondono i suoi studenti? Quali sono gli aspetti positivi e i problemi più rilevanti che incontra nel sottoporre loro approfondimenti o novità?

Per quanto riguarda gli spunti che gli do, non lo so.

Tra il cartaceo e il multimediale, i ragazzi prediligono quasi al 100% diciamo al 98% lo strumento multimediale, naturalmente. Tendono ad andare su Wikipedia e cercare lì le cose che gli servono. Però io cerco di farli lavorare molto sui libri, un po' perché io ho una passione per il cartaceo, ma anche perché investono molti soldi sui libri di testo ed è giusto che li sfruttino. Poi anche perché non sono capaci di gestire i libri di testo, non sanno cercare le cose. Non sono abituati a guardare l'indice, se gli dai un libro in mano loro iniziano a sfogliare del tipo prima o poi troverò qualcosa. Non sono capaci di focalizzarsi, di capire quello che stanno cercando. Non mettono a fuoco la loro domanda di ricerca, ecco. Per me questa cosa è molto strana, mi dicono spesso che non sanno fare le cose perché nessuno gliel'ha spiegate. Mi dicono che non sanno usare il libro di testo, oppure fare i conti con la calcolatrice scientifica perché nessuno gli ha detto come si fa. Non lo so, io non ricordo che a noi qualcuno, quando andavamo a scuola, ci abbia mai spiegato queste cose, le facevi e poi le sapevi fare. Non lo so, questa cosa non la capisco. Però non è colpa dei ragazzi, la scuola è un calderone, in cui si fanno tantissime cose, si rincorrono progetti e si cerca di acchiapparle un po' tutte.

E per quanto riguarda interne o il multimediale? Lo apprezzano e hanno delle competenze maggiori?

Mah. Hanno sempre il cellulare in mano, questo sì, e hanno una dipendenza da questa estensione del corpo, ma non posso dire che hanno delle competenze. Non minimamente

attenzione all'affidabilità della fonte, per questo nell'attuale quinta e quarta, quando sono entrata, gli ho fatto fare un minimo, un'oretta, su come riconoscere l'affidabilità delle fonti. Ho chiesto aiuto alla collega che ha maggior esperienza su questi argomenti. Anche ponendo l'attenzione sul Copyright, per le tesine per esempio, perché ecco loro copiano qualsiasi cosa, ma non capiscono che alcune cose non le potrebbero usare. Per esempio, gli abbiamo spiegato che è meglio usare Wikipedia in inglese, che non in italiano perché è molto più ricco e non è la semplice traduzione in inglese. Però ho l'impressione che se le cose non vengono ripetute in continuazione, se non le mettono sempre in pratica, se le dimentichino subito. Anche quelle che tu pensi che abbiano acquisito. Ma forse è normale e vale anche per noi, non lo so.

- ritiene che la frequenza con cui affronta approfondimenti o fa richiami alla realtà sia sufficiente o vorrebbe proporre approfondimenti o novità più spesso?

Probabilmente non è abbastanza, ma il problema principale è il tempo. Nelle nostre scuole per esempio l'alternanza ci sottrae molto tempo, perché è intermittente. Cioè non è che cominci e finisci in un tempo definito. I ragazzi vanno nelle aziende, ma la provincia è piccola e le aziende fanno fatica ad assorbire tutti questi ragazzi, che non sono solo i nostri ma anche quelli delle altre scuole e della provincia. Quindi ci sono delle settimane in cui mandiamo tutti gli studenti nelle aziende, ma le ore che fanno non bastano per finire quelle previste dall'alternanza, per cui poi le ore che mancano le gestiamo con attività nelle scuola. Anche con persone esperte del mondo aziendale, sempre legate al mondo del lavoro insomma, ma sono cose estemporanee, che non fanno parte di un percorso. Un giorno arriva uno, un giorno l'altro. In pratica è un'interruzione continua che rende meno efficace tutto. Poi bisogna anche considerare che i ragazzi non se ne vanno tutti insieme nelle aziende, ma a scaglioni. Quindi per esempio adesso è un mese e mezzo che siamo in alternanza, e la classe non è completa. Non è che nel frattempo non vai avanti, fai delle cose, ma non è la stessa cosa, anche perché gli stimoli che vengono da un certo gruppo di studenti non sono necessariamente quelli che vengono dagli altri e quindi alla fine non c'è uniformità. Questo ancora di più nella nostra scuola in cui fanno tantissime ore di laboratorio. Per esempio, adesso una ragazza ha voluto fare le analisi del latte per la sua tesina, ma gli altri che erano in alternanza non hanno visto questa cosa. Quindi non è che sono contraria all'alternanza, i ragazzi sono molto contenti, perché nelle aziende possono usare di più il loro lato tecnico, che è quello che preferiscono e trascurare un po' la teoria. Poi è un ottimo contatto con il mondo del lavoro e anche per quando escono le aziende, su quelli bravi, iniziano già a farci un pensierino. Poi i ragazzi li mandiamo in aziende che

hanno quasi sempre un profilo tagliato su di loro. Può essere capitato che non ci abbiamo azzeccato perfettamente però per quanto riguarda il settore, come chimici intendo, ci sono collegamenti consolidati con le aziende della provincia e poi abbiamo consolidato anche rapporti con aziende molto forti nella regione. Però c'è un problema è organizzativo e calano le competenze dei ragazzi. Ci dovrebbe essere un tempo per l'alternanza, invece ogni giorno arrivi a scuola e non sai se ci sono tutti o stanno in alternanza.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Guardo TG Leonardo, se vedi qualcosa lì o qualche documentario interessante glielo suggerisco. Poi molto viene da loro, soprattutto dalle esperienze di alternanza scuola lavoro che fanno nelle aziende. In generale:

- . situazioni creatisi nell'ambiente lavorativo
- . documentari che i ragazzi seguono
- . cose che vengono così a caso
- . quando andiamo a conferenze

3) Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)

A scuola nel piazzale interno di collegamento abbiamo in comodato una centralina obsoleta dell'Arpa e quindi facciamo regolarmente rilevamenti dell'inquinamento atmosferico. Quest'anno abbiamo inserito la matrice aria nel programma di quinta, per cui questo si collega a tutti i temi dell'inquinamento. Abbiamo anche partecipato a un convegno del Rotary club sull'illegalità nell'inquinamento.

A dicembre, presso il centro museale e tutti gli anni facciamo una o due giorni legati alla chimica in generale, più nello specifico alla chimica verde e quest'anno il tema era l'economia circolare. Di solito chiamiamo degli esperti e poi allestiamo dei piccoli laboratori fatti dai ragazzi in cui loro mostrano delle cose, fanno delle analisi. Durante le mattinate invitiamo i ragazzi delle scuole medie, così questa cosa ci fa anche da orientamento. Ma a volte vengono anche i ragazzi di altre scuole superiori. Questi laboratori noi li chiamiamo Green Jobs. Ecco di solito cerchiamo di fare cose all'avanguardia, quest'anno abbiamo acchiappato questa cosa dell'economia circolare, lavorando anche con ARPA, Legambiente e Confindustria.

E per quanto riguarda la storia della chimica, che poi è anche un po' la storia della vostra

città?

Ma per questo io sto ancora facendo fatica a inserirmi in tutti i meccanismi, perché sono qui solo da tre anni, ma c'è un prof che è sempre stato in questa, intendo che è stato anche studente in questa scuola e ora insegna qui, che è un chimico (tecnico-pratico) e anche un appassionato storico scuola. Lui si occupa di questa parte, perché conosce tutte le aziende della provincia. E quando lui fa i suoi interventi, anche ai Green Job, i ragazzi sono molto interessati.

Quindi possiamo dire che questo tipo di tematiche e di approfondimenti passano più che altro attraverso i progetti organizzati dalla scuola?

Sì decisamente.

5) Qual è l'ultima volta in cui ha avuto occasione di informarsi o aggiornarsi su argomenti in qualche modo inerenti la sua materia di insegnamento? (Escludendo corsi di aggiornamento organizzati dal MIUR o da Università).

Ma io sto sempre con i libri sulle mani. Non tanto per un discorso di aggiornamento, ma per rafforzare le mie competenze di base, quindi sto sempre a fare esercizi di chimica. Un po' perché mi piace, un po' perché in analisi è fondamentale sia come esercizio sia nella pratica del laboratorio. Anche perché preparo i ragazzi per i giochi della chimica. E poi mi trovo spesso a insegnare cose che non ricordo perché non faccio dall'università, oppure cose che devo studiare perché non le conosco. Internet lo uso molto meno.

Per esempio, anche per la quinta, perché in quinta il programma di analisi è una scelta di matrici reali e su queste matrici reali fai le analisi. Ma le matrici sono a tua scelta tipo quest'anno facciamo aria, vino, acqua e oli. Ma non ci sono libri di testo di riferimento e quindi devi approfondire per ogni matrice per conto tuo. Devi guardare testi, gazzette ufficiali, parametri a norma di legge. Sono cose difficili anche da trovare. Ci sono delle volte che mi metto lì e per tre giorni leggo e sfoglio cose ma non riesco a raccapezzarmi.

Questo lavoro di preparazione lo svolge soltanto lei o lo fa anche insieme ai ragazzi?

A volte assegno una sezione della ricerca, per esempio a un gruppo ho dato da cercare metodiche per l'acidità totale, quindi si sono messi su internet, con l'assistenza di un professore e hanno trovato le metodiche ufficiali. Però sono cose molto complicate anche per noi, per cui io cerco di dare una visione d'insieme, di scomporre il problema in problemi più piccoli e poi a volte assegno loro delle piccole parti. Se gli do il problema intero non ci riescono, si perdono. E forse si stufano anche di studiare per tre giorni senza arrivare da nessuna parte.

7) *Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?*

Negli anni ho guardato delle cose delle varie editrici, ma devo ammettere la mia totale incompetenza, perché tutte le volte che ci vado perché cerco qualcosa non trovo mai quello che cerco. Ho usato spesso un paio di questionari sulla potenziometria e la conduttimetria, ma non lo so non mi ci ritrovo (*ndr. mi pare che non distingue aula di scienze, da tutti gli altri strumenti Zanichelli e Science Magazine da tutti quelli Pearson*).

Poi sono talmente presa da questo nuovo mondo, perché venivo dall'alberghiero in cui facevo una chimica che non c'entra niente con questa, era molto più semplice.

8) *Come le conosce? Riceve le newsletter?*

No non mi pare.

10) *Di quale casa editrice è il libro che adotta?*

Zanichelli. Però lo uso poco perché è troppo complesso. Gli studenti se vedono che ci sono 30 pagine per un argomento, anche se poi non le devono studiare tutte, manco ci si mettono a leggerle. Lo uso ogni tanto, perché l'anno comprato. Tipo la spettrometria di massa ho deciso di farla sul libro quest'anno, ma tante cose non posso farle lì. Però è l'unico testo che esiste per questa materia, quindi lo adottiamo.

11) *Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?*

Chimica generale: beh, per i ragazzi che arrivano scuola media è affascinante. E' molto facile, basta giudicare la narrazione e loro ti seguono.

Analisi chimica di terza: i ragazzi quando entrano nei laboratori sono quasi emozionati. Ecco direi emozionante.

In quarta diventa un po' più fredda perché è più strumentale, quindi perde un po' la fascinazione degli alambicchi. Direi tecnica.

In quinta: è un momento di grande sintesi e puoi andare dietro un po' a tutto quello che ti interessa. Come la ragazza che ti dicevo. Lo definirei stimolante.

Questi sono gli aggettivi che utilizzerebbero i suoi studenti però!

E' vero, però io vivo esattamente come loro e sento il clima che si instaura in classe. Quindi mi condiziona e sono le stesse cose che direi io delle materie.

Considerazioni generali.

Mi piace moltissimo fare l'insegnante, stare con i ragazzi. E' il lavoro più bello che c'è. Certo ci sono dei problemi anche strutturali. Sembra che ci sia sempre bisogno di ripetere lo stesso concetto, anche se lo hai sviscerato. Io ho pensato che questo forse succede che tutti noi e forse il problema è anche la scuola, che cerca di mettere dentro tanti contenuti

forse troppi. Questa cosa di andare dietro all'ipertesto poi, in cui per ogni cosa ti si aprono mille possibilità, non so se è utile per strutturare il pensiero, quello che poi gli permette di camminare sulle loro gambe. Quello che manca prevalentemente è l'autonomia anche di pensiero. I ragazzi oggi sono abituati a fare tutto con un tutor.

Allegato 7 – Intervista CC

Scuola: I.I.S Rosatelli – liceo scientifico scienze applicate, tecnico con indirizzo biotecnologico, tecnico con indirizzo tecnologico.

Materia di insegnamento: Biologia, chimica e scienze della terra.

Anni di insegnamento: 6, insegnato a Madrid e in Cile. Dal 2016 al Rosatelli.

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

Tutti i giorni.

2) Quanto spesso lo fa in un mese?

Ogni lezione.

- perché lo ritiene così importante?

Ho un passato come ricercatrice e vorrei che loro capissero che cosa sono la peer – to – peer review, come funzionano le pubblicazioni scientifiche. Voglio fargli vedere che la ricerca affronta argomenti molto vicini alla loro vita (come perché sbadigliamo), ma lo fa usando il metodo scientifico. Questo è importante per le loro competenze, perché possano arrivare a usare le loro conoscenze scientifiche per comprendere anche le cose che poi gli capiterà di leggere sui giornali, avere spirito critico. Quindi per fornire strumenti di interpretazione della realtà, ma la realtà deve essere vicina a loro.

Tra l'altro ho fatto un master in neuroscienze applicate alla didattica, per cui sono riuscita a fondere le mie passioni, cioè lo studio del cervello per attivare la curiosità, che secondo me è fondamentale per attivare l'apprendimento. Anche perché l'apprendimento cooperativo, quello reale, non il lavoro di gruppo come facevamo quando andavamo a scuola noi, è una buona soluzione perché ha alla base il fatto che il nostro cervello è sociale e noi apprendiamo meglio quando siamo insieme. Io devo avere un ruolo facilitatore. Questo master per me è stato chiave nel capire che insegnante volevo essere. Anche se poi ho capito che gli studenti più grandi non capiscono bene perché non faccio delle lezioni frontali classiche, sono abituati così e non vogliono cambiare.

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

Engagement. Incuriosire. Coinvolgere.

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

Tutti quanti questi

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

Non faccio mai lezione frontale. Uso una piattaforma di condivisione *weschool* sulla quale condivido il materiale sul quale poi devono lavorare con la classe capovolta. Poi dipende dal materiale umano. Uso Treccani scuola, l'enciclopedia è molto didattica. La uso molto e spesso gli dico di usarla al posto di Wikipedia quando fanno gli approfondimenti. Loro lo fanno perché glielo dico io. Dove non riesco a fare la flipped classroom, uso la modalità 5 E's (Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate).

Spesso mi avvalgo dei video (tipo della Treccani, perché sono brevi, li posso bloccare e posso parlare sull'immagine che rimane ferma posso continuare a parlare sopra, o quelli dei laboratori di Zanichelli). Però con i video a volte ho dei problemi perché non tutti hanno la connessione a casa, tipo quelli che vengono dai paesini oppure da Amatrice. Allora in quel caso cerco di stampare le cose per loro e poi i video glieli racconto a voce.

Normalmente uso degli articoli su argomenti inerenti il programma che stiamo facendo, di *Le Scienze*, di *Scientific American*, oppure per le scienze della terra uso *National Geographic*. Spesso anche *Aula di Scienze* e *Science Magazine*. Porto in classe gli articoli, stampati dalla pagina online dei siti, li carico sulla piattaforma e loro possono sceglierne uno sul quale fare un approfondimento da presentare in classe. Non li obbligo, però se lo fanno do una votazione aggiuntiva. Per evitare problemi, abbiamo prima fatto una votazione, in cui ho chiesto agli studenti se andava bene che alcuni avessero dei voti aggiuntivi. Loro erano d'accordo e quindi sono andata avanti. Poi di solito vado a cercare anche l'articolo originale in inglese, quando non riesco a scaricarlo me lo faccio mandare dai miei amici che fanno ancora ricerca. Per questo uso molto PubMed. E li uso per gli studenti più motivati, che sanno meglio l'inglese. E loro lavorano direttamente sugli articoli originali e preparano le presentazioni. Questo soprattutto al liceo, in quinto lo faccio in continuazione anche in preparazione della tesina. Al tecnico solitamente sono io che gli presento gli argomenti.

A volte faccio fare delle esercitazioni, tipo gioco, ne ho fatto uno in CLIL (traducendo in italiano per quelli che non riuscivano a seguire) sulla chimica forse su come si possono usare le informazioni genetiche.

Poi ho un'amica che lavora in Cile con il telescopio che c'è lì e allora abbiamo fatto un lavoro, con le immagini che mi ha mandato, su una stella che veniva inghiottita da un buco nero e loro hanno osservato le ultime radiazioni elettromagnetiche.

Qualche giorno fa ho parlato del collegamento tra povertà e sistema immunitario in inglese. Una volta sono entrata in classe chiedendo ai ragazzi se secondo loro si poteva morire bevendo troppa acqua. Gli ho fatto leggere la storia di una donna che negli USA è morta durante una maratona, perché aveva bevuto troppo per idratarsi. Li ho fatti discutere, riflettere, rispondere a delle domande, ed è stato il collegamento con la lezione sull'osmosi.

Ho usato Google Earth per ripercorrere il viaggio di Darwin intorno al mondo.

Per il sistema solare ho fatto riferimento a *earthlearningidea.com*, in cui ci sono i riferimenti al sito della NASA e dell'ESA, riesco a trarre qualche spunto per agganciarli.

Poi quando abbiamo fatto i terremoti, che qui nel reatino è un argomento molto vicino alla loro esperienza, gli ho raccontato che il Cile è uno dei posti del Pianeta in cui ci sono i terremoti più violenti. Gli ho raccontato la mia esperienza nelle scuole in Cile e poi del terremoto più forte che ha rotto anche i sismografi. Ecco per scienze della terra è molto facile trovare agganci che li interessano.

Uso metodi diversi. A volte uso la storia come aggancio, gli spiego le cose nella realtà, e poi gli spiego l'argomento scientifico a partire da quello. Perché il concetto è che non mi interessa il dato della velocità del suono, quello lo posso trovare su internet, mi interessa che sappiano trovarla se ne hanno bisogno, che sappiamo anche valutare le fonti che usano. Perché comunque anche se sono figli del millennio tecnologico, in realtà non sanno usare gli strumenti tecnologici, e secondo me noi dobbiamo insegnargli a usarli e capire come non renderli schiavi.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Le Scienze, di Scientific American, oppure per le scienze della terra uso National Geographic. Spesso anche Aula di Scienze e Science Magazine. E poi PubMed. Facebook lo sto usando molto per la condivisione di contenuti con agli altri docenti "capovolti", perché ci sono difficoltà comuni che possiamo affrontare e avere un confronto è molto utile. Le newsletter non le uso molto perché mi intasano, non riesco a starci dietro. Preferisco cercarmi io le cose quando mi servono. Molti sono anche aneddoti della mia vita personale, perché comunque ho fatto ricerca anche in California, ho vissuto a Madrid e in Cile, quindi ho avuto una vita abbastanza piena. Gli ho anche fatto leggere i miei

articoli, anche per spiegare loro che cosa significa fare ricerca. L'altro giorno un mio studente ha detto: "prof, quando se ne andrà lei scriverò un libro: la Vita della C.". Penso che questo sia un modo per fargli percepire come vicine le cose di cui parlo.

- (in base alla modalità utilizzata) solitamente come rispondono i suoi studenti? Quali sono gli aspetti positivi e i problemi più rilevanti che incontra nel sottoporre loro approfondimenti o novità?

In generale sono incuriositi, il mio scopo di interessarli lo raggiungo molto facilmente. Soprattutto quando faccio esempi eclatanti. Quando sono i loro compagni a parlare ancora meglio, perché si sentono più autorizzati, per esempio a fare domande. Allora un po' per competizione, un po' per curiosità, un po' forse anche perché si sentono meno giudicati fanno tante domande. Fanno anche domande che a me magari non farebbero perché gli sembrano banali, ma questo mi dà modo di capire quali cose io do per scontato che invece per loro non lo sono. Riesco a ricreare una situazione tra pari. Ah poi ecco, siamo andati con la classe di igiene a vedere la mostra Real Body, anche se poi non è così impressionante ed è molto stimolante per chi fa anatomia. Loro sono stati molto contenti perché sapevano rispondere alle domande della guida alla mostra che ha fatto loro i complimenti. A volte penso che manchino loro anche queste gratificazioni, che tra di loro non se ne rendono conto che sono bravi. Poi per il compito di realtà abbiamo preso i bozzetti della Royal Academy di Leonardo da Vinci e loro li hanno usati per decorare il laboratorio, con le indicazioni corrette delle parti del corpo che avevamo studiato. E quella cosa la vedranno anche nei prossimi anni. Io penso che gli dia soddisfazione.

Che feedback ha dai suoi colleghi?

Ma ho cercato di coinvolgere due colleghe nelle prime, che hanno fatto con me il corso plipnet.it, la preside è contenta. Però poi gli altri colleghi credo che non siano tanto d'accordo su come uso gli strumenti e anche su come do le valutazioni, perché do delle valutazioni sommative che tengono conto anche della partecipazione in classe. Poi è vero che faccio tutto questo alla cieca, perché le scuole dove insegnavo all'estero erano scuole in cui pagavi per andare, i ragazzi venivano da un contesto economico e culturale molto ricco. Qui è diverso. Ma proprio perché questi ragazzi hanno tante difficoltà secondo me è giusto provare a stimolarli in questo modo. Perché comunque, secondo me noi insegnanti nelle scuole italiane facciamo poco o niente in questo senso. E penso sia vero che la scuola dai miei tempi sia diventata mediocre, ma proprio per questo vorrei far capire ai ragazzi che la mediocrità è negativa e loro devono eccellere in quello che gli viene bene. Che siano ricercatori o artigiani o qualsiasi altra cosa.

3) *Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)*

Lo faccio, spesso. Per esempio quando è uscita la notizia delle scimmiette clonate, allora ho saltato del tutto la lezione che dovevo fare e ne abbiamo parlato. Ho portato l'articolo delle scienze, con il video anche. E abbiamo discusso delle nostre percezioni sulla bioetica. Gli ho raccontato che lavoravo con gli animali e dovevo ucciderli due volte al mese. E ero combattuta perché sapevo che quella ricerca poteva salvare delle persone, ma stavo uccidendo degli animali.

5) *Qual è l'ultima volta in cui ha avuto occasione di informarsi o aggiornarsi su argomenti in qualche modo inerenti la sua materia di insegnamento? (Escludendo corsi di aggiornamento organizzati dal MIUR o da Università).*

Per quanto riguarda le modalità didattiche e gli strumenti, seguo le pagine di una professoressa italiana, Barbara Scapellato, che ha un blog che si chiama *ibsedintorni.com* che è molto utile.

Poi il mio Guru è Gianfranco Marini, che ho seguito anche direttamente ai congressi per gli insegnanti capovolti. Marini è un prof di filosofia, ma è una cometa per quanto riguarda le modalità didattiche sia gli strumenti.

Poi per gli applicativi uso il portale di Luca Raina, che fa una sintesi in cinque minuti delle novità di applicazioni utili per la scuola. Così anziché un tutorial di 15 minuti capisco subito se quella cosa mi può interessare.

Poi uso un sito, *pearltrees* in cui posso organizzare tutti i siti che mi interessano per argomento e si aggiornano da soli. Oppure Feedly, che è un aggregatore di notizie però lo uso meno.

Poi molti siti sulle neuroscienze applicate alla didattica, tipo neuroscienze in classe (neuroscienzeinclassa, compitoautentico).

A volte in classe uso anche tecniche di mindfulness, cioè tecniche di concentrazione che in America hanno introdotto alle elementari e a volte all'asilo. Da noi hanno fatto un esperimento molto criticato a Milano. Per me è molto utile quando devo farli stare concentrati e magari stanno pensando al compito in classe che hanno fatto l'ora prima e non mi ascoltano. Poi è ancora più utile con tutti questi casi di DSA, BES, eccetera.

Poi uso Caut, in classe, con cui puoi fare verifiche non sommative, sia a risposta multipla che come dibattito. Loro hanno il cellulare e lo usano come telecomando. A volte uso aula digitale, prendo le domande dei prof e ci faccio le domande per i compiti.

Ho comprato strategie per la classe capovolta di Stefano Rossi di Pearson, che è uno psicologo.

7) Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?

Le conosco entrambe, ma devo dire che ho usato più Pearson, perché lo conoscevo da prima. Anche in Cile lo usavo per esempio.

8) Come le conosce? Riceve le newsletter?

Le newsletter le ricevo ma mi soffocano, non le uso.

9) Le è mai capitato di usarla come fonte di aggiornamento o come strumento didattico?

In che modo? (Eventuali domande specifiche):

La lunghezza degli articoli, per Aula e per Science Magazine secondo me sono giuste e anche la complessità. Ultimamente ho lavorato con quella su Rosalind Frankin in inglese e poi ho preso l'articolo di aula per quelli che non avevano lo stesso livello di inglese. A parte che gli ho fatto cambiare la fine perché era troppo poco femminista. Della Pearson ne ho usato una sull'astrobiologia e mi è stata molto utile perché avevano spunti anche ad altro materiale. Comunque sono adeguati per i ragazzi.

Che cosa le piace di Aula di Scienze/Science Magazine?

Posso cercare subito gli argomenti anche a una prima occhiata. Modalità grafica funziona.

Che cosa non le piace di Aula di Scienze/Science Magazine?

Ci sono troppo pochi articoli rispetto al ritmo con cui lavoro io.

10) Di quale casa editrice è il libro che adotta?

Io premetto che non ho scelto i libri per me, in realtà facendo la classe capovolta potrebbe non essere adottato nemmeno il libro, però con il modello che c'è in Italia gli studenti hanno bisogno del cartaceo. Nel biennio hanno usato un libro fatto da altri colleghi che io aborro. Di Zanichelli ho il Lupia e il Curtis che sono importanti.

11) Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?

biologia: appassionante, per me è l'amore. E anche futuristica

chimica: essenziale

scienze della terra. vicino alla realtà che viviamo e quindi ci interessa per forza. è calato nella realtà.

12) Secondo lei, che aggettivo utilizzerebbero i suoi studenti per descrivere ogni materia

che insegna?

scienze : tutti coinvolti, dispiaciuti dal fatto che la devono abbandonare.

chimica: difficile.

biologia: quelli del terzo la amano (indirizzo biotecnologico), quelli dell'elettronico la devono fare (lontana), quinto più interessati e incuriositi.

Allegato 8 – Intervista PM

Scuola: ISIS Natutico “T. di Savoia-L. Galvani”

Materia di insegnamento: scienze tecniche di produzione e organizzazione

Anni di insegnamento: 1, precedentemente ricercatrice

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

I richiami alla realtà invece si fanno sempre, tanti. Per gli approfondimenti è difficile, perché bisogna considerare che non studiano, bisogna mantenere un livello molto basso. Si fanno più spesso attraverso i progetti o le gite. Per quanto riguarda l'innovazione scientifica dipende, ho trattato questioni che riguardano l'ecologia, l'innvazione, i metodi di rilevamento, le missioni spaziali. Ma sono sempre solo accenni non vado ad approfondire.

Venerdi siamo stati a un museo didattico per una esperienza sui plancton. E poi abbiamo intervistato la popolazione per studiare le abitudini delle persone riguardo la mobilità. Nonostante i ragazzi abbiano poca voglia di studiare, ci sono tanti progetti carini. Ne stanno facendo uno che verte sul montaggio di un vecchio sottomarino per fotografare il fondale marino. Si tratta di montare una struttura usare all'OGS, quindi entrano anche in contatto con le realtà universitarie scientifiche, che a Trieste è anche facile. Io come responsabile dell'alternanza ho cercato di farli andare anche negli istituti di ricerca ma la cosa ha riscosso poco successo. Non sono molto interessati all'università, sono ragazzi che vogliono lavorare. E' un peccato perché avrebbero potuto vedere delle cose che a scuola non posso mostrare. Quelli che sono andati però si sono divertiti molto, anche se non si occupavano di novità, ma usavano strumenti piuttosto semplici.

Per farli entrare in contatto con le novità scientifiche ho invitato degli esperti in classe.

2) Quanto spesso lo fa in un mese?

Quelli alla realtà quotidiana si fanno sempre, gli altri dipende.

- perché lo ritiene così importante?

I richiami alla realtà sono fondamentali per farli ragionare su quello che devono studiare, perché non aprono i libri. Poi cerco di interessarli perché è la sfida principale.

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

Sicuramente collegare la spiegazione alla realtà e poi per coinvolgerli, interessarli, devi sempre per colpirli con qualcosa di molto forte. Sono interattivi, sono molto interessati se li riesci a coinvolgere. Quando sono interessati ascoltano e si ricordano anche bene. Per loro stare in classe è un sacrificio, vogliono lavorare. Nella mia terza arrivano ai 19 anni.

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

Cerco di portare cose legate all'ambiente. Poi essendo un settore tecnico, in quinta devono fare discipline come l'acquacultura. Per cui fanno molti approfondimenti, sulla plastica e sull'ambiente.

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

Adesso siamo stati fermi per un po', ma li porto spesso in aula multimediale e video. WWF, Fiera dell'acquacultura, vedere ambienti diversi dall'ambito scolastico. Cambio ogni giorno modo di fare, anche perché sono nuova e sto ancora capendo come comportarmi. loro sono carini e mi hanno in simpatia, ma si approfittano continuamente. La scuola è anche piena di interruzioni. Ma non è un approfondimento che rende. Ho pensato a fare una specie di gioco a premi. Fargli vedere un video e rispondere alle domande e gli ho messo il voto. Erano coinvolti, dai diciamo il 90%. Ho pensato di leggergli ogni giorno una pagina di un libro che ho letto, ma non ha funzionato e ho smesso.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Tutto quello che riesco poi purtroppo la mia attività è limitata dal fatto che sono mamma. Mi affido ai colleghi anche per la scelta delle tematiche, tipo la mia tutor che è quella che mi precede. Ho letto molti libri, ma spesso sono inutili. Ho bisogno di materiale didattico, ma non lo conosco perché sono nuova. Non è facile trovare materiale valido in rete. Anche perché come libro di testo adottiamo un testo universitario, per cui è molto più complicato. In realtà nemmeno la scuola sa dove andrà a parare. Fosse l'indirizzo cambierà perché ci sono pochi iscritti.

- (in base alla modalità utilizzata) solitamente come rispondono i suoi studenti? Quali sono gli aspetti positivi e i problemi più rilevanti che incontra nel sottoporre loro approfondimenti o novità?

Dipende dalla giornata, dagli argomenti. Una volta in laboratorio abbiamo fatto le rocce,

pensavo che fossero più svegliati invece erano interessati. Fargli vedere la goccia di acqua di stagno con in microrganismi erano fuori di loro. Quando gli ho fatto vedere quel video erano tutti molto interessati, quasi tutti dai. Però non è facile prevedere che cosa gli interessa. A volte anche loro fanno le domande, tipo mi hanno chiesto delle cose sull'isola di plastica.

3) *Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)*

Capita ogni tanto, quando si introducono alcuni argomenti. Per esempio in terzo gli ho parlato dei vaccini, quando abbiamo fatto i batteri e i virus. Non sapevano nulla. Quelli di quarta sono un po' più maturi, ma è un caso perché ci sono tanti bocciati, quindi è difficile fare un discorso di età. Sono interessati ai dibattiti attuali soprattutto se si perde tempo.

5) *Qual è l'ultima volta in cui ha avuto occasione di informarsi o aggiornarsi su argomenti in qualche modo inerenti la sua materia di insegnamento? (Escludendo corsi di aggiornamento organizzati dal MIUR o da Università).*

Ma sono ancora con un piede nell'Università, quindi lo faccio abbastanza.

6) *Di cosa si trattava nello specifico dal punto di vista del contenuto e della forma (video, documentario, articolo, libro)?*

Guardo le riviste principali scientifiche che mi arrivano ancora per mail. Leggo anche libri, articoli, Facebook. Soprattutto comunque vado in rete, quando succede qualcosa, tipo i terremoti e allora vado a cercare sui siti che conosco da quando lavoravo, perché sono quelli con i quali ho più confidenza, tipo INGV, ISPRA ecc, che fanno anche divulgazione e anche cose per la didattica.

7) *Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?*

No. Non le conoscevo e quindi quando mi ha scritto sono andata a vedere Aula di scienze, Scienze magazine no, perché non ho avuto materialmente modo.

8) *Come le conosce? Riceve le newsletter?*

No.

9) *Le è mai capitato di usarla come fonte di aggiornamento o come strumento didattico? In che modo? (Eventuali domande specifiche):*

Non le ho mai usate come strumento didattico perché non le conoscevo e comunque gli

articoli sono molto interessanti e sono molto felice di averli conosciuti, anche se sono troppo complicati per i miei studenti, perché sono lunghi e anche gli argomenti sono troppo complicati. Io devo stare più bassa.

10) Di quale casa editrice è il libro che adotta?

Abbiamo in adozione un testo di biologia marina che è universitario. Ma loro fanno tante fotocopie quindi adesso gli preparo io il materiale, solitamente delle fotocopie a cui aggiungo anche delle immagini, perché credo siano un buon canale.

11) Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?

Interessante.

12) Secondo lei, che aggettivo utilizzerebbero i suoi studenti per descrivere ogni materia che insegna?

Curiosa.

Allegato 9 – Intervista VC

Scuola: I.I.S Rosatelli – liceo scientifico scienze applicate, tecnico con indirizzo biotecnologico, tecnico con indirizzo tecnologico e odontotecnico Savoia

Materia di insegnamento: : Chimica, scienze dei materiali dentali

Anni di insegnamento: 3

1) Qual è ultima volta in cui ha condiviso con i suoi studenti un approfondimento, una novità scientifica o ha fatto richiami alla realtà in classe?

Cerco di farlo sempre in entrambe le scuole. A odonto: ci sono molti riferimenti allo sviluppo tecnologico, usano la stampante 3D per fare un porta cellulare con un polimero biodegradabile. Proprio ieri ho fatto riferimento al Salone del Mobile, perché usano la stampante 3D per costruire case. Ho molte ore quindi è più facile. Con i ragazzi del Rosatelli che sono piccoli e ho solo 3 ore, abbiamo fatto recentemente un approfondimento sulla foresta amazzonica, perché faccio anche geografia.

2) Quanto spesso lo fa in un mese?

Cerco di farlo sempre.

- perché lo ritiene così importante?

Per fargli capire che la chimica non è una materia astratta come pensano loro, ma molto concreta.

- qual è il suo scopo (aggancio per un argomento, emozionare, interessare, sollevare un dibattito)?

Principalmente interessare, sdoganare il fatto che la chimica sia così ostica.

- quali sono i temi che condivide più spesso con i suoi studenti: approfondimenti legati al programma, approfondimenti storici, novità scientifiche trattate sui giornali, questioni legate a problematiche adolescenziali, aneddoti?

Cerco di fare tutte queste cose. Gli faccio riferimenti alle notizie scientifiche, poi cerco di fargli immaginare anche l'ambiente in cui sono stati messe a punto certe scoperte, quindi faccio dei riferimenti storici per fargli capire come le cose sono evolute. Anche perché loro tendono molto a settorializzare, il fisico fa il moto circolare e il chimico fa la reazione. Mi interessa molto la questione del rischio chimico. Gliene parlo sempre e la prossima settimana tramite un docente della sapienza faremo un approfondimento del rischio chimico. Di solito lo faccio io, quest'anno ho potuto invitare un professore. Penso sia molto

importante che si rendano conto di quanto sia importante la sicurezza in laboratorio. Ogni anno è dedicato alla realizzazione di un progetto (quest'anno è dedicato alla stampante 3D). Così come in questo indirizzo ogni anno vanno alla fiera dell'odontotecnico ed è l'occasione per andare a prendere tutte le innovazioni tecnologiche. Chiaramente gli serve molto conoscere l'avanzamento tecnologico.

All'odontotecnico sbagliavano Mendeleev con Mendel, cerco anche di fargli dei riferimenti storici, (uno è poligamo e fu immediatamente riconosciuto il suo valore scientifico, mentre Mendel era un monaco!). Cerco sempre di consigliargli qualche libro tipo i bottoni di Napoleoni.

- quali sono le modalità che usa di solito (lettura in classe/casa; video in classe/casa; domande; esercizi; lavoro sulle competenze)?

Spaziamo un po' su tutte le cose, online si trova un po' tutto. Abbiamo fatto separazione pigmenti, e siamo partiti dal fatto dopo la teoria, gli ho fatto vedere un video su YouTube che era di una un'università (curato anche dal punto di vista della sicurezza). Gli voglio trasmettere proprio il rigore della sicurezza. Critico nel leggere i risultati. Fargli vedere quali sono gli aspetti critici.

Slide a lezione, file di altri libri, video, link su YouTube, link di approfondimento come la tavola periodica interattiva. Sono legati al voto e quindi vedono tutto in questa ottica.

Uso la tavola periodica interattiva, per cercare di appassionarli un po' queste lezioni tradizionali. La tecnologia la usano, ma vanno guidati, soprattutto quelli del primo anno hanno difficoltà anche con le presentazioni in PowerPoint. Quando glielo chiedo, il 2% della classe lo fa, gli altri fanno le presentazioni sul cartaceo. Lo stesso quando devono fare i cartogrammi statistici, ti dicono che non hanno il pc. Così quando fanno un approfondimento al primo anno, vanno guidati.

- come sceglie gli argomenti da trattare con i suoi studenti (piattaforme specifiche, testate giornalistiche, social media, colleghi, internet, newsletter)?

Faccio ricerca online e mi baso molto su depliant quando andiamo insieme alla fiera dell'odontotecnico. Rispetto al Rosatelli c'è un mondo, però abbiamo il problema del libro di testo che è molto carente e quindi assegno sempre delle slide che rielaboro on base alla lezione. O comunque esercizi. Quindi dipende dalle due scuole. Per gli approfondimenti devo cercare cose molto semplici, perché hanno proprio problemi di vocabolario. Devi stare attento altrimenti rischiano che non capiscano il testo.

- (in base alla modalità utilizzata) solitamente come rispondono i suoi studenti? Quali sono gli aspetti positivi e i problemi più rilevanti che incontra nel sottoporre loro approfondimenti

o novità?

Cercando di fare molto laboratorio e tanti riferimenti. Così tendono un po', molto lentamente ad appassionarsi. Faccio sempre comunque dei richiami a strumenti sofisticati, ad applicazioni dal punto di vista delle analisi, controlli di qualità, per cercare di allargare il loro punto di vista. Facciamo lo studio delle etichette, per far vedere che non è una materia così teorica. Lì li vedi che ti seguono anche se su. Alcuni studenti sono molto interessati.

3) Qual è l'ultima volta in cui le è capitato di affrontare in modo critico questioni scientifiche dibattute che hanno un forte impatto sulla società e di che argomento si trattava nello specifico? (OGM, cambiamento climatico, vaccini, energia nucleare...)

Alcune cose vengono fuori da una loro curiosità, che magari sentono cose al telegiornale. Vedono l'insegnante come riferimento. A odontoiatria, dove hanno tutto il problema della biocompatibilità e delle questioni etiche, parliamo spesso del perché è importante fare studi di biocompatibilità.

5) Qual è l'ultima volta in cui ha avuto occasione di informarsi o aggiornarsi su argomenti in qualche modo inerenti la sua materia di insegnamento? (Escludendo corsi di aggiornamento organizzati dal MIUR o da Università).

Leggo ancora articoli sul mio argomento di ricerca, poi sono iscritta all'ordine. Un po' perché mi interessa, un po' perché cerco cose che possono essere adatte agli studenti.

7) Conosce Aula di Scienze e Science Magazine?

Aula di scienze sì. La uso per fare approfondimenti.

8) Come le conosce? Riceve le newsletter?

Si riceve la newsletter. L'ho scoperta girando sul sito della Zanichelli. Quando cerco qualcosa su internet metto sempre Zanichelli, anche se cerco esercizi o qualsiasi cosa. Forse anche perché non mi è piaciuto il libro che avevo della Pearson. Si trova tanto materiale sia con MyZanichelli, sia su Google. Lo trovo chiaro e in linea con gli esercizi. Molto indirizzato anche per i richiami, approfondimento. molto spesso ho anche DSA per cui anche le mappe concettuali mi servono per aiutarli.

9) Le è mai capitato di usarla come fonte di aggiornamento o come strumento didattico?

In che modo? (Eventuali domande specifiche):

News. Entrambi. (All'odonto faccio sempre riferimento alla parte di MyZanichelli per quanto riguarda i video di laboratorio. Anche se poi non viene molto aggiornata.)

Gli articoli li do per casa e poi magari ne discutiamo in classe, perché le ore di lezione sono poche. Cerco anche di evidenziare le cose più importanti e gli do i file modificati con i tagli altrimenti non li leggono. Ovviamente dipende molto dall'utenza.

- *lughezza degli articoli*: per i ragazzi li rielaboro, ma vanno bene. Comunque non puoi avere il pacchetto pre modulato che va bene per ogni classe, ma devi un po' adeguarti alla classe.

10) Di quale casa editrice è il libro che adotta?

Sono molto affezionata al materiale Zanichelli, ma non posso adottare il libro di testo, perché al biennio al Rosatelli la dirigente ha deciso di usare il book in progress.

11) Che aggettivo descrive ogni materia che insegna?

Chimica è versatile. Quando gli fai vedere le applicazioni vedi i loro occhi cambiare. E poi la devono vedere qualcosa come molto logica.

12) Secondo lei, che aggettivo utilizzerebbero i suoi studenti per descrivere ogni materia che insegna?

Chimica: ostica però gli piace, nei casi migliore diventa interessante e a volte sorprendente. Loro vedono la chimica come una cosa teorica.

BIBLIOGRAFIA

- Amaturo E. *Metodologia della ricerca sociale*, UTET, 2012.
- Bacchilega E. Intervento convegno ANISN *Le scienze a scuola*, (2001).
- Bassi P. "La realtà di Carlo Rovelli", *Aula di scienze*, 5 ottobre 2016.
- Bell P. *et al*, *The knowledge integration environment: Theory and design* «The first international conference on Computer support for collaborative learning», L. Erlbaum Associates Inc (1995), 14-21.
- Bellone M. "L'evoluzione della scienza", *Micron*, Anno XII, Numero 32, dicembre 2015.
- Boscolo M. "Rosalind Franklin e la doppia elica del DNA", *Aula di scienze*, 23 novembre 2016.
- Bottino R. *Teaching methods in mathematics, science and technology in schools*, «Form@re-Open Journal per la formazione in rete», (2016), 16, 1-3.
- Campagnoli G. "Scuola Aperta, Fab Lab, Imprese Studentesche, Alternanza Scuola lavoro", *RICERCAZIONE*, 2016, 133-144.
- Cosenza V. "Facebook in Italia: 28 milioni al mese e 25 da mobile", *VinconsBlog*, 7 giugno 2016.
- Cresson, E. "Insegnare e apprendere. Verso la società della conoscenza", Libro Bianco della Commissione Europea, 1995.
- D.M. 7 ottobre 2010, n. 211/Allegato A, Gazzetta Ufficiale, MIUR.
- Enriques F. *Castelli di Carte*, Società editrice il Mulino, Bologna, 2008.
- Esposti E. "Nelle nostre mani?" *Linx Magazine*, n°1 gennaio 2008.
- Frechtling J. *The User Friendly Handbook for Project evaluation*, - National Science Foundation, 2002.
- Chiosso G. *L'Italia alfabetata: libri di testo e editoria scolastica tra Otto e primo Novecento*, Editoria italiana per le lingue CLUEB, 2013, 125-146.
- Chiosso G. *Libri di scuola e mercato editoriale. Dal primo ottocento alla riforma Gentile*, Franco Angeli, 2013, p.9
- Hanushek E. and Wößmann L., *The role of education quality for economic growth*, World Bank Policy Research Working Paper No. 4122, (2007).
- Krueger R. *Focus Group: A Practical Guide for Applied Research*, Sage Publication, Inc. Thousand Oaks, CA, 2000.
- Olmi F. "Area di progetto: tra utopia e praticabilità", *Naturalmente*, No.5, (1992), 14-16.
- Peleg R. *et al*, *Teachers' views on implementing storytelling as a way to motivate inquiry learning in high-school chemistry teaching*, «*Chemistry Education Research and Practice*», 18(2), (2017), 304-309.

Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (EQF), Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità europee (2009).

Recommendation of the European Parliament and of the Council on *key competences for lifelong learning* (2006/962/EC), (2006).

Redazione, "Science education policies in the European Commission: towards responsible citizenship", *Policy Brief SIS.net*, 2 ottobre 2016.

Redazione, "Usabilità e accessibilità di un sito web", *Boraso Conversion Marketing (Blog)*, 28 ottobre 2016.

Reginato S. "Il microbiota, un esercito invisibile che influenza la nostra salute", *Aula di scienze*, 28 novembre 2017.

Rocard, M. *et al.* "Science education NOW: a renewed pedagogy for the future of Europe" European Commission, 2007.

Ryan. C. *Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education, SCIENCE EDUCATION for Responsible Citizenship*, (2015).

Sgarzi B. *Social media journalism. Strategie e strumenti per creatori di contenuti e news*, Apogeo, 2016.

Strauss A. and Corbin J. *Basic of Quantitative Research, Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*, 2nd ed Thousand Oaks, CA: Sage Publication, 1998.

Thomas L. et al., *Comparison of focus group and individual interview methodology in examining patient satisfaction with nursing care*, «Social Sciences in Health», (1995), **1**, 206–219.

Vozza L. "Gambe ai pensieri", *Aula di scienze*, 21 maggio 2017.