BRICKS | TEMA

A scuola con Fibonacci

a cura di:
Cinzia Sacconi, Vittoria Paradisi, Marco Roveti

Fibonacci, matematica&natura, matematica&musica, didattica digitale, competenze trasversali

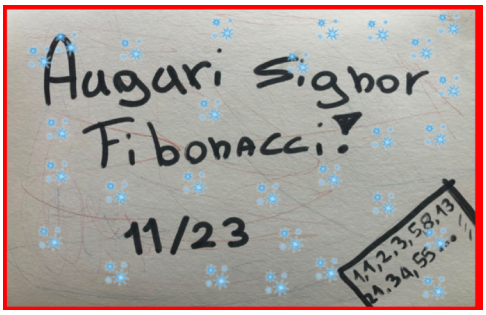
Introduzione: le diverse sfaccettature di Fibonacci

L'esperienza didattica che andremo ad esporre in questo articolo è frutto di un lavoro, in parte svolto in parte in svolgimento, che coinvolge più materie ma in particolare matematica e scienze, musica, storia. Il lavoro d'équipe che ci porta anche a realizzare questo articolo a più mani è un aspetto fondamentale nel modello di scuola abbracciato dall'Istituto in cui lavoriamo, l'Istituto Omnicomprensivo "Della Rovere" di Urbania (PU). Si tratta del modello organizzativo finlandese, che prevede, tra le tante peculiari caratteristiche, l'impostazione del lavoro dei docenti attraverso unità di apprendimento interdisciplinari, che permettono agli alunni di affrontare, nel corso dell'anno, nuclei tematici trasversali. Uno stesso argomento, concetto o macrotema dunque, viene proposto in diverse materie e pertanto esplorato in più modi e con metodologie e approcci diversi e stimolanti, anche attraverso l'uso del digitale. In questo caso, punto di partenza tematico è stata la successione di Fibonacci o successione aurea che, come è noto, trova riscontro e applicazione in diversi settori. Il percorso che presenteremo in questo articolo, realizzato in una classe 1' scuola secondaria di primo grado, è stato sintetizzato in una presentazione multimediale qui visionabile, creata con Genially, all'interno della quale, oltre alla documentazione delle attività realizzate dai ragazzi, è presente una *escape game*.

Auguri, signor Fibonacci!

Fin dai primi anni di scuola, nasce l'esigenza di creare e mantenere positivo l'approccio alla matematica, coltivando la curiosità e la voglia di sperimentare. In quest'ottica c'è tanto divertimento ma anche tanto valore educativo nel festeggiare, e quando è possibile, è bene non perdere nessuna ricorrenza importante. La data che celebra uno dei matematici più influenti del Medioevo, Leonardo Bonacci, conosciuto anche come Leonardo da Pisa ricorre il 23 novembre poiché quando la data è scritta nel formato anglosassone, le cifre nella data formano la sequenza di Fibonacci: 1,1,2,3. I numeri di Fibonacci sono un'idea matematica molto interessante, che si può proporre a partire dalla primaria, inoltre i

numerosi collegamenti con la natura li rende un ottimo principio per lo studio. In occasione di questo speciale compleanno la classe ha svolto le seguenti attività.



Attività 1- Alla scoperta della sequenza di Fibonacci

Dopo una breve introduzione storica sul personaggio attraverso degli aneddoti divertenti e tramite l'illustrazione del celeberrimo problema dei conigli i ragazzi sono giunti alla scoperta della successione di Fibonacci e alla legge matematica che la regola.

Si narra che nel 1223, durante il soggiorno di Federico II a Pisa, si svolse un singolare torneo dove si sfidarono abachisti e algoritmisti armati di carta, penna e pallottoliere per dimostrare in via definitiva come con le tecniche di calcolo secondo il metodo appreso dagli arabi si potessero effettuare calcoli complessi più velocemente che con qualsiasi abaco. Fibonacci riuscì a risolvere un problema con una velocità tale da far persino sospettare che la gara fosse truccata.

Il problema posto era il seguente: quante coppie di conigli si ottengono in 12 mesi posto che ogni coppia dia alla luce una nuova coppia ogni mese e che le nuove coppie nate siano in grado di riprodursi già al secondo mese di vita.

Mesi	Coppie nate	Coppie adulte *	Totale coppie	Evoluzione nascite nei primi sei mesi
Inizio	0	1	1	
1°	1	1	2	
2°	1	2	3	
3°	2	3	5	
4°	3	5	8	
5°	5	8	13	
6°	8	13	21	
7°	13	21	34	
8°	21	34	55	
9°	34	55	89	
10°	55	89	144	
11°	89	144	233	
12°	144	233	377	
Totale coppie nate	376			

* Nella colonna "Coppie adulte" sono comprese sia le coppie non ancora feconde, sia quelle feconde (contrassegnate nelle figure con un pallino nero).

File successione Fibonacci.jpg Wikipedia

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233...

I primi due numeri di questa successione sono 1 e 1.

Per trovare il successivo numero della serie, basta fare la somma dei due numeri precedenti.

Quindi, il terzo numero sarà dato dalla somma dei primi due: 1 + 1 = 2.

Il quarto dalla somma dei due precedenti: 1 + 2 = 3. E così via.

I ragazzi si sono entusiasmati al punto che abbiamo deciso di esplorare altre successioni per scoprirne la regolarità.

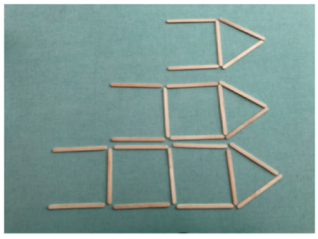
- come prosegue la serie numerica?
- Quale legge la regola?

3 9 27 81 243 ... ?

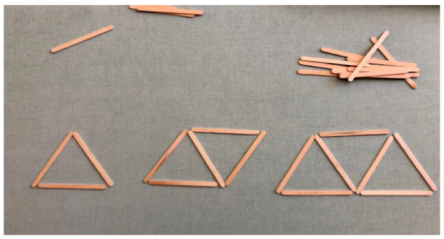
1 2 4 7 11 .....?

1 4 9 16 25 ....?

3 7 9 21 15 35 ....?

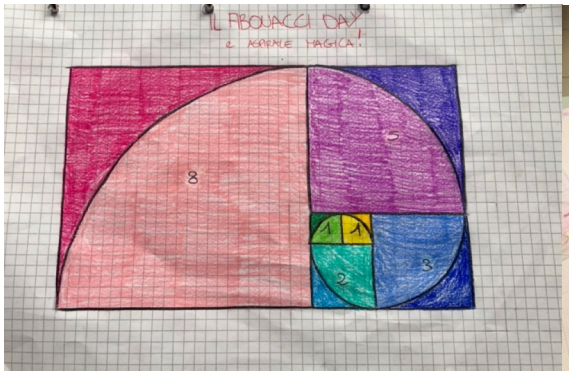


- Quanti stuzzicadenti nella quarta figura?
- nella decima?
- nella centesima? ...



Attività 2- Diamo forma ai numeri di Fibonacci.

Partendo dai numeri della successione gli alunni hanno realizzato la loro spirale magica, affiancando tra loro dei quadrati di lato 1, 1, 2, 3, 5, ... e così via, come mostra la figura.



La spirale ha quindi dato forma alla successione, e i ragazzi hanno compreso che non si tratta solo di un bel elemento decorativo: da un'osservazione più attenta si è visto che è un elemento fondamentale che ricorre in arte, in architettura e in natura.

Attività 3 - Fibonacci in Natura

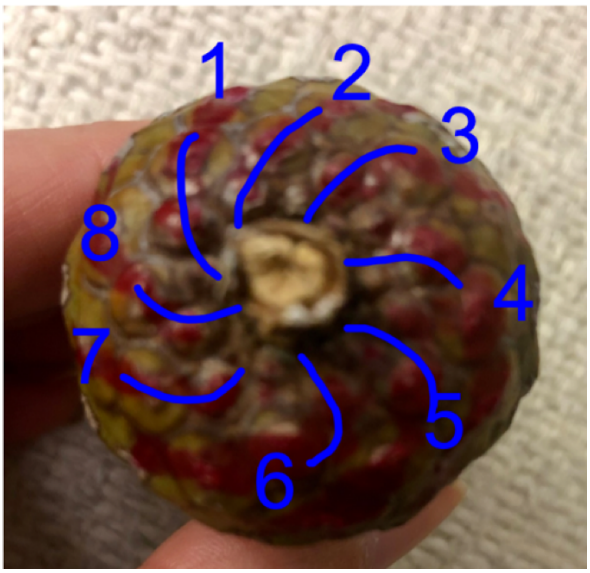
A seguito della visione del video "Nature by Numbers" (https://youtu.be/kkGeOWYOFoA),

in cui il regista mostra una serie di animazioni che illustrano vari principi matematici, ricordandoci l'intima relazione esistente tra natura e matematica, la classe ha verificato con materiale autentico che in molte spirali presenti in natura ricorrono alcuni numeri della sequenza di Fibonacci.

Dal disegno di questi girasoli hanno individuato, colorando le spirali in senso orario ed in senso antiorario, i numeri 21 e 34.

immagine tratta dal libro "Ce li hai i numeri?" di Kristin Dahi

Mentre nelle spirali delle pigne è possibile contare in senso orario 8 spirali e in senso antiorario 13 spirali.



Queste scoperte hanno trovato conferma nelle tante spirali presenti in natura, dal nautilus, all'ananas, dal volo del falco alle margherite.

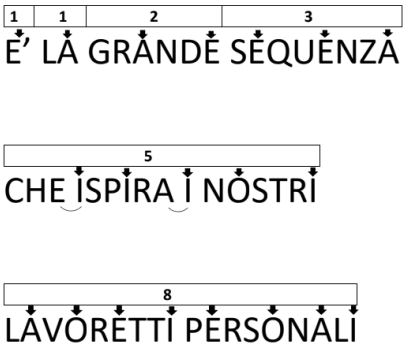
Le attività presentate hanno il pregio di coinvolgere tutti i ragazzi anche quelli più in difficoltà e renderli attivi nel loro processo di apprendimento. Il riferimento costante alla realtà, al loro vissuto e soprattutto la scoperta di quanta bellezza si celi dietro la matematica presente nel nostro quotidiano, hanno contribuito a rendere il nostro lavoro ricco di significato.[1]

Sequenza musicale

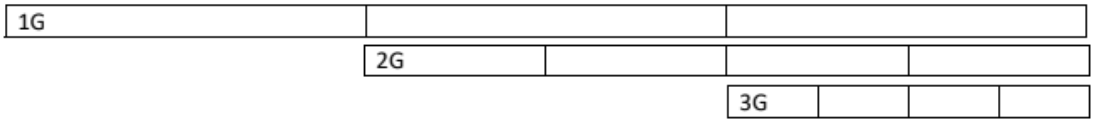
Le attività riguardanti la serie di Fibonacci hanno coinvolto anche la musica. Anzitutto lo spunto ci è stato dato da un video trovato in rete: "Fibonacci Konnakol" (https://www.youtube.com/watch?v=mOMLRMflYf0)

in cui B C Manjunath (noto percussionista indiano) esegue la sequenza con spettacolari virtuosismi vocali e con le mani. La prima attività è stata quella di contare tutti i numeri della serie fino all'8 marcando con un battito di mani ogni volta che veniva pronunciato il numero 1; una volta interiorizzata la sequenza ho dato ai ragazzi una frase di senso compiuto la cui successione di sillabe rispettasse la sequenza: "È la grande sequenza che ispira i nostri lavoretti personali."

[1] Alcune attività sono state tratte dal blog Il piccolo Friedrich: https://ilpiccolofriedrich.blogspot.com



Da qui abbiamo creato un parlato ritmico ovvero una filastrocca e organizzato prima 2 poi 3 gruppi che dovevano dire la frase a 3 velocità diverse contemporaneamente: il primo gruppo pronunciandola lentamente, il secondo al doppio della velocità e il terzo al doppio del secondo. Pertanto, nel tempo che il primo gruppo impiegava per la frase intera, il secondo la diceva due volte e il terzo quattro volte.



Parlato ritmico (a sovrapposizione o a canone)

Abbiamo poi tentato, con ottimi risultati, di dirlo prima a canone alla stessa velocità per tutti; dopodiché ogni gruppo, al termine di ogni frase, raddoppiava la velocità mentre il gruppo successivo partiva. Notoriamente il canone non è di immediata comprensione e riuscita quindi abbiamo dovuto dedicare il tempo e soprattutto la concentrazione necessaria per la riuscita dell'attività.

A questo punto, però, non ci siamo accontentati: questo parlato doveva avere una base ritmica!

Allora perché non creare una sequenza ritmica con le piccole percussioni?

Una volta presentati i valori musicali e avendo fatto pratica con le varie combinazioni da loro create ecco che, tra tamburi, piattini, legnetti, maracas, triangoli, sonagli, cembali e guiro, il gioco è fatto! Tutti a rappare sopra!

Comprendere che la musica si basa essenzialmente sui principi di durate e altezze e le infinite combinazioni che si possono ottenere è il segreto per diventare protagonista e sentirsi competenti per approcciarsi alla musica.

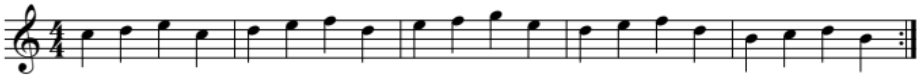
Inoltre quale migliore strumento del proprio corpo? Sequenze ritmiche create dai ragazzi vengono eseguite con la body percussion prendendo ad esempio da questo breve video https://www.youtube.com/watch?v=o4Erbov7aZ0 in cui due persone utilizzano il proprio corpo come strumento per interpretare la sequenza, oppure utilizzando gli schemi ritmici usati per suonare le piccole percussioni

e sostituendo il suono degli strumenti con i suoni prodotti dal proprio corpo. Non servono ritmi difficili o incastri da super percussionisti per ottenere un risultato ottimo.

Quello della body percussion è un mondo che sta prendendo molto piede e permette a tutti di approcciarsi ai ritmi, come il famigerato "petto dito mano" che è sempre motivo di sfida per mostrare chi è il più veloce nell'eseguirlo!

La scrittura sul pentagramma permette in poco tempo di individuare le posizioni delle note e come la melodia di qualsiasi brano si possa trascrivere e decifrare. Dopo qualche esercizio di riconoscimento delle note e qualche piccolo gioco melodico perché poi non renderlo un canto con l'aggiunta di note?

Fibonacci song



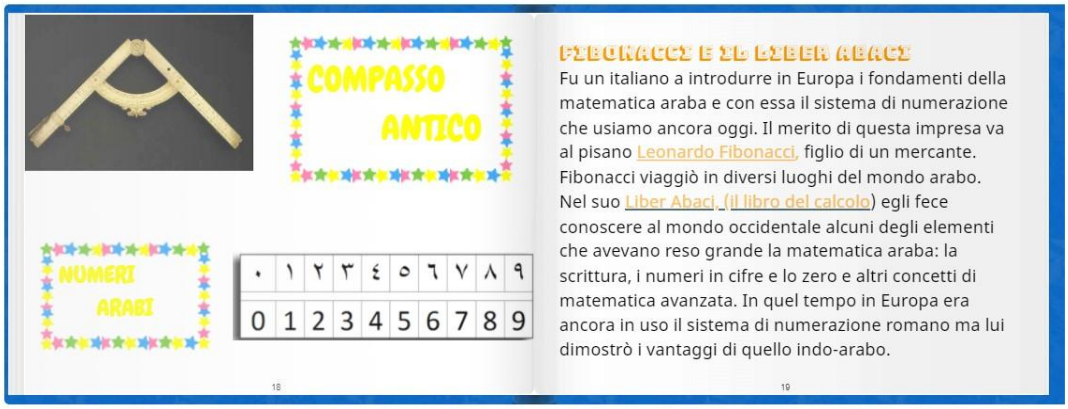
Quindi, una volta interiorizzata la melodia utilizzando la chironomia Kodaly (che consiste nell'assegnare ad ogni nota una determinata posizione della mano "creando" visivamente una tastiera verticale di fronte a noi che ci aiuta ad intonare meglio) è stato semplice appoggiarci il testo sopra e aprire a tutte le possibilità precedenti.

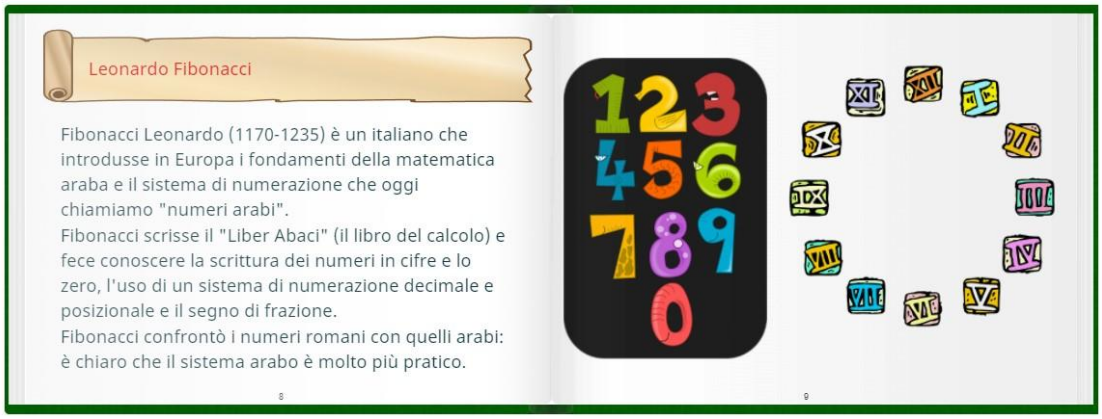
Un ponte tra culture diverse

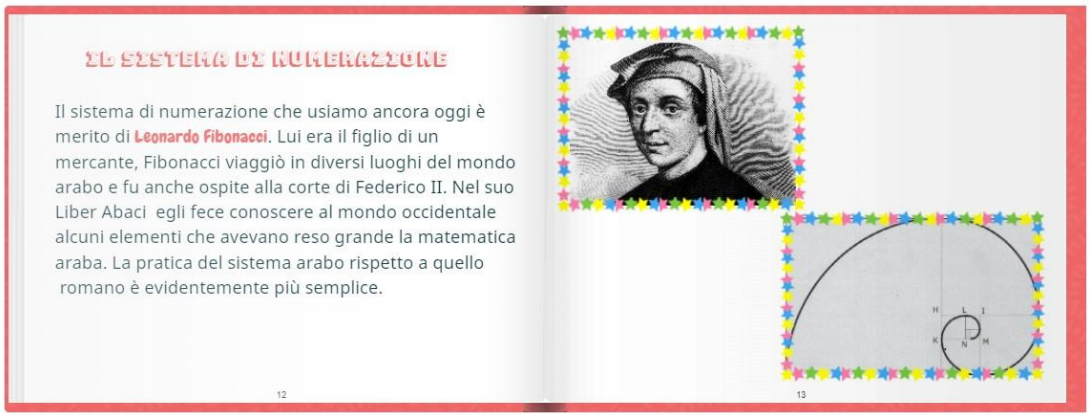
Nello stesso periodo in cui i colleghi di matematica e musica svolgevano la prima parte delle attività sopra descritte, in storia si stava lavorando sull'Islam, sulle conseguenze della nascita di una nuova religione che porta alla creazione di un nuovo Impero e quindi anche sulla civiltà arabo musulmana. Da questo punto di vista, la classe ha potuto studiare la figura di Leonardo Fibonacci come "ponte" tra la cultura araba e quella europea grazie soprattutto all'introduzione dei fondamenti della matematica araba e, con essa, del sistema di numerazione che usiamo ancora oggi. Il percorso di storia si è incentrato sui seguenti obiettivi: conoscere la religione islamica e la cultura arabo musulmana, conoscere l'espansione dell'Impero arabo, operare confronti tra il passato e il presente, riflettere (soprattutto nell'ottica degli obiettivi di Cittadinanza e Costituzione) sulle tematiche dell'incontro-scontro tra civiltà diverse e della tolleranza, comprendere come contaminazioni e apporti di civiltà diverse possano portare miglioramenti e vantaggi significativi e duraturi.

La figura di Fibonacci rientra in particolare in questo ultimo obiettivo. Le attività sono state volte in un primo momento all'uso consapevole del manuale scolastico per reperire le informazioni e all'esercizio della capacità di sintesi per riassumere e rielaborare.

Dal punto di vista della competenza digitale i ragazzi hanno invece potuto sperimentare la realizzazione di ebook digitali. La docente ha creato una classe digitale all'interno del sito "Storyjumper", importando i contatti da Google Classroom e dando così la possibilità a ciascun alunno di accedere e di creare il proprio prodotto digitale sotto la costante supervisione della prof. Il lavoro è stato avviato a scuola, sfruttando il laboratorio di informatica, e poi concluso a casa. La docente ha potuto costantemente monitorare le attività anche a distanza, intervenendo per apportare correzioni o per dare suggerimenti agli alunni al fine di migliorare il lavoro di ciascuno. Sono così stati creati ebook personali, con testi, immagini e audio, utilizzati e utilizzabili anche come supporto per lo studio e/o il ripasso dell'argomento. Di seguito le immagini tratte da alcuni ebook realizzati.





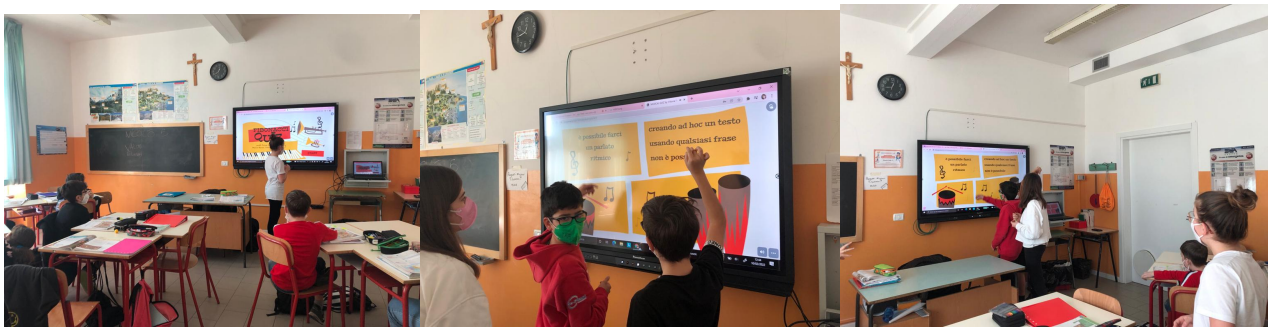


Attività conclusiva

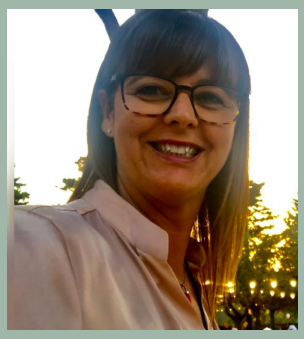
A conclusione del percorso è stata realizzata una escape game basata sulle nozioni acquisite nelle diverse discipline. I ragazzi si sono cimentati nella risoluzione dei quiz per acquisire il codice segreto che porta alla vittoria.

Potete provare anche voi l'escape al seguente link:

https://view.genial.ly/6201507336fc4b0018367477/interactive-content-musical-quiz



Attività teoriche e pratiche sono state pertanto utilizzate dai docenti al fine di permettere ai ragazzi l'acquisizione di competenze disciplinari e trasversali, senza mai dimenticare il gioco che nel campo dell'insegnamento, e non solo, rende più accattivante e stimolante il processo di apprendimento.



Cinzia Sacconi

sacconi.cinzia@gmail.com

Omnicomprensivo "Della Rovere" di Urbania (PU)
Laureata in Scienze Biologiche con lode presso l'Università degli Studi di Urbino, ha svolto per diversi anni attività di ricerca presso l'Istituto di Biochimica G. Fornarini dell'Università degli Studi di Urbino.
È attualmente in servizio presso la Scuola Secondaria di primo grado dell'Omnicomprensivo "Della Rovere" di Urbania (PU) come docente di Scienze Matematiche.
Dal 2014 è iscritta all'Elenco Formatori Regionali dell'Ufficio Scolastico Regionale Marche. Dal 2016 ricopre il ruolo di Coordinatrice regionale per la regione Marche di Geometriko. Ha maturato una lunga esperienza nell'uso della didattica digitale e delle nuove metodologie, lavorando in classi digitali e come formatrice. Dal 2019 formatrice per la sperimentazione didattica Mof. Appassionata di musica, da molti anni fa parte del coro polifonico G.Giovannini di Fermignano in qualità di corista.

Vittoria Paradisi

vparadisi1978@gmail.com

Laureata in Lettere moderne con lode presso l'Università degli Studi di Urbino, giornalista pubblicista, ha collaborato per molti anni con "Il Resto del Carlino".
Ha svolto attività di ufficio stampa per Comuni ed Enti e ha scritto il libro "Clara, la vita come dono".
Docente di lettere e di sostegno dal settembre 2005, entra in ruolo nel 2012.
È attualmente in servizio presso la scuola secondaria di primo grado dell'Omnicomprensivo "Della Rovere" di Urbania (PU) come docente di lettere.
Esperta di didattica digitale e nuove metodologie, ha ricoperto il ruolo di Animatrice digitale e di referente per numerosi progetti e iniziative legate all'uso della tecnologia in ambito educativo.
Dal 2014 è iscritta all'Elenco Formatori Regionali dell'Ufficio Scolastico Regionale Marche e tiene corsi di formazione in presenza, online e misti per docenti e laboratori per alunni.
Collabora attivamente da anni con il blog Insegnanti 2.0, con Ars Book Innovation, con Mondadori Education, con Focus Junior e con Flipnet.

Marco Roveti

marco.roveti@omnicomprensivourbania.edu.it

Omnicomprensivo "Della Rovere" di Urbania (PU)

Laureato con lode nel biennio post-diploma nel 2007 al Conservatorio "G.Rossini" di Pesaro, ha suonato in note orchestre sinfoniche esibendosi al Quirinale di fronte all'allora Presidente della Repubblica Oscar Luigi Scalfaro e collaborando con personaggi del mondo dello spettacolo come il Premio Oscar Nicola Piovani, Andrea Bocelli ed altri.

Contemporaneamente agli strumenti classici, nel 2002 inizia lo studio delle percussioni latine e dal 2005 suona con il gruppo Croma Latina con il quale incide cd e tiene concerti in vari Paesi europei tra cui Inghilterra, Svezia, Bulgaria, Austria, Svizzera, Spagna, Germania, Francia, Grecia, Repubblica Ceca, Slovenia, Croazia, Belgio, Olanda.

Ottiene il diploma del metodo "io cresco con la musica" (marchio regolarmente registrato) e dal 2005 avvia la collaborazione con molteplici scuole dell'infanzia e primarie statali come esperto di musica organizzando, oltre all'attività musicale scolastica, concerti con i ragazzi molto apprezzati e applauditi.

Attualmente è docente di percussioni nella sezione musicale della scuola secondaria di primo grado dell'Istituto "Della Rovere" di Urbania (PU).