

UNIVERSITA' DI TRENTO

Dipartimento di matematica



Corso di Comunicazione delle Scienze

Relazione finale

**La Donna nella Matematica:
la storia di Sophie Germain.**

Studentessa: Giulia Sartori

Anno Accademico: 2013-2014

Indice

Introduzione	2
0.1 Fasi progettuali seguite	3
0.2 Finalità previste	4
0.3 Tecniche Adottate	5
0.4 Pubblico	7
0.5 Motivazioni sociali e culturali	8
0.6 Riferimento a precedenti esperienze	8
Bibliografia	10

Introduzione

Scegliere un argomento scientifico particolarmente interessante e coinvolgente, così come decidere una tecnica narrativa originale per esporlo, non è stato particolarmente semplice.

L'idea che però mi è da subito venuta in mente ed ho continuato a portare avanti con molta passione, è quella della storia della donna nella matematica. Un tema che ho deciso di affrontare per vari motivi, prima di tutto, perchè io stessa sono una studentessa di matematica e come tale ho voluto esaltare la figura della donna in questo campo.

Un tema del quale, se ci pensiamo bene, non ne sentiamo spesso parlare e io per prima non mi sono mai fermata a riflettere su quale sia stato il contributo delle donne nella matematica, avendo sempre sentito esaltare figure maschili e risultati eccellenti da parte di uomini.

Ritengo, dunque, sia importante conoscere la matematica attraverso altri occhi, quelli delle donne, così da capire quanto è stato difficile il cammino che hanno dovuto seguire per entrare a far parte del mondo scientifico, ma anche per vedere come queste abbiano dato importanti contributi, in particolare nel campo della matematica, seppur inizialmente non ritenute degne di cotanta conoscenza. Proprio per far risaltare ancora di più le problematiche e le difficoltà che le donne hanno incontrato nel loro percorso di affermazione, ho deciso di esporre l'esperienza di vita di una donna in particolare, quella di Sophie Germain, perchè rispecchiava molto bene ciò appena detto e anche perchè uno dei suoi due importanti risultati ottenuti, quello sull'elasticità, è presente come esperimento manuale al Muse, a Trento, che mi aveva particolarmente colpito durante la mia prima visita al Museo delle Scienze.

Tutto ciò ho deciso di esporlo tramite il fumetto, un mezzo narrativo interessante, coinvolgente e divertente a causa della piacevole combinazione testo-immagine.

0.1 Fasi progettuali seguite

Una volta scelto l'argomento del mio progetto, ho iniziato a pensare a come strutturare il tutto, quindi alle fasi progettuali da seguire.

Per prima cosa ho deciso di articolare il mio lavoro principalmente in due grandi blocchi, il cui contenuto è raccontato da una talentuosa matematica e fisica, Sophie Germain, in una conferenza all'università di Gottinga, nel 1830, un anno prima della sua morte. Segue poi una conclusione finale che riporta alla realtà di tutti i giorni.

Nel primo blocco ho deciso sostanzialmente di presentare e argomentare il tema principale, ovvero quello della donna nella matematica, focalizzando quindi l'attenzione su quelle che possono essere state le ragioni, le cause, che hanno inizialmente escluso le donne dall'istruzione scientifica in generale.

La parola che ha accompagnato, nel corso dei secoli, la donna, fino alla prima metà del Novecento è: emarginazione.

In tutti i paesi, dai più ai meno sviluppati, la donna è stata privata di qualsiasi diritto. Nessuna aveva la possibilità di istruirsi e coloro che non potevano avere accesso all'istruzione erano a volte, rinchiusi nei conventi. Forse per questo le donne erano soprattutto umaniste, pittrici, scrittrici, poetesse e raramente scienziate. Solo in casi rari le donne hanno avuto accesso ad una cultura scientifica (badiamo questo non vuole dire che sia stato un passaggio facile), ma questo solo grazie ad un fratello o padre scienziato. Malgrado tutto, per fortuna, ci sono state donne che hanno fatto prevalere la loro genialità, la loro forza di volontà. Esempio emblematico è Sophie Germain, nata a Parigi nel 1776, che all'età di soli 13 anni, rimase folgorata dal racconto della morte di Archimede (presente nella *Histoire des Mathématiques* di Jean-Etienne Montucla) e così come dalla matematica stessa.

A tale proposito ho voluto articolare la seconda parte del mio progetto attorno alla vita e ai risultati matematici ottenuti da Sophie Germain e quindi alle difficoltà di affermarsi come scienziate, ma in particolare come matematica.

Ella ha dovuto battersi con fierezza contro pregiudizi sociali e culturali del tempo, pregiudizi della famiglia (in particolare del padre), degli amici e dei collaboratori per portare a compimento la sua formazione matematica. Possedeva un talento eccezionale, una grande ambizione e una passione per la scienza che non ammetteva distrazioni.

Autodidatta, si interessò alla matematica e alla fisica e produsse lavori originali nei campi della teoria dei numeri e della teoria dell'elasticità. Nonostante i risultati di alto livello ottenuti, non riuscì mai a ottenere da parte dei colleghi il riconoscimento che meritava, per il fatto di essere una donna di estrazione borghese vissuta ai tempi della Rivoluzione francese. Una donna che proprio per questo, secondo me, fa comprendere appieno la voglia delle donne di dedicarsi ad argomenti di carattere scientifico, di aprirsi al mondo delle scoperte, ma purtroppo frenate dal maschilismo imperante.

Infine, ho deciso di concludere il mio fumetto in un modo alternativo: tut-

to ciò che viene raccontato nel fumetto, che è sostanzialmente ciò che Sophie Germain in persona espone alla conferenza, è in realtà un flash-back di una nonna alla propria nipote, davanti all'università di Gottinga, con l'obiettivo di incoraggiare la giovane ad intraprendere la carriera scientifica; da sottolineare che non è da vedere questo ricordo come un non riuscire delle donne ad affermarsi alla pari degli uomini, ma come opportunità per avere successo, per esserne all'altezza. Sono quindi riuscita a creare un racconto sottoforma di fumetto che ha avuto da subito un altro obiettivo sullo sfondo: far appassionare il pubblico alla matematica, e perchè no, invogliare le adolescenti lettrici ad intraprendere un giorno la carriera scientifica, tenendo alti i propri valori e lottando per la propria affermazione.

Deciso quindi il tema, come articolare il tutto e deciso, nel frattempo, di utilizzare la tecnica del fumetto per comunicare il mio progetto (ne parlo dopo nel paragrafo 0.3), ho iniziato ad armarmi di fogli e matita per iniziare a sprigionare le mie doti artistiche ed una grande creatività.

0.2 Finalità previste

Come già detto nei paragrafi precedenti, l'intenzione del mio lavoro è volta in più direzioni, immediate, ma anche celate dietro il racconto e la tecnica di narrazione.

Innanzitutto, una finalità riguarda il voler informare il mio pubblico, sia maschile che femminile, di un particolare tema, quello della donna nella matematica; così da arricchire il proprio bagaglio culturale, ma anche riflettere sulla disparità dei sessi, che ancor oggi si può vedere in certi ambiti.

Ricordiamo che dopo Ipazia, matematica di Alessandria, linciata dalla folla nel 415 d.C, per le sue opinioni religiose e della quale purtroppo non ci è pervenuto alcun lavoro, dovettero trascorrere più di 1300 anni, perchè le donne riuscissero a conquistarsi un "posto al sole" tra i grandi matematici. Quindi un altro obiettivo che si può prefissare è quello di incoraggiare i giovani o comunque qualsiasi persona in generale a portare avanti i propri desideri, i propri sogni, lottando contro le difficoltà per affermare la propria persona, o ancora incoraggiare i giovani ad intraprendere la carriera scientifica e fargli apprezzare la matematica.

Queste finalità che si vogliono trasmettere attraverso il racconto, sono accompagnate dalle finalità previste dalla tecnica narrativa utilizzata. Infatti, ho scelto di realizzare il mio progetto utilizzando il fumetto, come strumento espressivo, perchè penso sia di grande impatto, grazie alle vignette disegnate e colorate, che permettono un maggior coinvolgimento e una immedesimazione nella storia; molto spesso la gente si annoia ancora prima di iniziare a leggere un lungo e magari difficile testo scritto e se poi l'argomento è la matematica, ancora peggio. Ed è anche a tal proposito che ho voluto scegliere il fumetto, perchè ritengo che sappia coinvolgere anche chi magari non capisce nulla di

matematica, o non gli piaccia la matematica o la fisica.

Senza contare che comunque il mio lavoro tratta solo superficialmente di argomenti matematici, quali teoremi o di spiegazioni scientifiche. Inoltre quando ho citato dei risultati matematici, come l'ultimo teorema di Fermat, oppure quando ho spiegato il risultato conseguito da Sophie Germain in merito allo studio dell'elasticità, ho alleggerito il tutto con appunto delle raffigurazioni adatte all'interno del fumetto. E' un modo dunque per rendere più piacevole e divertente la matematica.

0.3 Tecniche Adottate

“Esiste un luogo, tra il bianco e il nero, dove nascono i fumetti. Dove si trova questo luogo? Quali sono le leggi fisiche che lo governano? Non chiedetelo a me. Io sono così ignorante che dopo 5 anni di francese tutto quello che ho imparato è 'good morning'.” (Rat-man di Leo Ortolani)

Strumento espressivo che discende da antiche composizioni pittoriche, il fumetto è una storia realizzata con immagini in sequenza. Disegnati su carta, in veste di fascicoli, inserti di giornale, libri, album, i fumetti godono di un vastissimo pubblico presso le popolazioni di tutti i continenti e ne riflettono -e talvolta formano- il gusto, il linguaggio e le inclinazioni.

Si tratta di un mezzo di comunicazione che mescola una importante parte visuale, composta da immagini accattivanti, colorate ma anche semplicemente in bianco e nero, con una seconda parte, quella verbale. Come tale può funzionare bene per attirare il lettore, coinvolgerlo e incuriosirlo nei confronti dei vari argomenti.

Ma il fumetto ha esso stesso dei limiti; di sicuro possiamo affermare che inserire argomenti matematici all'interno di contesti narrativi è difficile, perché la parte verbale è spesso difficilmente adattabile alla comunicazione di concetti astratti.

Per una divulgazione più approfondita della matematica la parte verbale deve prendere il sopravvento e allora il fumetto non è più adatto. Se però si vogliono trasmettere alcuni valori, piccoli risultati teorici, concetti collegati a tale disciplina, come nel mio caso parlare di “la storia delle donne nella matematica e alcuni contributi fisici e matematici di Sophie Germain”, ecco che ritengo che la matematica attraverso il fumetto sia non altro che un modo per rafforzarla e rinfrescarla.

Ed è proprio per il fatto che il fumetto è costruito su un delicato equilibrio tra la componente visiva e la componente verbale, che leggere qualcosa che tratti di argomenti matematici (che per la maggior parte delle persone sono ritenuti difficili da capire oppure non interessanti) diventa invece alquanto piacevole, perché la lettura viene alleggerita appunto con i disegni, le vignette.

Ecco che si supera un altro ostacolo di inserire la matematica (semplice) nel fumetto: per esempio la ripulsa di molti lettori di fronte a qualunque cosa che assomigli alla matematica. Infatti, una reazione comune di fronte a qualsiasi argomento matematico che tratti concetti più profondi delle quattro operazioni (e a volte anche la divisione è guardata con sospetto) è una chiusura totale. Fortunatamente, non tutti reagiscono in questo modo, e anzi negli ultimi anni stiamo assistendo a un espandersi dell'interesse per argomenti di sapore matematico; ma questo non toglie che l'autore di un testo narrativo contenente elementi matematici si deve porre il problema della possibile ripulsa automatica.

Infine un altro ostacolo che può essere superato grazie al fumetto, riguarda il linguaggio della matematica. Infatti, molto spesso il linguaggio della matematica contemporanea, anche di quella più elementare, è quasi completamente ignoto al grande pubblico. Pertanto si cerca di usare termini che avvicinino quanto più il linguaggio preciso, rigoroso della matematica con quello del linguaggio comune.

Il risultato netto è che ogni volta che in un contesto narrativo si pone l'esigenza di usare della terminologia matematica per il suo vero significato e non soltanto per il suo valore simbolico diventa necessario spiegare esplicitamente cosa si vuol dire. In ambito narrativo questa è una cosa delicata: eccessivi inserti divulgativi rischiano di appesantire la narrazione.

D'altra parte, proprio il linguaggio tipico della matematica può diventare uno dei punti di forza sfruttabili per una migliore resa narrativa. La contiguità del linguaggio matematico col linguaggio comune rende possibili cortocircuiti associativi e simbolici che permettono effetti interessanti. Il linguaggio matematico può assumere un valore simbolico che ne trascende il significato letterale, suggerendo paesaggi concettuali interessanti proprio in quanto non completamente definiti.

Non sorprendentemente, la maggior parte del fumetto popolare evita però, in ogni caso, di trattare argomenti anche solo vagamente collegati alla matematica. Eppure, ci sono delle eccezioni; in campo italiano, vale la pena di menzionare almeno la collana Lazarus Ledd, creata e curata da Ade Capone per la Star Comics, che contiene sovente storie con precisi riferimenti scientifici e matematici; e la collana Martin Mystère, creata e curata da Alfredo Castelli per la Sergio Bonelli Editore, che nel prendere spunto dai misteri della cultura in tutte le sue accezioni non è aliena a incursioni in campo matematico.

0.4 Pubblico

Il pubblico che ho voluto direttamente coinvolgere è quello dei ragazzi delle scuole superiori, in particolare liceali.

Infatti ciò che ho raccontato nel fumetto è leggermente troppo superiore per ragazzini delle scuole medie, ma troppo banale, invece, per gli universitari.

Il tema della donna nella matematica penso sia un ottimo ed interessante argomento da trattare, per esempio, ad una assemblea di istituto, o da parte del professore stesso, o ad una conferenza, come è stato per il mio caso, che ho deciso di far raccontare il tutto a Sophie Germain ad una conferenza all'università di Gottinga.

Questo consiglio, di affrontare tale argomento nel liceo, è perchè quello che si tende a fare nelle scuole superiori, a livello di studio della matematica, è semplicemente enunciare i teoremi, fare esercizi e nulla viene detto riguardo alla vita, la storia dei grandi matematici e ancor meno si esalta la figura della donna nella matematica.

Invece ritengo sia importante che i ragazzi conoscano anche tale storia, che sappiano chi è l'autore dei vari teoremi e sapere in che epoca si colloca.

Dunque questi sono i motivi per cui ho scelto di coinvolgere un pubblico vasto, colto che è quello degli studenti di istituti di istruzione superiore.

In particolare, però, alcune osservazioni riportate nel mio progetto sono mirate alle ragazze per porre davanti ai loro occhi l'idea di poter iscriversi in futuro, alla facoltà di matematica. Le giovani fanciulle non si devono scoraggiare se pur mostrando complessivamente migliori risultati scolastici dei maschi, risultano sempre inferiori nelle eccellenze legate alle materie scientifiche e alla matematica in particolare.

Passate analisi di dati statistici hanno affermato che le ragazze italiane hanno un rapporto positivo con la matematica. Per esempio, l'insieme delle iscritte alle facoltà di matematica italiane non solo era consistente, ma pressoché doppio rispetto al numero dei colleghi maschi. Questa maggior consistenza del gruppo femminile sembra confermarsi anche oggi, dopo l'introduzione della laurea triennale. Uno studio sistematico dei dati disponibili sugli accessi e oggi anche sui laureati alla scadenza del primo triennio sarebbe di sicuro interesse. La buona relazione che le ragazze italiane hanno con la matematica, nella scuola secondaria come nell'università, non si mostra in uguale modo nelle competizioni ufficiali. Per esempio, la partecipazione delle ragazze alle Olimpiadi di matematica è molto bassa e solo sporadicamente le ragazze compaiono nei primi dieci posti. Tali dati sono contraddittori rispetto al buon andamento scolastico delle ragazze e sembrano confermare il luogo comune che le donne possono essere studenti diligenti, ma non brillanti come i maschi nelle occasioni speciali o inusuali. Ciò, però, può anche portare ad analizzare quali sono i parametri di valutazione sia nel rendimento scolastico sia nelle competizioni e a valutare se non debbano essere modificati. Per esempio, il rispondere senza esitazione alle domande potrebbe concretamente influenzare il risultato

nelle competizioni, e ricompensare i ragazzi per la loro abituale sicurezza. Dunque, barriere culturali e sociali che sembravano del tutto scomparse possono saltar fuori in forma nuova, per l'uso di parametri apparentemente neutri da parte di soggetti (commissioni, ecc. . .) preposti alla valutazione e all'assegnazione di autorevolezza culturale e sociale.

In conclusione il mio lavoro punta proprio a voler incoraggiare ancora di più le ragazze, le donne, a tenere alto il proprio interesse e la propria bravura nel campo matematico, scientifico in generale, cercando esse stesse di puntare a livelli più alti, a partecipare a competizioni ufficiali, ad esporsi di più, oltre le semplici mura della facoltà.

Tuttavia, chiunque interessato a questo topic è invitato a leggerlo!!

0.5 Motivazioni sociali e culturali

Le motivazioni che mi hanno spinto a voler affrontare e comunicare il tema della storia della donna nella matematica e dell'esperienza di vita di una talentuosa matematica, con i suoi risultati matematici, sono stati vari e già citati nei paragrafi precedenti.

La motivazione che però mi ha spinto maggiormente a parlare di tale argomento è di tipo culturale, dovuta al fatto che da studentessa iscritta alla facoltà di matematica mi sono resa conto di non sapere nulla riguardo al percorso intrapreso dalle donne ai fini della propria affermazione nel campo della matematica, così come di non sapere quali fossero queste donne.

Ciò sia perchè non è mai emerso tale problema negli anni trascorsi al liceo, in questi anni all'università, sia perchè io stessa non mi sono mai interessata, fino a qualche mese fa, in particolare a seguito dell'esperienza che racconto nel paragrafo 0.6.

Quindi è per un interesse culturale che ho intrapreso tale studio.

In conclusione posso dire che sapere dei più svariati argomenti è fondamentale: sia per comunicare agli altri, sia per essere più a contatto con il mondo intero. Infatti, adesso che mi sono informata, è più facile venire a conoscenza del fatto che invece nel mondo si parla di tale argomento. Dal 22 al 24 maggio 2014, per esempio, a Berlino si terrà un meeting per giovani donne in Matematica.

0.6 Riferimento a precedenti esperienze

Qualche mese fa, il preside del mio liceo mi ha chiamata a partecipare ed intervenire alla giornata di orientamento universitario, con l'obiettivo di raccontare agli studenti della scuola superiore della mia esperienza all'università, delle motivazioni che mi hanno spinto ad intraprendere la carriera scientifica, quindi ad iscrivermi alla facoltà di matematica (e molto altro).

Durante tale giornata, quello che ho notato è che le ragazze erano totalmente

disinteressate e nonostante avessero scelto di studiare presso il liceo scientifico, quasi nessuna aveva pensato di iscriversi a matematica o fisica, quindi a facoltà di scienza pura. Al che ho subito cercato di motivarle con belle parole nei riguardi delle materie che studiavo, di quello che offriva la facoltà, ma questo non bastava. Se solo avessi saputo riportare esempi pratici che potessero coinvolgere ancora di più le ragazze, come esempi di donne che sono diventate ottime matematiche, ecco, sono convinta che avrebbero avuto una migliore stima di loro stesse e avrebbero capito che anche loro possono intraprendere tranquillamente la carriera scientifica, anche se vengono reputate di livello inferiore rispetto agli uomini, sebbene alle superiori presentino risultati migliori. Così da quel giorno mi sono informata meglio su quali fossero esempi di donne che hanno segnato la storia della matematica. Uno è quello di Sophie Germain, ritenuta icona del movimento femminista poichè, in un periodo così discriminante per le donne, riuscì ugualmente ad emergere. In conclusione quello che ho imparato da tale esperienza, è il fatto che non bisogna essere capaci solo di articolare bene le parole, ma bisogna essere informati di ciò che si comunica, ed essere capaci di comunicarlo nei migliori dei modi possibili.

Bibliografia

- [1] A. Dahan Dalmédico, *Sophie Germain*, «*Le Scienze*», 282, febbraio 1992.
- [2] L. Toti Rigatelli, *Sophie Germain. Una matematica dimenticata*, Milano, Archinto 2007.
- [3] Simon Singh, *L'ultimo teorema di Fermat*, Rizzoli, 1997.
- [4] Progetto Polymath matematica e ict.
- [5] MacTutor History of Mathematics, Storia della Matematica.
- [6] L. Bucciarelli & D. Nancy, *Sophie Germain: An Essay in the History of the Theory of Elasticity*, D. Reidel Publishing Company, 1980.