

SCUOLA INTERNAZIONALE  
DI STUDI SUPERIORI AVANZATI



MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA

---

TESI DI MASTER

# Discutere di scienza a scuola

## Un caso di studio

Tesi di  
VALENTINA ROSSI

Relatore  
PAOLA RODARI

ANNO ACCADEMICO 2012/2013



*Ai miei preziosi tesori:*

*Andrea, Viola e Linda.*



# Sommario

<b>CAPITOLO 1 – Introduzione</b> .....	<b>5</b>
1.1 Lo sviluppo dei <i>discussion game</i> .....	7
L’esperienza di Decide.....	7
Filosofia dei giochi di discussione.....	8
1.2 Uso dei <i>discussion game</i> nella didattica informale.....	10
I bambini come parte della società civile.....	10
L’uso dei <i>discussion game</i> in ambito scolastico.....	11
1.3 Il progetto di ricerca.....	12
Struttura della tesi.....	13
<b>CAPITOLO 2 – Gli obiettivi della ricerca</b> .....	<b>15</b>
2.1 Il rapporto dei ragazzi con la scienza.....	15
2.2 Il <i>discussion game</i> in classe: come giocano i ragazzi.....	16
Dinamiche di interazione tra gli studenti.....	16
Uso e scambio delle conoscenze durante il gioco.....	18
2.3 Il <i>discussion game</i> come strumento didattico a scuola.....	18
Cosa lascia l’esperienza del gioco di discussione.....	18
Valutazione e partecipazione al <i>discussion game</i> da parte degli insegnanti.....	20
<b>CAPITOLO 3 – Il metodo di ricerca utilizzato</b> .....	<b>21</b>
3.1 Preparazione degli incontri.....	21
La biologia sintetica.....	22
Gli obiettivi di <i>Recréer la vie</i> .....	23
Come adeguare <i>Recréer la vie</i> al contesto scolastico.....	24
Il reclutamento delle classi.....	25
3.2 Struttura dell’incontro e regole del gioco.....	26
Introduzione all’incontro.....	27
Struttura del gioco.....	28
Conclusione dell’incontro.....	31
3.3 La raccolta dei dati.....	32
3.4 Rielaborazione dei dati.....	33
<b>CAPITOLO 4 – Analisi delle tematiche emerse</b> .....	<b>35</b>
4.1 Discutere la scienza: cosa ne pensano i ragazzi.....	35
Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	36
4.2 Uso delle conoscenze personali.....	36
Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	37

4.3	Acquisizione di ulteriori conoscenze.....	38
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	38
4.4	I contenuti scientifici emersi .....	39
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	41
4.5	Dinamiche di interazione tra gli studenti.....	41
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	42
4.6	Implicazioni etiche dello sviluppo scientifico.....	43
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	44
4.7	<i>Governance</i> della scienza.....	45
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	47
4.8	Gradimento da parte degli studenti.....	47
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	47
4.9	Cosa lascia l'esperienza del gioco di discussione .....	48
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	48
4.10	Valutazione dell'esperienza da parte degli insegnanti .....	49
	Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.....	50
4.11	Comportamento dell'insegnante.....	50
<b>CAPITOLO 5 - Analisi dei dati raccolti attraverso il questionario agli studenti .....</b>		<b>51</b>
5.1	Presentazione dei dati raccolti.....	53
5.2	Discussione dei dati raccolti.....	65
<b>CAPITOLO 6 – Conclusioni finali .....</b>		<b>67</b>
6.1	Il rapporto dei ragazzi con la scienza .....	67
	Discutere di scienza: cosa ne pensano i ragazzi.....	67
	Interesse dei ragazzi verso le implicazioni etiche dello sviluppo scientifico e la <i>governance</i> della scienza .....	69
6.2	Il <i>discussion game</i> in classe: come giocano i ragazzi.....	70
	Dinamiche di interazione tra gli studenti .....	71
	Come migliorare la struttura di <i>Recréer la vie</i> .....	72
6.3	Il <i>discussion game</i> come strumento didattico a scuola.....	73
	Cosa lascia l'esperienza del gioco di discussione .....	73
	Valutazione e partecipazione al <i>discussion game</i> da parte degli insegnanti .....	74
6.4	Sintesi finale .....	77
<b>APPENDICE .....</b>		<b>79</b>
	Griglia di Osservazione.....	79
	Carte di <i>Recréer La Vie</i> .....	82
	Questionario Studenti.....	84

Questionario Insegnanti .....	85
Elenco Classi, Scuole e Insegnanti.....	86
Scheda Tecnica di <i>Recréer La Vie</i> .....	86
Foto degli Incontri.....	87
Risposte al Questionario Studenti scuola per scuola.....	88
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>91</b>
Sitografia .....	93





# CAPITOLO 1 – Introduzione

*La vita è un gioco di cui puoi imparare le regole se ci salti dentro e le giochi fino in fondo.*

FRANK HERBERT

L'impatto che le scoperte scientifiche e tecnologiche hanno sulla vita delle persone sono sempre più evidenti. Abbiamo innumerevoli esempi di come il progresso moderno della scienza possa trasformare e influenzare la nostra esistenza: dalla rivoluzione seguita alla diffusione di internet al disastro della centrale nucleare di Fukushima, dallo sviluppo delle biotecnologie all'impatto su salute e ambiente dell'Ilva di Taranto.

L'idea di diffondere la conoscenza scientifica tra i non scienziati non è affatto nuova, e in un certo senso risale alle origini della scienza stessa. Un momento chiave nella storia europea recente è stato però la pubblicazione del Rapporto Bodmer<sup>1</sup> del 1985, in cui viene sancita l'importanza della divulgazione scientifica per «garantire il funzionamento di una democrazia avanzata»<sup>2</sup>. Scienziati e politici diventano sempre più consapevoli di quanto l'approvazione sociale sia necessaria per proseguire sulla strada dello sviluppo tecno-scientifico e per fare accettare ai cittadini gli inevitabili cambiamenti che questo comporta. Sembra però sufficiente che il pubblico sia debitamente informato, mantenendo quindi un ruolo sostanzialmente passivo: tra scienziati e amministratori è diffusa la convinzione che una cittadinanza sufficientemente alfabetizzata dal punto di vista scientifico non potrà far altro che accogliere a braccia aperte gli indiscussi progressi della ricerca, osteggiati solo dall'ignoranza e da timori irrazionali. La società si limita a dare il suo beneplacito, ma non viene considerata come parte in causa nei processi decisionali legati alla *governance* della scienza. Questa convinzione si rivela in realtà sbagliata: accade che anche cittadini molto informati rimangano estremamente critici su questioni importanti legate al progresso scientifico e tecnologico. Il cosiddetto *deficit model* viene quindi abbandonato: la mera diffusione del sapere scientifico deve essere accompagnata da un dialogo tra scienziati, cittadini e *stakeholder* di vario genere, e la *governance* non può che essere condivisa<sup>3</sup>.

Negli ultimi vent'anni sono stati quindi sperimentati diversi modi per coinvolgere attivamente le persone in modo che possano discutere, esprimere o

---

<sup>1</sup> BODMER Walter (a cura di), *The Public Understanding of Science*, Royal Society, 1985

<sup>2</sup> CASTELFRANCHI Yuriij, PITRELLI Nico, *Come si comunica la scienza?*, Laterza, 2007

<sup>3</sup> PITRELLI Nico, *The crisis of the "Public Understanding of Science" in Great Britain*, *Jcom* 02(01) (2003) F01

addirittura imporre la propria opinione su temi che riguardano la ricerca scientifica.

Come afferma Paola Rodari<sup>4</sup> lo strumento fondamentale per sviluppare concretamente la comunicazione tra scienziati, *stakeholder*, politici e società civile è quello del dialogo. Limitarsi a diffondere quanto più possibile la cultura scientifica si è mostrato insufficiente. Diventa necessario sviluppare contesti e piattaforme in cui stimolare l'incontro e il confronto tra le varie parti della società e dove testare diversi strumenti per mettere in pratica questo confronto.

Negli ultimi anni la sensibilità in questa direzione è andata costantemente aumentando. Già dall'inizio degli anni duemila la Commissione Europea ha lanciato il programma Science in Society<sup>5</sup> attraverso cui finanzia diversi progetti dedicati all'ideazione e allo sviluppo di metodi partecipativi di diverso genere. Come viene affermato nel Sesto programma quadro per la ricerca e lo sviluppo tecnologico (FP6):

If citizens and civil society are to become partners in the debate on science, technology and innovation in general and on the creation of the European Research Area in particular, it is not enough to simply keep them informed. They must also be given the opportunity to express their views in the appropriate bodies<sup>6</sup>.

Tra i progetti finanziati dalla Commissione che hanno riguardato lo studio di nuove metodologie partecipative per la comunicazione della scienza possiamo per esempio citare CIPAST, DECIDE, DOTIK, PILOTS, FUND.

Gli strumenti partecipativi che sono stati ideati attraverso questi progetti sono diversi per metodologia, quantità di cittadini coinvolti e grado di partecipazione permessa. Si va dalla consultazione alla deliberazione, dall'inclusione dei cittadini nella ricerca scientifica alla codefinizione degli obiettivi della ricerca. Come affermano Castelfranchi e Pitrelli «un nuovo dialogo, forse persino un nuovo patto sociale fra la scienza, la tecnologia, il mercato e la società civile sembrano nascere all'orizzonte»<sup>7</sup>.

Il progetto europeo CIPAST<sup>8</sup> (Citizen Participation in Science and Technology), per esempio, si è occupato di creare una piattaforma su cui vengano raccolte diverse esperienze nell'uso di procedure partecipative e di sviluppare un programma di formazione sull'utilizzo di tali procedure. Nel

---

<sup>4</sup> RODARI Paola, *FUND - Debating controversial issues. State of the art review*, FP7 Science in Society Programme, 2009

<sup>5</sup> [http://cordis.europa.eu/programme/acronym/FP7-SIS\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/acronym/FP7-SIS_en.html)

<sup>6</sup> FP6 - *Science and society action plan*, European Commission, DG Research, 2002

[http://ec.europa.eu/research/science-society/action-plan/07\\_action-plan\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/science-society/action-plan/07_action-plan_en.html)

<sup>7</sup> CASTELFRANCHI Yuriy, PITRELLI Nico, *Come si comunica la scienza?*, Laterza, 2007

<sup>8</sup> <http://www.cipast.org/>

manuale messo a punto attraverso il progetto<sup>9</sup> vengono descritti diversi strumenti partecipativi come giurie di cittadini, *consensus conference*, *focus group* e *science café*.

Alcuni di questi metodi partecipativi, come per esempio le giurie di cittadini o le *consensus conference*, iniziano ad avere un loro peso sul *policy making* perché sempre più spesso i politici mostrano di tenerne conto. Hanno però anche qualche svantaggio dal punto di vista organizzativo: sono attività che risultano piuttosto costose e rivolte necessariamente a piccoli gruppi di persone, quindi di scarso impatto sulla massa dei cittadini<sup>10</sup>. Diventa importante sviluppare dei metodi alternativi che siano in grado di diffondere pratiche di dialogo e confronto anche a livello più capillare. In questo senso lo sviluppo che hanno avuto negli ultimi anni i *discussion game* ha dato origine a diverse esperienze significative.

## 1.1 Lo sviluppo dei *discussion game*

### L'esperienza di Decide

Decide (Deliberative Citizens' Debates) è stato uno dei progetti sviluppati nell'ambito del programma quadro FP6 per sperimentare consultazioni partecipative e deliberative all'interno di musei scientifici e *science centre*. Il progetto, partito nel 2004, prende ispirazione da Democs (Deliberative meeting of citizens), un gioco di carte partecipativo ideato dalla *new economy foundation*<sup>11</sup>. Promotore principale di Decide è Ecsite<sup>12</sup>, la rete europea di musei scientifici e *science centre*, insieme ad altre istituzioni e associazioni non governative.

Decide si presenta come un gioco di carte in cui vengono forniti ai partecipanti informazioni, storie, dati di fatto relativi a temi scientifici controversi come le nanotecnologie, la diffusione dei test genetici, la ricerca sulle cellule staminali. In base alle carte i giocatori deliberano delle azioni politiche relative alla regolamentazione dei temi discussi.

Decide fornisce un caso di studio emblematico sullo sviluppo dei giochi di discussione. Il gioco nasce inizialmente per promuovere un metodo di carattere deliberativo con cui presentare e discutere la scienza, e per raccogliere dati

---

<sup>9</sup> SLOCUM Nikki, *CIPAST - Participatory Methods Toolkit. A practitioner's manual*, King Baudouin Foundation and the Flemish Institute for Science and Technology Assessment, 2003

<sup>10</sup> RODARI Paola, *A game of democracy. Science museums for the governance of science and technology*, Jcom 09(02) (2010) E

<sup>11</sup> BANDELLI Andrea, KONIJN Elly, *An Experimental Approach to Strengthen the Role of Science Centers in the Governance of Science* in *The Routledge Companion to Museum Ethics*, Routledge, 2011

<sup>12</sup> <http://www.ecsite.eu/>

attraverso i dibattiti che ne scaturiscono. Ben presto però va oltre le intenzioni e le aspettative dei suoi ideatori ottenendo un impatto inaspettato. Musei e istituzioni che hanno iniziato a utilizzare Decide nell'ambito del progetto hanno continuato a impiegare il gioco anche dopo che questo si è concluso. Le carte prodotte originariamente sono state tradotte in diverse lingue o adattate ai contesti in cui il gioco è stato utilizzato. Nuove istituzioni come comuni, scuole o università hanno iniziato a usare Decide e a elaborare dei nuovi kit, spesso per affrontare tematiche di interesse a livello locale. Attualmente è attiva la piattaforma online PlayDecide<sup>13</sup> da cui è possibile scaricare liberamente in varie lingue i kit disponibili, registrare i risultati della propria esperienza di utilizzo del gioco e ampliare l'offerta presente sul sito sviluppando temi nuovi.

L'esperienza di Decide, così estesa e ramificata, ha fornito gli elementi per studiare e valutare l'impatto di uno strumento partecipativo dall'uso particolarmente duttile<sup>14</sup>. Si gioca a piccoli gruppi ma l'attività può essere svolta in innumerevoli occasioni e contesti. Anche se Decide è stato concepito per essere utilizzato in musei e *science centre*, è adatto agli ambienti più diversi come scuole, biblioteche, carceri, fiere o eventi scientifici.

Può essere utilizzato per discutere tematiche di carattere generali o questioni specifiche legate al territorio, stimolando il dibattito a livello locale. E, non ultimo, si tratta di un'attività a basso costo attuabile anche a prescindere da un finanziamento.

Queste peculiarità hanno fatto sì che dopo Decide si siano sviluppati giochi di discussione di diverso tipo: giochi di ruolo, video game, giochi con le carte, taboo a tema scientifico, *discussion continuum*,...<sup>15,16</sup>

## Filosofia dei giochi di discussione

Il progetto europeo FUND (Facilitators' Units Network for Debates)<sup>17</sup>, il cui obiettivo è stato quello di favorire il dibattito pubblico sulle tematiche scientifiche, si è sviluppato tra il 2009 e il 2011 tenendo conto dei risultati di Decide. In questo ambito è stato presentato il *Discussion Game Manifesto*<sup>18</sup>, con cui si vuole definire gli obiettivi e le linee guida che stanno alla base dei giochi di discussione. Ecco di seguito le idee principali espresse dal manifesto:

---

<sup>13</sup> <http://www.playdecide.eu/>

<sup>14</sup> DUENCING Sally, LORENZET Andrea, *Decide Evaluation Report*, European Commission, FP6 Decide Programme, 2007

<sup>15</sup> LUDOVISI Davide, *Discussion game. Panoramica a schede*, FP6 Dotik Programme, 2010

<sup>16</sup> CITIZEN SCIENCE AT BRISTOL, *Debate and Discussion Formats*  
<http://www.at-bristol.org.uk/cz/teachers/Debate%20formats.pdf>

<sup>17</sup> [http://cordis.europa.eu/projects/rcn/91292\\_en.html](http://cordis.europa.eu/projects/rcn/91292_en.html)

<sup>18</sup> RODARI Paola, STREICHER Barbara, *FUND - The Discussion Game Manifesto*, Ecsite Conference, 2011

1. Lo scopo di un *discussion game* è quello di aiutare i partecipanti a formarsi un'opinione a proposito di un particolare tema.
2. In un *discussion game* non c'è chi ha torto e chi a ragione, ma solo differenti punti di vista.
3. Attraverso il gioco di discussione è possibile esplorare le motivazioni che stanno alla base del proprio punto di vista e scoprire opinioni diverse attraverso cui testare le proprie convinzioni.
4. Il materiale necessario allo svolgimento del gioco deve presentare tutte le opinioni in modo equilibrato e imparziale.
5. Il gioco di discussione non deve essere utilizzato per fare propaganda a favore di una determinata tesi.
6. Acquisire nuove conoscenze attraverso il materiale disponibile e lo scambio tra i partecipanti rappresenta un valore aggiunto del gioco, pur non essendo il suo scopo principale.
7. Nel caso sia presente un facilitatore, questi non deve avere la funzione di esperto o di arbitro del dibattito, ma si deve limitare a condurre la discussione in modo da garantirne una buona riuscita.

Il *discussion game* rappresenta quindi uno strumento con cui si vuole aiutare le persone a discutere su tematiche controverse in modo da approfondire ciò che sta dietro un particolare punto di vista, che sia il proprio o quello degli altri. Ascoltare opinioni differenti arricchisce le prospettive su una determinata questione e aiuta a farsene un'idea più completa. Discutendo sulle diverse implicazioni che possono avere le recenti scoperte scientifiche e scoprendo a riguardo cose nuove, i cittadini sviluppano strumenti per prendere posizione con consapevolezza. In questo senso il *discussion game* rappresenta un esercizio di democrazia attraverso cui potenziare le risorse della collettività. Infatti i giochi di discussione:

- mostrano come ognuno possa avere un'opinione anche su questioni scientifiche complesse;
- trasmettono la sensazione che possiamo mantenere un controllo sulle decisioni in cui scienza e società entrano in connessione;
- aumentano l'influenza dei cittadini nell'ambito di queste decisioni.

## 1.2 Uso dei *discussion game* nella didattica informale

### I bambini come parte della società civile

Come abbiamo già sottolineato, le scelte su cui la società è chiamata a esprimersi sono sempre più spesso collegate a problematiche di carattere scientifico. Che si tratti di prendere dei provvedimenti per attenuare il cambiamento climatico o di regolamentare l'uso degli OGM, le conseguenze di queste scelte coinvolgono direttamente noi o chi verrà dopo di noi. Non sono quindi solo i cittadini di oggi che richiedono e hanno il diritto di essere interpellati su decisioni che li riguardano, ma anche quelli di domani.

I bambini, così come gli adulti, devono essere messi in condizione di poter esercitare questo diritto. Hanno quindi bisogno di accedere alle conoscenze necessarie a farsi un'opinione e di poter esprimere il proprio punto di vista. Queste prerogative sono formalizzate nella Convenzione ONU sui Diritti dell'infanzia e dell'adolescenza<sup>19</sup>. Sono in particolare rilevanti l'articolo 12, secondo cui il bambino ha «diritto di esprimere liberamente la sua opinione su ogni questione che lo interessa» e l'articolo 13 sulla libertà di espressione in cui al bambino viene garantita «la libertà di ricercare, di ricevere e di divulgare informazioni e idee di ogni specie». I principi espressi nella Convenzione ONU affermano un diritto ratificato da quasi tutti i paesi del mondo, e richiedono quindi degli strumenti per attuare concretamente queste direttive.

In questo senso i *discussion game* possono costituire un mezzo attraverso cui bambini e adolescenti hanno modo di discutere e di esprimere la propria opinione su scelte che li riguardano, confrontandosi coi loro coetanei in quelli che Paola Rodari definisce «laboratori di discussione democratica»<sup>20</sup>.

L'approccio usato con i *discussion game* è quello della didattica informale, cioè quel tipo di apprendimento che avviene al di fuori di istituzioni finalizzate all'educazione come la scuola o l'università. Apprendere non significa soltanto imparare concetti e dati, ma è un'esperienza complessa che comprende lo sviluppo di nuove competenze, l'esplorazione e la sperimentazione, l'interazione con gli altri, coinvolgendo emozioni, interessi, idee già assimilate. La logica che sta alla base della didattica informale è ben esemplificata dall'approccio *hands on*, attraverso cui si invita a toccare con mano e a sperimentare in prima persona ciò che sta dietro a un fenomeno scientifico. Lo scopo è quello di stimolare la curiosità e il desiderio di sapere prima di fornire contenuti e informazioni: in questo modo viene ribaltato il metodo di insegnamento tradizionale che vede in dati e nozioni il punto di partenza dell'apprendimento<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> UNITED NATIONS - *Convention on the Rights of the Child*, UN General Assembly, 1989

<sup>20</sup> RODARI Paola, *A game of democracy. Science museums for the governance of science and technology*, Jcom 09(02) (2010) E

<sup>21</sup> RODARI Paola, *Imparare al museo della scienza*, Linx Magazine 06, Aprile 2010

Il luoghi deputati per eccellenza alla didattica informale sono musei scientifici e *science centre*, e non è un caso che le sperimentazioni dei giochi di discussione siano nate proprio in contesti del genere.

Ma ben presto, come abbiamo visto nel caso di Decide, l'esperienza dei *discussion game* si è diffusa spontaneamente anche in ambientazioni diverse come istituzioni locali, carceri, università, scuole. Perché l'interesse verso l'educazione informale è forte anche e soprattutto a scuola, nonostante lo scopo istituzionale sia quello di fornire agli studenti un percorso didattico rigoroso e metodico.

### **L'uso dei *discussion game* in ambito scolastico**

Le sperimentazioni in questa direzione sono state diverse. Prendiamo in esame in breve alcune delle esperienze che ci sono sembrate più interessanti.

- CITIZEN SCIENCE<sup>22,23</sup> (Bristol, Gran Bretagna)

Il progetto, sviluppato dal *science centre* At-Bristol in collaborazione con l'Università di Bristol, è nato per coinvolgere studenti e insegnanti attraverso discussioni che riguardano il rapporto tra biomedicina e società. Il programma si è articolato attraverso diversi eventi a livello nazionale che hanno visto l'interazione di scienziati, studenti, insegnanti, esperti di etica e professionisti della formazione: nell'ambito del progetto sono state messe in pratica diverse tecniche di educazione sperimentali. Attualmente il sito del progetto mette a disposizione le tecniche risultate più efficaci, materiali per i docenti e diversi kit di discussione.

- CORSI DI FORMAZIONE PER INSEGNANTI<sup>24</sup> (Svezia)

Per Kornhall, un insegnante svedese di scuola secondaria, ha organizzato nelle proprie classi degli incontri dedicati a Decide. Dopo questa sperimentazione ha partecipato alla progettazione di un corso di formazione per gli insegnanti in cui Decide è stato proposto come strumento pedagogico. La formazione si è svolta in collaborazione con la Swedish National Agency for School Improvement, lo Swedish Centre for School Biology and Biotechnology, e il Consiglio svedese della ricerca.

---

<sup>22</sup> <http://www.at-bristol.org.uk/cz/>

<sup>23</sup> RODARI Paola, *FUND - Debating controversial issues. State of the art review*, FP7 Science in Society Programme, 2009

<sup>24</sup> RODARI Paola, *FUND - Debating controversial issues. State of the art review*, FP7 Science in Society Programme, 2009

- SISSA PER LA SCUOLA<sup>25</sup> (Trieste, Italia)

A partire dal 2012 la SISSA (Scuola Internazionale di Studi Superiori Avanzati) ha introdotto un programma di visite guidate all'istituto rivolte alle scuole a partire da quella primaria fino alla scuola secondaria di secondo grado. Il progetto, coordinato da Simona Cerrato di SISSA Medialab, prevede l'interazione degli studenti con dottorandi e giovani ricercatori, oltre che la sperimentazione da parte dei ragazzi di alcuni giochi di discussione.

- RECRÉER LA VIE<sup>26</sup> (Parigi, Francia)

Si tratta di un *discussion game* ideato da Matteo Merzagora e da H el ene Monfeuillard nell'ambito del progetto europeo 2WAYS. Il progetto si occupa di sviluppare e valutare dei modi interattivi per presentare la ricerca europea nella scienze della vita. In particolare *Recr e er la vie*, progettato in collaborazione dalle associazioni Les Atomes Cochus e Paris-Montagne di Parigi insieme a Psiquadro di Perugia,   stato sperimentato in diversi contesti quali festival della scienza, scuole e attivit  con ragazzi delle *banlieue* parigine.

### 1.3 Il progetto di ricerca

Lo scopo principale che si prefigge la scuola, anche se naturalmente non il solo,   quello dell'insegnamento. I ragazzi a scuola imparano ogni giorno concetti e abilit  nuove grazie al lavoro e all'impegno dei loro insegnanti.

Gli obiettivi che stanno alla base dell'uso dei *discussion game* sono diversi rispetto a quelli dell'istituzione scolastica. L'intento non   quello di insegnare concetti nuovi: attraverso la discussione si vuole stimolare i partecipanti a formarsi un'opinione sulle tematiche affrontate e a interrogarsi sul perch  del proprio punto di vista grazie al confronto con quello degli altri. Il fatto che attraverso il gioco vengano acquisite nuove nozioni e informazioni   semmai un valore aggiunto.

Cionondimeno i risultati che ci si propone di ottenere attraverso un gioco di discussione sono affini a quelli che si prefigge la scuola. Il processo che porta a farsi un'opinione su un dato argomento rende necessario acquisire informazioni su tale argomento, interrogarsi su aspetti positivi e negativi, mettere in rapporto tali aspetti con la propria esistenza e con quella degli altri. Riflettere su questioni

---

<sup>25</sup> <http://www.sissa.it/about/visite-per-le-scuole>

<sup>26</sup> <http://www.twoways.eu/Web/Projects/page1.aspx?ID=18>



mai affrontate prima in questi termini può inoltre generare l'interesse verso i temi trattati e quindi stimolare una nuova curiosità nei confronti della scienza.

L'aspetto fondamentale del gioco di discussione è rappresentato dall'interazione con il prossimo. Per far valere la propria opinione bisogna rifletterci su abbastanza da poterla argomentare, conoscerne i lati deboli e i punti di forza. Questo porta poi a interrogarsi su sé stessi: perché si pensa in un determinato modo? Quali sono i valori che stanno alla base delle nostre idee? Mettere a nudo questi aspetti permette al (futuro) cittadino di prendere le sue decisioni con maggiore lucidità e consapevolezza.

La discussione implica il confronto e l'ascolto. I possibili punti di vista su un certo tema, soprattutto quando si tratta di una questione controversa, sono innumerevoli e dai contorni sfumati. E dipendono fortemente dal vissuto di ciascuno. Opinioni che non si condividono potrebbero anche diventare accettabili mettendosi nei panni di una persona con un'esperienza diversa dalla nostra. L'apertura verso gli altri e l'ascolto di punti di vista diversi è un aspetto fondamentale di una società democratica. Anche in questo caso la filosofia che sta alla base dei *discussion game* si riallaccia a quella che si ritrova a scuola: l'educazione ai principi su cui si fonda la nostra società è tra gli obiettivi principali dell'istituzione scolastica.

La democrazia si basa anche sul fatto che ogni cittadino può far valere il proprio punto di vista proponendolo agli altri: in questo senso i giochi di discussione vanno a stimolare nei partecipanti la consapevolezza di essere parte integrante di un sistema che si ha facoltà di influenzare con le proprie idee. Questo aspetto diventa particolarmente importante quando si parla di decisioni relative alla scienza e alla tecnologia che riguardano la collettività. Sempre di più ciò che accade nei laboratori ha una ricaduta sulla vita di ciascuno di noi. La ricerca sulle cellule staminali, il testamento biologico, gli xenotrapianti sono solo alcuni esempi di come il progresso della scienza imponga alla società delle scelte di carattere etico che chiamano in causa la partecipazione dei cittadini di oggi, ma ancor più quella dei cittadini di domani.

In base a queste considerazioni ci è sembrato di grande interesse analizzare l'uso dei *discussion game* nel contesto scolastico, con lo scopo di valutarne l'eventuale utilità nel percorso didattico. A questo scopo abbiamo organizzato degli incontri in alcune scuole della provincia di Trieste sperimentando con gli studenti l'uso di un gioco di discussione.

## **Struttura della tesi**

L'esposizione del nostro lavoro di ricerca seguirà la seguente struttura:

- **CAPITOLO 2 – GLI OBIETTIVI DELLA RICERCA**

Esporranno in dettaglio le domande da cui è partita la nostra indagine e a cui abbiamo cercato di dare una risposta attraverso questa tesi.

- **CAPITOLO 3 – IL METODO DI RICERCA UTILIZZATO**

Verrà descritto il metodo di ricerca utilizzato, la modalità di raccolta dei dati e le successive procedure di elaborazione delle informazioni ottenute.

- **CAPITOLO 4 – ANALISI DELLE TEMATICHE EMERSE**

Descriveremo le tematiche emerse negli incontri organizzati con le scuole analizzando le questioni prese in considerazione nel nostro piano di ricerca e gli ulteriori elementi che si sono delineati attraverso il lavoro di osservazione.

**CAPITOLO 5 - ANALISI DEI DATI RACCOLTI ATTRAVERSO IL QUESTIONARIO AGLI STUDENTI**

Verranno analizzati i dati raccolti alla fine di ciascun incontro attraverso un questionario rivolto agli studenti.

- **CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI FINALI**

In base all'osservazione, alla raccolta dei dati e all'esame dei risultati ottenuti, proporremo le conclusioni di questo lavoro di ricerca, rispondendo alle questioni da cui siamo partiti e analizzando ulteriori elementi emersi nel corso dello studio.

## CAPITOLO 2 – Gli obiettivi della ricerca

Lo scopo di questa tesi è stato quello di sperimentare e valutare l'utilizzo dei *discussion game* in un contesto scolastico. Alla base di questo esperimento ci sono però anche alcuni interrogativi di carattere più generale. Una delle prime questioni che ci siamo posti riguarda il rapporto che hanno i ragazzi con la scienza e l'interesse che nutrono verso di essa. In questo modo abbiamo cercato degli elementi per contestualizzare i risultati relativi all'aspetto principale della nostra ricerca che riguarda appunto l'uso dei giochi di discussione in ambito scolastico.

Per portare a termine questa analisi ci siamo concentrati su due aspetti. Un primo obiettivo è stato quello di studiare il comportamento degli studenti durante lo svolgimento di un *discussion game* prendendo in esame alcuni fattori come le dinamiche di interazione e l'uso delle conoscenze.

Un ulteriore scopo della nostra ricerca è stato quello di analizzare l'uso del gioco di discussione come strumento didattico all'interno del contesto scolastico.

Osserviamo ora nel dettaglio gli interrogativi di partenza su cui si è basata la nostra ricerca.

### 2.1 Il rapporto dei ragazzi con la scienza

Scopo principale di un *discussion game* scientifico è stimolare la discussione su temi controversi che riguardano la scienza o le sue applicazioni. La prima domanda che ci siamo posti nella nostra ricerca è stata quella di appurare se i ragazzi si ritrovano a parlare di temi scientifici nella loro esperienza quotidiana. Volevamo capire se la scuola è l'unico contesto in cui capita loro di discutere di scienza, o se questo accade anche in situazioni extrascolastiche come incontri con amici o cene in famiglia.

Partendo da questo discorso abbiamo voluto approfondire quanto effettivamente la scienza risulta interessante per i ragazzi, e da dove ricavano informazioni e conoscenze di carattere scientifico. Di nuovo, è la scuola l'unica fonte di sapere, o i ragazzi attingono anche da altri canali come appunto le discussioni con amici e genitori, la televisione, internet, i libri?

I giochi di discussione affrontano temi di carattere controverso, da cui emergono sfaccettati punti di vista. Le questioni affrontate risultano problematiche proprio perché mettono in luce il rapporto intrinseco tra i progressi della scienza e le dinamiche presenti nella società contemporanea. Non

è possibile etichettare una ricerca come giusta o sbagliata, ma le frontiere raggiunte dalla scienza spesso pongono problematiche di carattere etico. Cosa pensano a questo proposito i ragazzi? Un aspetto che ha interessato la nostra ricerca è stato quello di determinare se i ragazzi si interrogano e se discutono a proposito di queste tematiche.

In *The Discussion Game Manifesto*<sup>27</sup>, un documento programmatico preparato nel quadro del progetto europeo FUND, i *discussion game* sono descritti come uno strumento utile a promuovere la democrazia e la cittadinanza scientifica. Ritrovarsi a scoprire diverse problematiche relative alla scienza e alla tecnologia, a discutere sulle implicazioni che può avere la ricerca e su come questa dovrebbe essere regolamentata pone l'individuo in una condizione che accresce la sua consapevolezza e responsabilizzazione in quanto cittadino. Molti *discussion game* sono concepiti come veri e propri "giochi deliberativi", in cui lo scopo è quello di stabilire delle norme per regolamentare le ricadute sulla società di applicazioni tecnologiche e scientifiche. Ci siamo domandati qual è l'idea dei ragazzi su questi temi. In quali contesti, secondo loro, si discute e si decide a proposito di scienza? E chi dovrebbe avere autorità in materia? Abbiamo voluto capire se si sono mai posti prima questioni del genere o se piuttosto l'esperienza del *discussion game* è in grado di stimolare una riflessione a riguardo.

Nel dettaglio gli aspetti che abbiamo voluto analizzare in relazione al rapporto dei ragazzi con la scienza sono i seguenti:

- I ragazzi sono interessati alla scienza? Ne parlano? Quali sono gli argomenti che più li interessano?
- I ragazzi discutono di scienza? Con frequenza? In quali occasioni (a scuola, in famiglia, tra amici,...)
- Da dove attingono informazioni?
- Si sono mai interrogati prima sui problemi etici della scienza?
- Si sono mai chiesti chi debba decidere a proposito di scienza?

## **2.2 Il *discussion game* in classe: come giocano i ragazzi**

### **Dinamiche di interazione tra gli studenti**

Un *discussion game* è essenzialmente un'esperienza in cui si mette a confronto il proprio punto di vista con quello degli altri. Un dibattito su un tema

---

<sup>27</sup> RODARI Paola, STREICHER Barbara, *FUND - The Discussion Game Manifesto*, Ecsite Conference, 2011

controverso può avvenire in diversi modi, più o meno costruttivi per l'esito della discussione. I partecipanti possono limitarsi a esprimere il proprio parere o possono decidere di aprirsi all'ascolto del punto di vista altrui. Ognuno si può arroccare sulle proprie idee o può sforzarsi di comprendere opinioni diverse dalle proprie. Lo scopo di un gioco di discussione è proprio quello di favorire il dialogo e l'ascolto di punti di vista diversi in modo da far emergere i vari aspetti dell'argomento trattato. Questo effettivamente avviene quando il *discussion game* viene usato in un ambiente specifico come quello scolastico?

Nei giochi di discussione di tipo deliberativo uno degli obiettivi è raggiungere un'intesa tra i partecipanti anche quando si presentano punti di vista differenti. Nella nostra analisi ci siamo chiesti se durante il gioco gli studenti sono in grado di trovare una risoluzione condivisa e quali metodi usano per mettersi d'accordo.

Ci siamo domandati se la filosofia con cui è concepito un gioco di discussione possa essere adatta alle dinamiche di gruppo che si instaurano in una classe, osservando per esempio se il dialogo rimane rispettoso o se piuttosto prevalgono gli scontri.

In questo senso abbiamo cercato di capire quanto i ragazzi vengano stimolati a riflettere su un tema di scienza e tecnologia, ad analizzare le diverse possibili posizioni, e a comprendere le ragioni altrui.

Un altro aspetto di interesse è stata l'analisi della partecipazione dei ragazzi. Nella nostra osservazione ci siamo domandati se il gioco mantiene inalterate le relazioni di gruppo che esistono in una classe o se queste vengono modificate dal fatto che si devono rispettare alcune regole. Ci interessava capire se il formato del gioco di discussione consente la partecipazione a tutta la classe. Riescono a parlare tutti o prevalgono le personalità più spiccate? Parla prevalentemente chi ha buoni voti o intervengono anche gli studenti meno brillanti?

Le domande che ci siamo posti per analizzare lo svolgimento di un *discussion game* in classe sono le seguenti:

- Si crea dialogo e confronto tra i giocatori? Oppure ognuno si limita a esprimere la propria opinione?
- Gli studenti riescono a trovare un accordo tra loro? Come si mettono d'accordo?
- Il dialogo rimane rispettoso o si hanno scontri?
- Il gioco stimola a osservare una questione da diversi punti di vista?
- Il gioco stimola a comprendere le ragioni delle opinioni altrui?
- Qualcuno rimane isolato o tutti partecipano? Parlano tutti o sempre gli stessi? Parla solo il primo della classe o intervengono anche gli studenti con un rendimento scolastico meno brillante?

## **Uso e scambio delle conoscenze durante il gioco**

Un altro aspetto di interesse ha riguardato l'uso della conoscenza fatto dagli studenti durante il gioco di discussione. Abbiamo rilevato se durante il gioco i partecipanti facevano ricorso a informazioni ed esperienze personali, o se piuttosto ragionavano sul momento. In questo senso eravamo interessati a capire se le loro conoscenze provenissero prevalentemente dalla scuola e se durante la discussione sarebbero emersi spunti culturali condivisi a partire da libri, fumetti, cinema, televisione.

Inoltre eravamo interessati a valutare se in un *discussion game* i ragazzi imparano uno dall'altro attraverso uno scambio di saperi, e se mostrano interesse e desiderio di approfondire il tema trattato ponendo domande ai facilitatori.

Nello specifico siamo partiti dalle seguenti domande sulla partecipazione degli studenti alla discussione :

- Si basano su esperienze personali?
- Ragionano sul momento o mostrano di aver già riflettuto prima sulla questione?
- Usano conoscenze scolastiche?
- Usano conoscenze extrascolastiche? (famiglia, giornali, TV, fumetti,...)
- Fanno riferimento a un patrimonio culturale condiviso (libri, film, fumetti, cartoni, trasmissioni televisive,...)
- Si consultano uno con l'altro durante la discussione?
- Imparano uno dall'altro?
- Cercano di approfondire il tema trattato per capirlo meglio?
- Fanno domande al moderatore?

## **2.3 Il *discussion game* come strumento didattico a scuola**

### **Cosa lascia l'esperienza del gioco di discussione**

Oltre ad analizzare quello che avviene durante lo svolgimento di un *discussion game*, il nostro scopo è stato quello di determinare ciò che rimane da quest'esperienza. Il rapporto che i ragazzi hanno con la scienza viene in qualche modo trasformato?

I *discussion game* non si prefiggono lo scopo di fornire nozioni e dare insegnamenti. Ciononostante la discussione dei vari temi porta i partecipanti a chiedere informazioni, a mettere a disposizione degli altri ciò che si sa, a

rivangare ricordi scolastici o conversazioni fatte a casa. Oltre a fornire effettivamente dei saperi nuovi agli studenti, il *discussion game* ha per sua natura un formato completamente diverso da quello di una lezione scolastica. La struttura è appunto quella di una discussione che viene portata avanti attraverso le regole di un gioco. Si parla di scienza, sì, ma ognuno può dire la sua. Chi sbaglia non viene biasimato, durante il dibattito ci si può lanciare in ipotesi non rigidamente regolate dall'uso delle conoscenze scolastiche. La scienza su cui si discute non è prettamente quella del programma: tante cose non si sanno, ma ci si ritrova anche a parlare di questioni molto più legate all'attualità che ai libri scolastici. Si discute di scienza "calda", ancora in divenire, e non solo delle scoperte scientifiche ormai assodate. Ci domandiamo quindi se la natura informale di questo strumento possa essere di stimolo e sviluppare una curiosità nuova nei confronti della scienza, in cui il desiderio di scoprire cose nuove preceda la somministrazione di nuove conoscenze da parte degli insegnanti.

Un altro aspetto di interesse è stata l'influenza del gioco sulle opinioni degli studenti. Discutere una questione offre uno strumento di crescita quando porta ad ascoltare il punto di vista altrui e ad argomentare il proprio. Ci siamo chiesti se questo scambio di idee può indurre i ragazzi a modificare la propria opinione su determinati argomenti, e a formarsene una su questioni che non avevano mai preso in considerazione. In particolare ci ha interessato capire quanto possa venire stimolata la riflessione dei ragazzi sulle problematiche etiche legate alla scienza e sugli aspetti relativi alla *governance* della ricerca.

Abbiamo voluto anche fare una valutazione di ciò che lascia nei ragazzi l'esperienza del *discussion game*. Volevamo capire quali aspetti prevalgono nella loro considerazione. Nelle nostre ipotesi il gioco di discussione può rappresentare un avvenimento divertente e un'occasione per imparare cose nuove e farsi delle opinioni. Ci siamo anche domandati se i ragazzi sono stati più colpiti dal dibattito o dall'atmosfera giocosa, se gli argomenti li hanno interessati e se hanno apprezzato l'occasione di riflettere su questioni nuove.

Più nel dettaglio abbiamo analizzato i seguenti aspetti:

- Gli studenti hanno imparato cose nuove?
- Nei ragazzi rimane interesse, curiosità, voglia di approfondire?
- Il gioco aiuta i partecipanti a farsi un'opinione sui temi trattati? Modifica quella precedente?
- Cos'ha lasciato l'esperienza del gioco? I ragazzi lo hanno trovato utile/inutile, da ripetere, da affrontare anche per temi non scientifici, divertente/noioso,...
- Cosa interessa del gioco? (il dibattito, l'atmosfera, gli argomenti trattati, gli interrogativi che si aprono, riflettere su questioni mai affrontate prima,...)

## **Valutazione e partecipazione al *discussion game* da parte degli insegnanti**

Il coinvolgimento dei docenti è stato di grande importanza per valutare l'uso del *discussion game* come strumento didattico nel contesto scolastico: attraverso le loro considerazioni ci hanno aiutato a vagliare le nostre ipotesi e a indirizzare la nostra ricerca. La loro esperienza didattica e la conoscenza della classe ci è sembrata fondamentale per fornire un quadro completo della situazione. I loro giudizi ci hanno permesso di valutare se effettivamente il gioco di discussione può essere utile e può integrarsi nel percorso didattico, e in che modo. Abbiamo anche voluto valutare se questo formato può aiutare l'insegnante come strumento di osservazione, per studiare i ragazzi in un contesto diverso da quello della lezione e conoscere meglio i loro interessi nei confronti della scienza.

Attraverso il coinvolgimento dei docenti abbiamo cercato di capire se c'erano aspetti del gioco che andavano modificati in modo da migliorarne la struttura.

La collaborazione degli insegnanti è servita anche per monitorare l'influenza che ha avuto sugli studenti l'esperienza del *discussion game* in una fase successiva all'incontro.

Il docente è a sua volta un elemento fondamentale nelle interazioni che si creano all'interno di una classe. La sua presenza durante lo svolgimento di un gioco di discussione può rimanere in sordina ma può anche condizionare lo sviluppo del gioco. Per questo motivo abbiamo osservato il comportamento dell'insegnante e il suo modo di intervenire durante la discussione.

Gli aspetti su cui abbiamo chiesto ai docenti la loro opinione sono stati i seguenti:

- Il gioco di discussione può essere uno strumento utile nel percorso didattico? In che modo?
- L'interazione tra gli studenti è stata equilibrata o prevalgono le personalità più spiccate?
- Ci sono aspetti da modificare nel gioco?
- Gli studenti hanno commentato l'esperienza del *discussion game*?
- Gli studenti hanno chiesto chiarimenti o approfondimenti sui temi trattati?
- L'insegnante assiste o meno al *discussion game*?
- Coordina gli interventi?
- Partecipa al dibattito o si limita a osservare?
- Giudica, corregge, fa lezione?
- Gestisce la disciplina in classe?



## CAPITOLO 3 – Il metodo di ricerca utilizzato

Nel capitolo precedente sono state descritti gli obiettivi di ricerca che ci siamo posti in questo lavoro di tesi:

- analizzare qual è il rapporto dei ragazzi con la scienza e quali sono le loro personali esperienze di dibattito su questioni scientifiche;
- osservare le dinamiche che si instaurano in una classe durante lo svolgimento di un *discussion game* e l'uso che viene fatto dagli studenti delle proprie conoscenze personali;
- sperimentare e valutare l'uso dei *discussion game* come strumento educativo e didattico nel contesto scolastico.

In questo capitolo analizziamo il metodo di ricerca che è stato adottato: la modalità con cui gli incontri sono stati concepiti e strutturati, il modo in cui sono stati raccolti i dati e i criteri con cui sono stati successivamente rielaborati.

### 3.1 Preparazione degli incontri

Il nostro studio si è prefisso di analizzare l'uso dei *discussion game* nell'ambiente scolastico. La nostra principale preoccupazione è stata quindi quella di pensare a un gioco adatto ai nostri scopi e a come dovevano essere concepiti gli incontri con le classi.

Il primo problema da affrontare è stato il reclutamento delle classi.

Abbiamo deciso di lavorare con ragazzi dagli undici anni in su, escludendo quindi gli studenti delle elementari. Nella scelta del campione ci è sembrato interessante poter mettere a confronto l'osservazione di ragazzi della scuola secondaria di primo e di secondo grado: ci siamo cioè proposti di osservare se la differenza di età, come probabile, porta a reazioni diverse nei ragazzi, e quali sono le peculiarità che si presentano in base alla differenza anagrafica.

A partire dal target fissato abbiamo cercato di individuare un *discussion game* adatto a ragazzi dagli undici anni in su. La struttura del gioco non doveva essere troppo complessa e i temi dovevano risultare accessibili anche agli studenti delle scuole medie, ma contemporaneamente l'attività sarebbe dovuta risultare stimolante anche per i ragazzi delle superiori.

La scelta è caduta sul gioco *Recréer la vie* a cui abbiamo già accennato nel Capitolo 1 (vedi pag. 12). Il gioco, ideato da Matteo Merzagora e da Hélène Monfeuillard, verte su temi relativi alla biologia sintetica, da qui il nome *Recréer la vie*, cioè "ricreare la vita". Il *discussion game* è nato come progetto

dell'associazione Les Atomes Cochus, in collaborazione con l'associazione Paris-Montagne di Parigi e l'associazione Psiquadro di Perugia. La prima versione del gioco è stata sviluppata nell'ambito del progetto europeo 2-Ways<sup>28</sup>, coordinato dalla rete EUSEA. *Recréer la vie* è stato proposto nell'ambito di festival della scienza, in alcune scuole di Parigi, all'Espace des sciences Pierre-Gilles de Gennes, oltre che in attività rivolte a ragazzi dei quartieri delle *banlieue* parigine.

### **La biologia sintetica**

La biologia sintetica è un settore di ricerca che si occupa della creazione di sistemi biologici ancora non presenti in natura, operando delle modifiche sugli organismi naturali. Non si tratta quindi della classica attività di ricerca in cui lo scienziato osserva i fenomeni naturali per comprenderne il funzionamento: la biologia sintetica affianca allo studio della natura un approccio di carattere ingegneristico.

I campi di applicazione sono diversi: dagli OGM alla creazione di batteri in grado di produrre idrogeno, alla produzione di farmaci difficili da sintetizzare con i metodi tradizionali.

Com'è facile intuire, ai benefici si affiancano anche potenziali pericoli. Modificare organismi biologici alterando delicati equilibri può avere conseguenze non facili da prevedere. Le tecniche che rendono possibile la creazione di farmaci innovativi sono anche in grado di portare alla produzione di nuovi agenti patogeni. E ai rischi di carattere sanitario e ambientale si affiancano quelli di natura etica. Fin dove è lecito spingersi per modificare gli organismi e i processi naturali?

La ricerca degli ingredienti che stanno alla base della vita affascina e colpisce l'immaginario umano fin dall'antichità. La letteratura e il cinema forniscono innumerevoli esempi di come spesso l'uomo si sia trovato a riflettere sulla natura della vita. Dall'antica leggenda del Golem ai dinosauri di Jurassic Park, passando per il dottor Frankenstein di Mary Shelley: la tentazione di scoprire l'essenza della vita per essere in grado di manipolarla è un pensiero ricorrente nelle opere di scrittori e registi.

La scelta della biologia sintetica come tema alla base del *discussion game* si è basata appunto su questi due aspetti: se da un lato la ricerca in questo settore presenta la natura controversa necessaria a stimolare il dibattito e la discussione, dall'altro l'idea della manipolazione della vita fornisce uno scenario molto ricco che può accendere l'immaginazione degli studenti e stimolare la loro partecipazione anche a prescindere da conoscenze specifiche in materia.

---

<sup>28</sup> <http://www.twoways.eu/Web/Home/>

## Gli obiettivi di *Recréer la vie*

L'ideazione di *Recréer la vie* come gioco di discussione si pone due obiettivi.

In una prima fase si vogliono attivare le conoscenze dei partecipanti sullo stato dell'arte dalla ricerca in biologia sintetica. Attraverso delle carte vengono proposte diverse applicazioni che i partecipanti devono collocare sul piano della possibilità: è già possibile ricreare una specie estinta? Possiamo scegliere il sesso dei nostri figli prima della nascita? Si può clonare un essere umano?

Questi sono solo alcuni dei quesiti proposti, a cui non si chiede tanto di rispondere con un sì o un no, quanto di riflettere sulle opportunità che offre la scienza e sui suoi limiti. Molto spesso, infatti, la risposta non può essere semplicemente sì o no, perché la scienza è in continuo divenire e inizia a lavorare oggi a problemi che verranno risolti solo domani. Proprio per questo ai partecipanti viene proposto di posizionare le carte secondo il loro parere lungo una linea continua che va dal possibile all'impossibile. La tipologia di gioco viene definita appunto *discussion continuum*.



In un secondo momento il gioco vuole stimolare una discussione di carattere etico sui temi trattati. La linea del possibile/impossibile viene trasformata in quella del desiderabile/non desiderabile. Quanto saremmo soddisfatti se la scienza fosse in grado di raggiungere i risultati proposti dalle carte? Ogni scoperta scientifica porta comunque a un progresso o a volte alla scienza devono essere imposti dei limiti? E a

chi spetta decidere?

Per prepararsi agli incontri è stato necessario approfondire la conoscenza dei temi trattati all'interno del gioco e lo stato dell'arte a proposito. Nello specifico, agli studenti è stato proposto di discutere su quanto la scienza sia effettivamente in grado di risolvere le seguenti questioni:

### TEMI DELLE CARTE

1. Creare un essere umano che non soffrirà di malattie cardiache
2. Creare un organismo vivente a partire dalla materia inerte
3. Ricreare una specie estinta
4. Creare un bambino che sarà sempre il primo della classe
5. Modificare un batterio in modo che sia in grado di produrre energia
6. Creare un cane su misura
7. Clonare un essere umano
8. Riportare alla vita un essere umano che è stato ibernato

9. Combinare il corpo di un coniglio con quello di un pollo

10. Decidere in anticipo che sesso avrà il proprio figlio

Dopo aver definito la struttura dell'incontro e le regole del gioco, ci siamo dedicati a ideare e preparare il materiale necessario: la griglia di osservazione con le questioni di interesse, le carte coi temi e i questionari per studenti e insegnanti (vedi Appendice, pag. 79).

### **Come adeguare *Recréer la vie* al contesto scolastico**

La decisione di organizzare lo svolgimento del gioco di discussione a scuola si è necessariamente misurata con il fattore tempo: l'orario scolastico ha i suoi vincoli, e la necessità di svolgere il proprio programma in genere lascia agli insegnanti solo un piccolo margine per organizzare in classe attività extracurricolari.

Ambientare il gioco a scuola ha rappresentato un vincolo anche di carattere logistico. Bisognava pensare a un gioco che fosse possibile svolgere all'interno di una classe con le relative dotazioni standard: ci sarebbero stati certamente i banchi e una lavagna, ma non necessariamente la possibilità di utilizzare strumenti multimediali attraverso la LIM, il proiettore o il computer.

Questi aspetti hanno imposto un riadattamento della struttura di *Recréer la vie* rispetto a com'è stata concepita dai suoi ideatori. Nella versione originale il gioco con le carte era preceduto dalla visione di spezzoni di film che introducevano il tema, per attivare un immaginario condiviso dai partecipanti a prescindere dalla preparazione individuale sui temi scientifici proposti. Nel nostro riadattamento del gioco abbiamo tralasciato la proiezione, mentre abbiamo invece rivolto l'interesse a osservare se i riferimenti ai film sarebbero emersi spontaneamente nell'arco della discussione, così come quelli a libri, fumetti o programmi televisivi.

Dato che il gioco viene rivolto a ragazzini dagli undici anni in su, abbiamo deciso di eliminare due carte che toccano temi più delicati. In una carta si fa riferimento agli xenotrapianti chiedendo ai ragazzi se secondo loro è possibile inserire il cuore di un maiale nel corpo di un essere umano. La seconda carta eliminata tocca il discorso della morte: si domanda se è possibile determinare al momento della nascita di una persona quale sarà la causa della sua morte. Potevamo prendere in considerazione l'uso di queste carte negli incontri alle scuole superiori, ma abbiamo preferito mantenere un'uniformità negli elementi sottoposti all'osservazione.

Anche se la sostanza del gioco è rimasta inalterata, altri rimaneggiamenti sono stati fatti soprattutto nella struttura e nella tempistica, in modo da venire incontro alle esigenze di tempo degli insegnanti. Nella versione originale è prevista anche la presenza di uno scienziato, elemento di cui abbiamo fatto

necessariamente a meno nei nostri incontri. Durante l'attività lo scienziato spiega in cosa consiste il proprio lavoro e in che senso la sua ricerca si occupa di "ricreare la vita", oltre a intervenire dopo la discussione nel caso in cui ci siano domande o errori troppo grossolani da rettificare.

Ulteriori aggiustamenti sono stati messi in pratica in corso d'opera per adeguarsi alle reazioni dei ragazzi, alle loro curiosità e alle differenze che mano a mano sono emerse tra gli studenti delle medie e quelli delle superiori.

## **Il reclutamento delle classi**

Una volta scelto il gioco da proporre, ci siamo posti la questione della selezione delle classi. Volendo fare un'analisi di tipo qualitativo piuttosto che quantitativo non abbiamo avuto bisogno di coinvolgere un elevato numero di insegnanti. Abbiamo deciso quindi di fare una scelta mirata contattando docenti che sapevamo già potenzialmente interessati a proporre alla propria classe l'esperienza di un *discussion game*.

Grazie all'intermediazione di Simona Cerrato di SISSA Medialab abbiamo avuto a disposizione i contatti degli insegnanti che hanno partecipato all'edizione di SISSA In Festa che si è tenuta nel maggio 2012. Come abbiamo già accennato, a partire dall'autunno 2012 la SISSA ha inaugurato un programma di visite guidate rivolte alle scuole. Sempre grazie a Simona Cerrato, coordinatrice e responsabile del programma, abbiamo potuto contattare gli insegnanti che hanno partecipato alle visite per le scuole durante l'anno scolastico 2012/2013. Ci siamo quindi rivolti a docenti che hanno ritenuto didatticamente utile accompagnare i propri studenti in un centro di ricerca per farsi un'idea più concreta di ciò che significa fare scienza.

I risultati del nostro approccio sono stati piuttosto buoni: abbiamo preso contatto con otto insegnanti di cui sei hanno garantito la disponibilità. Solo una docente ha poi deciso di declinare la proposta dell'incontro su pressioni della dirigente scolastica che ha ritenuto poco opportuno trattare i temi proposti con ragazzini di seconda media. Un'ulteriore insegnante è stata contattata dopo aver manifestato a una collega il proprio interesse. Complessivamente l'attività è stata svolta in sette classi della scuola secondaria, cinque di primo grado e due di secondo grado. In particolare abbiamo lavorato con tre prime, una seconda e una terza delle scuole medie, e con una terza e una quarta delle superiori (vedi Appendice, pag. 86). Gli stessi insegnanti tendenzialmente hanno scartato l'idea di proporre gli incontri alle classi che si preparavano all'esame di terza media e a quello di maturità.

Una volta stabilito il contatto è stata nostra premura descrivere agli insegnanti lo scopo dell'incontro, il funzionamento del gioco e i temi trattati durante l'attività. Abbiamo ritenuto importante porre l'accento sulla filosofia che sta alla base dei *discussion game*. Dato che lo scopo è quello di stimolare la curiosità

verso gli argomenti trattati durante il gioco e più in generale verso la scienza, era importante che i ragazzi non venissero preparati prima ai temi dell'incontro.

Un altro aspetto su cui abbiamo voluto sensibilizzare l'insegnante è il comportamento che sarebbe stato opportuno tenere durante lo svolgimento del gioco. I partecipanti di un *discussion game* devono sentirsi liberi di esprimere le proprie opinioni, di fare domande e anche di manifestare la propria ignoranza sugli argomenti in discussione senza il timore di venire giudicati. La scuola prevede invece che le conoscenze maturate dagli studenti vengano misurate e valutate, e la figura che ne ha responsabilità è appunto l'insegnante. Per assicurare una buona riuscita al gioco abbiamo quindi voluto assicurarci che fosse data agli studenti la possibilità di esprimersi senza temere un giudizio, allentando la pressione che può rivestire il contesto scolastico e la presenza del proprio insegnante. Ai docenti è stato chiesto di mantenere il più possibile un ruolo da osservatori, evitando di esprimere commenti o valutazioni e di correggere i propri alunni. La limitazione nell'intervento dell'insegnante è servita anche a contenere la sua influenza sulle dinamiche di gruppo della classe, di cui è parte integrante. Questa richiesta è servita inoltre per valutare la possibilità di svolgere il gioco con la sola presenza di un moderatore esterno, in modo da eventualmente adattare l'incontro a contesti extrascolastici quali musei, ricreatori, doposcuola.

### **3.2 Struttura dell'incontro e regole del gioco**

Il passo successivo è stato quello di pianificare il modo in cui rapportarsi agli studenti. Dato che ogni classe ha vissuto l'esperienza dell'incontro nella propria scuola, durante l'orario scolastico e alla presenza del proprio insegnante, ci è sembrato necessario porre molta attenzione al linguaggio da utilizzare e all'atteggiamento che il facilitatore doveva mantenere nei confronti dei ragazzi.

Abbiamo riflettuto sul modo in cui presentarci alla classe e su come proporre il progetto, dedicando attenzione a spiegare cosa sono i giochi di discussione e qual è il loro scopo.

Durante tutto l'incontro abbiamo avuto cura di condurre la discussione senza forzare la mano ai ragazzi ma assecondando l'andamento del dibattito. Abbiamo evitato di proporre interpretazioni e un punto di vista personale, limitandoci ad aiutare gli studenti a fare il punto della situazione. È stato fondamentale rendere equilibrata la partecipazione dei ragazzi, attraverso il rispetto dei tempi del gioco, la rotazione degli interventi e la gestione di un dibattito vivace ma non caotico. Abbiamo cercato di mantenere un linguaggio sempre accessibile, sollecitando a fare domande sui concetti poco chiari. Ai ragazzi è stato evidenziato che da loro non ci si aspetta la risposta giusta e che un *discussion game* non prevede un vincitore: non c'è chi ha torto e chi a ragione, ma solo

punti di vista differenti. Ognuno può dire la sua mostrando rispetto per le opinioni dell'altro. In particolare si è voluto evitare che i ragazzi si sentissero valutati in base alla loro preparazione. Abbiamo fatto in modo di non correggere le affermazioni degli studenti e di intervenire fornendo dati solo se direttamente interrogati o quando errori grossolani portavano la discussione fuori strada.

L'attività è stata svolta a scuola durante l'orario scolastico. Avendo a disposizione due ore di lezione, abbiamo strutturato le fasi dell'incontro e le regole del gioco in modo da rimanere entro i tempi secondo il seguente schema:

- Introduzione all'incontro (10 minuti)
- Introduzione al gioco (10 minuti)
- Gioco del Possibile/Impossibile (30 minuti)
- Gioco del Desiderabile/Non Desiderabile (20 minuti)
- Conclusioni del gioco (20 minuti)
- Conclusioni dell'incontro (15 minuti)

### **Introduzione all'incontro**

Gli incontri in genere sono stati condotti da un facilitatore (l'autrice di questa tesi) insieme a un osservatore che ha avuto il compito di compilare la griglia di osservazione, registrare commenti e prendere nota delle interazioni tra i partecipanti. In due occasioni l'incontro si è svolto con la sola presenza del facilitatore.

Per evitare di assumere un ruolo analogo a quello dell'insegnante ho deciso di mettermi sullo stesso piano dei ragazzi presentandomi in qualità di studentessa. Gli è stato spiegato che l'attività svolta in classe serviva a raccogliere dati per una ricerca svolta come tesi del Master in Comunicazione della Scienza della SISSA. Dato che la maggioranza delle classi era già entrata in contatto con la SISSA, questo è stato anche utile per creare un immediato legame ed entrare nel merito della discussione sulla scienza.

Il discorso introduttivo è servito a impostare la relazione coi ragazzi ma anche a raccogliere le prime informazioni. In questa fase abbiamo cercato di capire qual è il loro rapporto con la scienza e se fa parte degli argomenti che li interessano e su cui discutono. Chiedendo agli studenti se e in che occasioni si ritrovano a parlare di questioni scientifiche abbiamo stimolato i primi interventi dei ragazzi. Nostra intenzione è stata capire se effettivamente discutono di scienza e in che occasioni, e se si sono mai chiesti in che contesti si svolgono i dibattiti sulla scienza e chi dovrebbe occuparsene. Come durante tutto l'incontro, i nostri interventi sono serviti a definire più chiaramente le osservazioni degli studenti e a stimolare un loro approfondimento chiedendo ulteriori precisazioni. Nella gestione della discussione si è cercato un equilibrio

tra mantenere i tempi stabiliti per le varie fasi di gioco e assecondare l'interesse dei ragazzi e il loro desiderio di intervenire.

## **Struttura del gioco**

### **1. INTRODUZIONE AL GIOCO**

L'introduzione al gioco è partita spiegando ai ragazzi la filosofia con cui sono stati concepiti i *discussion game*. Poi abbiamo descritto le regole del gioco, spronando a chiedere chiarimenti per qualsiasi questione poco chiara. Ho tenuto a precisare di avere una formazione matematica: pur avendo approfondito i temi che avremmo trattato non ero da considerare un'esperta, in modo da evidenziare che non bisogna essere preparati prima su quello di cui si discuterà. Ognuno è libero di partecipare usando le proprie conoscenze ed esperienze.

### **2. GIOCO DEL POSSIBILE/IMPOSSIBILE**

Lo scopo del gioco è quello di far discutere i ragazzi sulla effettiva realizzazione di determinate scoperte scientifiche. I temi in questione (vedi sopra, pag. 23) sono stati rappresentati ognuno su una carta insieme a una foto o a un'immagine in qualche modo evocativa del tema trattato (per i dettagli vedi Appendice, pag. 82).

L'andamento del gioco si è svolto secondo il seguente schema:

- Agli estremi della lavagna vengono fissate due carte: una verde con la scritta POSSIBILE e una rossa con la scritta IMPOSSIBILE.
- Il facilitatore estrae una carta e la offre a uno dei ragazzi (avendo cura di alternare tra maschi e femmine, e tra chi si offre spontaneamente e chi tende a isolarsi dal gioco).
- Il prescelto legge a voce alta la carta e si esprime a riguardo: la questione proposta è possibile o impossibile? Cosa ne pensa? Ci ha mai riflettuto su o ne ha mai discusso con qualcuno? Gli scienziati sono già stati in grado di affrontare la questione o ci stanno ancora lavorando su? O si tratta invece di qualcosa assolutamente impossibile da realizzare? Da dove trae le sue conclusioni?
- A questo punto la parola passa alla classe. Ognuno può dire la sua, possibilmente cercando di argomentare il proprio punto di vista. La discussione prosegue finché l'argomento è esaurito o se termina il tempo disponibile.
- Il ragazzo che ha ricevuto la carta va a collocarla sulla lavagna lungo l'asse Possibile/Impossibile nella posizione che gli sembra opportuna.



- Il gioco prosegue in modo analogo con l'estrazione di un'altra carta fino a esaurimento. Ogni ragazzo può far slittare le carte già posizionate in modo da poter inserire la propria, ma non può cambiare il loro ordinamento.

Gli scopi che ci siamo prefissi in questa prima parte del gioco sono diversi. Da un lato abbiamo voluto fornire uno stimolo per far partire la discussione e per offrire degli spunti di riflessione. I temi proposti nel gioco (vedi sopra, pag. 23) sono stati scelti da Matteo Merzagora e Hélène Monfeuillard, ideatori del gioco, perché suggeriscono applicazioni scientifiche curiose o inaspettate. Ma di primo acchito è difficile stabilire se le affermazioni delle carte sono vere o false, e in genere la risposta è una via di mezzo tra i due estremi. Chiedersi se effettivamente la scienza è in grado di fare certe cose stimola a riflettere sui suoi limiti e sulle sue possibilità.

In questa fase, inoltre, abbiamo iniziato a raccogliere le osservazioni sul comportamento dei ragazzi durante la discussione. Per questo motivo la prima parte del gioco si è svolta con la partecipazione di tutta la classe: abbiamo preso nota delle reazioni degli studenti in modo da rispondere alle domande da cui questo studio di tesi è partito (vedi Capitolo 2). Ci ha interessato il modo in cui i ragazzi hanno argomentato le loro riflessioni: volevamo capire se si sono basati su conoscenze ed esperienze personali, o se piuttosto hanno improvvisato il ragionamento sul momento. Abbiamo osservato se nella discussione c'è stato uno scambio di informazioni tra i partecipanti e se quindi l'esperienza è stata un'occasione di imparare l'uno dall'altro. Ci interessava anche vedere se i ragazzi ponevano domande per capire meglio le questioni trattate e se mostravano interesse ad approfondire l'argomento. Durante gli interventi degli studenti sono state fornite informazioni scientifiche solo se richieste o se eccessivi errori portavano la discussione fuori strada. Alla fine del dibattito abbiamo dato qualche spiegazione sugli argomenti più dibattuti in modo da fornire elementi utili alla seconda parte del gioco. Abbiamo posto attenzione allo svolgimento della discussione, osservando se si crea un dialogo e un confronto tra i partecipanti o se ognuno si limita a esprimere il proprio punto di vista.

Questa fase è servita anche come fase preparatoria alla seconda parte del gioco: abbiamo ritenuto opportuno che i ragazzi prendessero confidenza coi temi della carte in una discussione allargata a tutta la classe in modo da far emergere eventuali dubbi e curiosità sulle questioni trattate prima di affrontare la fase successiva. In questa seconda parte del gioco, infatti, i ragazzi sono stati divisi in piccoli gruppi in cui hanno sviluppato una discussione autonoma.

### 3. GIOCO DEL DESIDERABILE/NON DESIDERABILE

In questa fase abbiamo voluto spostare l'accento del dibattito verso una riflessione di carattere etico sui temi proposti. Lo schema del gioco ha seguito il seguente andamento:

- La classe è stata divisa in piccoli gruppi da 4 o 5 persone ciascuno.
- A ogni gruppo sono state distribuite le 10 carte con i temi affrontati nel gioco del Possibile/Impossibile, solo in dimensione ridotta. Le carte Possibile e Impossibile sono state sostituite dalle carte Desiderabile e Non Desiderabile.
- A ogni gruppo è stato chiesto di disporre le carte lungo l'asse Desiderabile/Non Desiderabile mettendosi d'accordo in modo da raggiungere un ordinamento condiviso da tutti i membri del gruppo in un tempo prestabilito (5 minuti).
- Ogni gruppo ha poi posizionato le carte sulla lavagna secondo l'ordinamento scelto, in modo da poter poi confrontare tra loro le disposizioni di ciascun gruppo.
- Ogni gruppo ha selezionato un portavoce con il compito di descrivere l'andamento della discussione, raccontare se e come è stato raggiunto un accordo tra tutti, e motivare l'ordine dato alle carte.

Lo scopo di questa seconda fase è stato quello di valutare l'attenzione che i ragazzi prestano alle ricadute che le scoperte scientifiche possono avere sui singoli individui e sulla collettività.

L'analisi dell'andamento del gioco si è svolta in due tempi. Durante la discussione a gruppi facilitatore e osservatore si sono mossi tra i tavoli in modo da farsi un'idea sulle modalità del dibattito. Volevamo capire se la discussione tra i ragazzi può aiutare i partecipanti a farsi un'opinione su certi temi, e anche se il confronto tra i vari punti di vista porta a modificare l'opinione di partenza. Abbiamo osservato se e come i ragazzi si sono messi d'accordo sull'ordinamento delle carte, valutando se partecipavano tutti, se delegavano la scelta o se la decisione veniva presa dallo studente più carismatico. L'osservazione della discussione ci è servita anche a capire se il gioco stimola a valutare una questione da diversi punti di vista e a comprendere le ragioni delle opinioni altrui.

Finita la discussione a gruppi, abbiamo preso nota dei commenti fatti dai ragazzi stessi. Oltre ad approfondire le questioni di cui sopra, grazie alle osservazioni dei portavoce sono venuti alla luce i temi ritenuti più delicati e controversi e i parametri di giudizio adottati dai ragazzi. Ci interessava capire il significato attribuito ai termini Desiderabile e Non Desiderabile: una scoperta scientifica può essere valutata migliore di un'altra perché più utile (per sé stessi o per la comunità), divertente o interessante. Mentre etichettarla come Non Desiderabile può significare considerarla inutile ma anche pericolosa.

#### 4. CONCLUSIONI DEL GIOCO

Partendo dal resoconto fatto dai portavoce abbiamo posto alcune questioni ai ragazzi per capire quanto si siano mai interrogati sui problemi etici della scienza e quanto il gioco li abbia stimolati in questo senso.

Il dibattito che si svolge durante un *discussion game* porta i partecipanti a valutare determinate questioni etiche legate alle scienze, a soppesare i pro e i contro di una ricerca e a stimare le possibili ricadute sul singolo e sulla comunità. Ci siamo riagganciati alle riflessioni stimolate dal gioco per chiedere ai ragazzi chi dovrebbe decidere su questioni che riguardano la ricerca scientifica. Ci hanno mai riflettuto prima, e cosa ne pensano ora dopo l'esperienza del gioco? Hanno mai pensato di poter dire la loro a proposito o ritengono che la scienza sia una questione che riguarda solo gli esperti?

Abbiamo infine chiesto agli studenti quali sono gli argomenti che li hanno interessati di più e se ci sono delle questioni che vorrebbero approfondire.

In Appendice alleghiamo la scheda tecnica del gioco (vedi pag. 86) in cui vengono indicati l'ambientazione e il materiale necessario, le tempistiche, le regole e il numero di partecipanti.

#### **Conclusione dell'incontro**

L'incontro si è concluso con la distribuzione dei questionari per gli studenti (vedi Appendice, pag. 84), compilati subito alla fine dell'incontro. Nel questionario abbiamo inserito alcune domande a proposito di ciò che l'esperienza del *discussion game* ha lasciato.

Ci interessava sapere se l'attività è sembrata divertente, se ha insegnato qualcosa e se la discussione è stata utile. Volevamo poi capire quanto il gioco possa stimolare la curiosità nei confronti della scienza e quanto vada a influenzare la formazione di opinioni su questioni scientifiche.

Abbiamo deciso di porre queste domande sottoforma di questionario sia perché difficilmente avremmo potuto dedurre le risposte attraverso gli interventi degli studenti durante l'incontro, sia perché eravamo interessati ad avere su queste questioni una visione d'insieme che comprendesse il punto di vista di tutti i partecipanti.

Eravamo anche interessati a capire quali aspetti del gioco colpivano di più gli studenti. Durante i primi incontri abbiamo chiesto direttamente ai ragazzi se erano più interessati al dibattito, all'atmosfera del gioco, agli argomenti o alla riflessione su questioni mai affrontate prima. Ci siamo però resi conto che è più utile dedicare il tempo disponibile allo svolgimento del gioco, e in un secondo tempo abbiamo aggiunto anche queste domande al questionario per gli studenti.

Il questionario per gli insegnanti è stato invece compilato in un secondo momento, sia per dare ai docenti il tempo di riflettere sull'incontro, sia per permettere loro di osservare le eventuali reazioni degli studenti nei giorni successivi all'attività. Questo secondo questionario è stato essenzialmente

orientato a valutare l'utilità del gioco di discussione all'interno del percorso scolastico e a raccogliere eventuali consigli dell'insegnante sul suo svolgimento in classe.

### 3.3 La raccolta dei dati

Nella descrizione dello svolgimento dell'incontro abbiamo già esposto le modalità utilizzate per raccogliere i dati di cui avevamo bisogno. Ricapitoliamo qui per chiarezza i metodi impiegati.

- COMPRESENZA DI UN COLLABORATORE

In quasi tutti gli incontri ci siamo avvalsi della collaborazione di un assistente che ha registrato le osservazioni e l'atteggiamento degli studenti, oltre che il modo di porsi degli insegnanti durante l'attività svolta. Il compito di questo collaboratore è stato quello di prendere nota di tutti quegli aspetti che potevano fornire una risposta alle questioni da cui siamo partiti.

La presenza di un collaboratore che si occupa dell'osservazione e della registrazione dei dati permette al facilitatore di dedicarsi completamente alla gestione del *discussion game* e all'interazione con i partecipanti. Il coinvolgimento degli studenti, l'uso di un linguaggio opportuno e la stimolazione della discussione attraverso le domande adatte sono infatti alcuni degli strumenti attraverso cui emergono gli elementi a cui la nostra ricerca è interessata.

- GRIGLIA DI OSSERVAZIONE

Le persone a cui abbiamo affidato l'osservazione del gioco hanno ricevuto indicazioni sugli aspetti a cui prestare attenzione e sulle questioni da cui è partito questo lavoro di tesi. I resoconti dei primi incontri sono state quindi una raccolta di appunti relativa ai temi di interesse per la nostra ricerca. Lavorando su questi primi appunti abbiamo concepito una griglia di osservazione che raccoglie le questioni a cui eravamo interessati in base allo svolgimento delle varie fasi del gioco (vedi Appendice, pag. 79). Oltre ad agevolare la raccolta dei dati, questo metodo ci ha anche aiutato nel momento in cui abbiamo voluto confrontare tra loro i dati ottenuti nei diversi incontri.

- QUESTIONARI PER STUDENTI E INSEGNANTI

Un ulteriore strumento per la raccolta dei dati è stato l'uso dei questionari.

I questionari degli studenti ci hanno fornito informazioni su come ogni ragazzo ha vissuto l'esperienza del gioco di discussione (vedi Appendice, pag.

84). Le domande prevedevano una risposta graduata in una scala di gradimento da 1 a 5. Attraverso le risposte dei ragazzi abbiamo potuto misurare i punti deboli e i punti di forza dell'attività proposta, oltre che rispondere ad alcune delle questioni da cui la ricerca è partita.

Il questionario per gli insegnanti è stato formulato con domande aperte (vedi Appendice, pag. 85). Ci interessava raccogliere le loro osservazioni sull'utilità didattica del *discussion game* e gli eventuali appunti su aspetti del gioco da modificare. Abbiamo inoltre usato il questionario per sapere se i ragazzi hanno fatto riferimento al gioco o ai temi trattati successivamente all'incontro.

- FOTO DELLA DISPOSIZIONE DELLE CARTE

Durante il gioco del Possibile/Impossibile i ragazzi dispongono sulla lavagna le carte coi temi lungo l'asse che va tra i due estremi. Nel gioco del Desiderabile/Non Desiderabile le carte di ciascun gruppo vengono attaccate alla lavagna secondo l'ordine prescelto in modo da confrontare i risultati della discussione a gruppi. In entrambi i casi abbiamo fotografato la disposizione delle carte, sia per ricostruire la discussione in fase di elaborazione dei dati, sia per registrare la valutazione degli studenti sui temi delle carte.

### **3.4 Rielaborazione dei dati**

A ogni incontro è seguita una fase in cui i dati raccolti sono stati rivisti, elaborati e riorganizzati. Di volta in volta ci siamo chiesti se effettivamente la struttura dell'incontro e le regole del gioco portavano a chiarire le questioni di partenza della tesi. Questa riflessione, come abbiamo visto, ha portato alla creazione di una griglia di osservazione sugli incontri utile a confrontare le diverse esperienze in modo omogeneo.

Oltre a riflettere sulle questioni da cui siamo partiti, ci siamo trovati a raccogliere gradualmente nuovi elementi di interesse a cui inizialmente non avevamo pensato. Analogamente ci siamo resi conto che la struttura del gioco non forniva la risposta a determinate domande. Ove possibile abbiamo aggiustato il tiro, come nel caso in cui abbiamo incrementato le domande nel questionario per gli studenti. Negli altri casi abbiamo registrato il fatto che certi aspetti non sono emersi dalla nostra osservazione.

Strada facendo la struttura dell'incontro e le regole del gioco hanno subito qualche assestamento in base all'esperienza maturata. Durante il primo ritrovo il gioco del Desiderabile/Non Desiderabile non si è svolto a gruppi ma con la partecipazione di tutta la classe, in modo analogo al gioco del Possibile/Impossibile. Questa modalità si è rivelata troppo caotica per permettere a chi voleva di dire la sua, e non dava modo di trasmettere una

disposizione rappresentativa delle carte dal Desiderabile al Non Desiderabile. Inoltre la discussione a piccoli gruppi aiuta anche i più timidi a prendere la parola, senza sentirsi addosso il peso di tutta la classe e lo sguardo degli adulti presenti.

Si è rivelato fondamentale lavorare sulla tempistica in base all'esperienza raccolta durante gli incontri. A seconda delle classi, la discussione si è concentrata in fasi diverse del gioco, così che un adeguamento dei tempi ha permesso di non arrivare troppo lunghi o di finire l'attività troppo presto.

Oltre all'osservazione sul comportamento dei ragazzi all'interno del gioco, abbiamo anche registrato i concetti scientifici che sono emersi spontaneamente nei discorsi dei ragazzi. Analogamente abbiamo raccolto tutte le problematiche etiche che man mano sono risultate dalle discussioni. Ci sono stati elementi che si sono ripetuti nei vari incontri, ma ogni classe ha avuto delle peculiarità che abbiamo deciso di registrare. La raccolta e l'organizzazione dei dati ci ha fornito nuovi spunti di osservazione e riflessione, e ha posto le basi per la successiva fase di analisi.

## **CAPITOLO 4 – Analisi delle tematiche emerse**

Nel capitolo precedente abbiamo descritto qual è stato il metodo utilizzato per rispondere agli obiettivi di ricerca che questo lavoro di tesi si è prefissato. Nell'attuale capitolo andiamo invece ad analizzare le tematiche emerse nel corso degli incontri organizzati con le scuole. Lo scopo è quello di descrivere i vari aspetti presi in considerazione nella nostra ricerca e gli ulteriori elementi che sono venuti a galla attraverso il lavoro di osservazione. In questa sezione ci limitiamo a un'esposizione dei dati raccolti, mentre nell'ultimo capitolo produrremo un'analisi delle conclusioni a cui ci ha portato il nostro studio.

Durante gli incontri sono gradualmente emerse alcune peculiarità di comportamento e di partecipazione alla discussione legate all'età dei ragazzi. Pertanto nell'analisi delle tematiche emerse abbiamo deciso di approfondire le eventuali differenze riscontrate tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.

### **4.1 Discutere la scienza: cosa ne pensano i ragazzi**

Come abbiamo anticipato, una delle prime questioni affrontate è stata quella di determinare se e in che occasioni gli studenti coinvolti nel nostro studio discutano su temi di scienza e tecnologia. All'inizio degli incontri, inoltre, abbiamo chiesto loro se la scienza è un tema che li interessa anche al di fuori dell'esperienza scolastica e quali sono gli argomenti che li incuriosiscono di più.

Dalle risposte dei ragazzi emerge che di scienza discutono quasi esclusivamente in classe. Con gli amici non se ne parla mai, mentre a volte è argomento di conversazione in famiglia. In questi casi spesso si evince che la professione dei genitori è collegata al mondo della ricerca e che quindi in famiglia la scienza è di casa. Quando questo non accade, la scienza diventa molto raramente un argomento su cui si discute, a meno che i media non trattino di scoperte scientifiche particolarmente eclatanti. I ragazzi non chiedono ai genitori spiegazioni sulla natura scientifica delle esperienze vissute nel quotidiano. Non sembra neanche che raccontino ciò che imparano in classe quando studiano fisica, chimica o matematica. Quello che invece si percepisce è una sensazione di distacco tra la scienza studiata a scuola e la scienza vista nella sua concretezza. La scienza di cui si sente parlare in TV viene percepita dai ragazzi come qualcosa di diverso da ciò che spiegano i loro insegnanti. Più di qualche ragazzo descrive ciò che viene imparato a scuola come "altro" rispetto a quello che avviene al di fuori dell'ambiente scolastico, come se la scuola non

facesse a sua volta parte del mondo reale. Nei loro interventi non fanno riferimento quasi mai al lavoro dello scienziato o al fatto che quotidianamente vengono fatte nuove scoperte. Questo aspetto emerge solo più avanti durante il gioco, quando i ragazzi cercano di valutare se i risultati proposti dalle carte sono effettivamente stati raggiunti. Dai discorsi fatti dagli studenti nella fase introduttiva dell'incontro non sembra che in genere si soffermino a riflettere sul lavoro quotidiano che sta alla base delle scoperte scientifiche.

Chiedendo ai ragazzi se discutono di scienza eravamo anche interessati a scoprire se si fossero mai chiesti in che contesti si aprono dibattiti e si decide a proposito di questioni scientifiche. Volevamo anche capire se gli studenti abbiano mai riflettuto su chi sia legittimato a dire la sua su tali questioni e a chi spetti il compito di decidere. Abbiamo osservato che molto raramente si sono posti domande del genere, domande che spesso sono poi sorte durante la discussione sulle conseguenze etiche di alcune scoperte scientifiche.

In generale i ragazzi non hanno mostrato un interesse attivo verso la scienza: non vanno in cerca di informazioni di carattere scientifico in prima persona ma colpisce osservare che, ciononostante, i canali da cui ricevono informazioni a riguardo sono diversi. Ne sentono parlare a volte nel telegiornale e raramente sfogliando qualche rivista, ma più spesso fanno riferimento a fumetti, trasmissioni televisive, cartoni animati, libri e film.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

La scarsa propensione a discutere di scienza non è particolarmente legata alla differenza di età. Anche per i ragazzi delle superiori le questioni scientifiche rimangono per lo più un argomento da trattare a scuola, nonostante si percepisca una maggiore consapevolezza del fatto che la scienza è in continua evoluzione e che non si limita a quello che viene descritto nei manuali scolastici. I ragazzi delle superiori, inoltre, sono più abituati a discutere in classe su questioni scientifiche anche controverse e con dirette implicazioni sulla vita della collettività. Sottolineiamo comunque il fatto che le due classi delle superiori con cui abbiamo lavorato appartengono in entrambi i casi a un liceo scientifico.

## **4.2 Uso delle conoscenze personali**

Durante il gioco di discussione abbiamo osservato in che modo i ragazzi hanno argomentato le loro affermazioni. In particolare eravamo interessati a determinare se ragionano in base alle proprie conoscenze o se piuttosto riflettono sul momento.



Durante il gioco del Possibile/Impossibile i ragazzi spesso si lasciano trasportare dalla fantasia per stabilire se le affermazioni fatte nelle carte corrispondono effettivamente a delle scoperte scientifiche. In genere tendono a essere molto possibilisti, trovando mille modi per spiegare come gli scienziati siano in grado di clonare un essere umano o di riportarlo in vita dopo l'ibernazione. In ogni caso molto raramente fanno delle affermazioni senza motivarle. Spesso riflettono sul momento, ma in genere integrano il loro ragionamento con conoscenze acquisite e con spunti che gli arrivano da varie direzioni. A volte si tratta di reminiscenze scolastiche, altre volte di qualcosa sentito a casa o alla tv, altre volte ancora fanno riferimento a cose lette in libri e fumetti, o viste al cinema.

Tra gli spunti culturali emersi nei vari incontri i più citati sono sicuramente Jurassic Park e Frankenstein (sia come libro che come film), ma sono presenti diversi cartoni animati come Futurama, i Simpson e SpongeBob. Qualcuno ha nominato la trasmissione televisiva di Focus e i documentari in generale, mentre solo un'insegnante ha fatto riferimento a Pinocchio. Nel caso di riviste, in genere, sono molto più vaghi, con affermazioni del tipo «Mi sembra di aver letto che...». Anche i fumetti spesso vengono citati, ma senza un riferimento specifico.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

In questo ambito le differenze tra studenti delle medie e delle superiori appaiono molto più nette. In particolare si ha un forte divario nel modo in cui le affermazioni vengono argomentate. I ragazzi delle medie si basano molto di più sulla propria immaginazione, proponendo soluzioni a volte ingegnose e a volte inverosimili per spiegare come un determinato risultato sia stato raggiunto. Spesso infatti il loro ragionamento parte dalla convinzione che le scoperte di cui si parla siano già state ottenute. Quando poi gli viene chiesto il motivo di tale convinzione, lo argomentano illustrando quale potrebbe essere stata la tecnica usata dagli scienziati.

I ragazzi delle superiori, invece, sono molto più scettici. In generale sono molto cauti nell'affermare che un determinato traguardo scientifico sia stato raggiunto. Quando lo fanno si basano prevalentemente sulle loro conoscenze: o sanno che effettivamente una scoperta è reale, o deducono che sia possibile grazie ad altri risultati scientifici di cui sono a conoscenza. Anche quando non hanno nessuna informazione su un dato argomento si sforzano di ragionare e di arrivare a una conclusione basandosi su ciò che sanno già. Raramente si lasciano trasportare da congetture fantasiose.

Un'altra differenza sta nel fatto che gli studenti delle superiori attingono molto di più alle proprie conoscenze scolastiche. Anche alle medie, durante la discussione, emergono diversi termini scientifici, ma spesso non vengono usati

del tutto propriamente e i ragazzi affermano di averli sentiti al di fuori del contesto scolastico. I ragazzi delle superiori, invece, basano le proprie affermazioni prevalentemente su ciò che hanno imparato in classe e di cui hanno una conoscenza certa. Ricavano informazioni anche dai giornali, più dei ragazzi delle medie, ma al contrario loro molto raramente fanno riferimento a spunti di carattere culturale come film, libri e fumetti.

### **4.3 Acquisizione di ulteriori conoscenze**

Durante lo svolgimento del gioco gli interventi degli studenti sono moltissimi. Uno dei primi aspetti che abbiamo dovuto affrontare nell'organizzazione degli incontri è stato la moderazione della discussione. I ragazzi fanno a gara per dire la loro o per essere chiamati a pescare una delle carte del gioco, soprattutto nelle classi della scuola media.

Intervengono per esprimere la propria opinione ma spesso e volentieri anche per chiedere informazioni, sapere come funzionano le cose e anche, a volte, per chiedere il nostro punto di vista. In molti casi si lasciano trascinare dalla propria curiosità facendo domande anche su questioni scientifiche che non hanno a che fare con i temi proposti, seguendo collegamenti e associazioni di idee.

Spesso è capitato che chiedessero spiegazioni sul significato di una carta o su qualche termine a loro sconosciuto. In particolare erano molto curiosi di sapere se la posizione che veniva scelta per una carta lungo l'asse Possibile/Impossibile fosse corretta o meno. In varie occasioni abbiamo dovuto limitare il numero e la durata degli interventi per proseguire con lo svolgimento del gioco.

In generale ciascuno desidera esprimere la propria opinione, ma i ragazzi sono anche sembrati interessati a sentire quella degli altri. Più volte hanno chiesto spiegazioni ai compagni quando un intervento non era sufficientemente chiaro. Si sono create situazioni in cui più studenti interagivano per chiarire meglio una questione.

#### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

Abbiamo percepito un desiderio di approfondire i temi trattati pressoché analogo tra studenti delle medie e studenti delle superiori. In entrambi i casi erano molto interessati a chiedere informazioni e a saperne di più. I ragazzi della scuola media hanno forse mostrato una maggiore tendenza a parlare direttamente e solo al facilitatore piuttosto che a sviluppare uno scambio di pareri con i propri compagni, mentre gli studenti delle superiori sono stati molto attivi nel dibattere tra loro i vari punti di vista. I ragazzi più grandi, inoltre,

hanno un bagaglio di conoscenze più ricco che hanno messo a disposizione dei compagni attraverso i loro interventi.

#### **4.4 I contenuti scientifici emersi**

Come abbiamo accennato, l'uso da parte degli studenti di nozioni e termini di carattere scientifico è stato notevole. Spesso questi termini non sono stati usati nel modo più corretto, e gli studenti che li adoperavano hanno mostrato una scarsa conoscenza dei concetti espressi. Per loro stessa ammissione si trattava di parole sentite qua e là, magari in qualche cartone, senza afferrarne del tutto il significato.

Questo modo di usare dei concetti nuovi in realtà ricalca il normale processo di apprendimento che adottiamo nella vita di tutti i giorni, da bambini come da adulti: sentiamo una parola nuova, capiamo in che contesto viene utilizzata e gradualmente aggiungiamo significati a quel termine. Infatti gli studenti in genere hanno usato questi termini in modo piuttosto pertinente rispetto al tema trattato. Inoltre questi concetti, pur non essendo del tutto assimilati, hanno fornito diversi spunti che poi i ragazzi hanno utilizzato per partecipare alla discussione.

Durante il gioco del Possibile/Impossibile i temi proposti sono stati trattati prevalentemente dal punto di vista scientifico. Come abbiamo visto l'argomento di riferimento è quello della biologia sintetica, e nei temi discussi nelle carte molto spesso è implicito il riferimento alla manipolazione genetica. Si tratta di un argomento che viene svolto solo a partire dalla terza media, eppure tutte le classi coinvolte hanno dimostrato una buona dimestichezza col tema. Oltre a possedere una terminologia piuttosto ricca, i ragazzi hanno mostrato di capire abbastanza chiaramente cosa significa manipolare i geni. Ragionando sui temi proposti, spesso hanno ipotizzato che un determinato problema può trovare soluzione appunto attraverso la manipolazione genetica.

Un altro concetto che è apparso noto quasi a tutti è la clonazione. Raramente abbiamo dovuto spiegare il significato del termine, e spesso i ragazzi sapevano dell'esistenza di Dolly o di altri casi di animali clonati con successo. Più raramente, invece, hanno fatto riferimento alla clonazione e alla manipolazione genetica applicata ai vegetali: il discorso sugli OGM è venuto a galla in pochissimi casi.

Spesso i temi su cui si è discusso più a lungo sono stati quelli che maggiormente stimolavano la fantasia dei ragazzi. Per esempio si è parlato a lungo della possibilità di ricreare specie estinte: in questo caso l'attenzione dei ragazzi era molto spesso incentrata sull'ipotesi di riportare alla vita animali come i dinosauri, mentre più raramente si sono soffermati sul problema dell'estinzione di specie a noi contemporanee.

Un altro tema su cui hanno fantasticato parecchio è la possibilità di combinare tra loro il corpo di un coniglio con quello di un pollo. In un paio di circostanze si è parlato dell'ostacolo che rappresenta l'accoppiamento di un mammifero con un uccello, difficoltà a volte sormontata ipotizzando l'uso dell'inseminazione artificiale. La discussione è rimasta in genere ancorata proprio al caso specifico: hanno proposto svariate soluzioni per fondere pollo e coniglio, ma raramente hanno pensato a combinazioni di organismi già in atto come la creazione di OGM, gli innesti delle piante o gli ibridi animali.

Parlando della creazione di un cane su misura, altro argomento che ha appassionato molto, è invece emerso abbastanza spesso il riferimento al fatto che le razze canine sono un prodotto della manipolazione umana.

Il tema dell'ibernazione ha stimolato parecchio la curiosità e la fantasia dei ragazzi, che spesso si sono riallacciati a elementi dell'immaginario collettivo tratti da film o da leggende popolari come nel caso dello yeti. Stranamente, invece, il riferimento al letargo invernale è apparso solo in un paio di occasioni.

L'idea di pianificare la creazione di un essere umano particolarmente intelligente o immune da malattie cardiache è risultata un po' ostica ai ragazzi. Non prendevano in considerazione la possibilità di manipolare la fecondazione o di selezionare un embrione con determinate caratteristiche specifiche, mentre rimandavano gli eventuali interventi a una fase successiva alla nascita. Spesso erano più inclini a ipotizzare l'impiego di metodi tradizionali come mantenere abitudini di vita sane o fornire ai figli un'istruzione particolarmente accurata, piuttosto che il ricorso a manipolazioni scientifiche.

Anche per quanto riguarda la scelta del sesso del proprio figlio hanno ipotizzato trattamenti successivi al concepimento: in questo caso a volte si è parlato di fecondazione assistita ma spesso l'intervento per la selezione del sesso è stato immaginato come un procedimento da attuare in qualche modo sull'embrione durante la gravidanza.

Le carte che hanno destato meno interesse sono state quelle relative alla creazione di un batterio in grado di produrre energia e di un organismo vivente a partire dalla materia inerte. In quest'ultimo caso, in genere, l'ipotesi veniva considerata inverosimile o futile, e a volte troppo astratta per venir compresa e quindi considerata a fondo. Nel caso del batterio, invece, sembrava che fosse il tema dell'energia a destare un interesse non particolarmente forte.

In varie circostanze è emersa la consapevolezza che la scienza è in grado di modificare il decorso della natura ma che spesso gli scienziati devono fare diversi tentativi prima di ottenere i risultati voluti e che in generale il progresso scientifico segue un percorso incerto e difficilmente prevedibile.

## **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

I ragazzi delle superiori possiedono conoscenze molto più approfondite e strutturate rispetto a quelli delle medie. Di conseguenza nella discussione usano ciò che sanno in modo più consapevole e appropriato, e sicuramente più ponderato. Inoltre spesso hanno già affrontato a lezione argomenti correlati ai temi trattati, al contrario dei ragazzi che frequentano la scuola media. Gli studenti delle superiori valutano accuratamente prima di adoperare un termine scientifico, mentre i ragazzi delle medie ne fanno un uso più disinvolto. Ne consegue che negli incontri con gli studenti più giovani si registra un numero spesso maggiore di termini scientifici utilizzati.

Un'altra differenza risiede negli argomenti che destano più interesse. Nel caso dei ragazzi delle medie spesso il dibattito si prolunga su temi che stimolano di più l'immaginazione come l'ibernazione, il ritorno dei dinosauri o la creazione di un cane su misura. Nel caso dei ragazzi più grandi questo interesse viene meno, mentre per esempio si ha una grande attenzione nei confronti di problematiche socialmente rilevanti o di carattere ambientale come quelle dell'energia.

Inoltre i ragazzi delle medie si concentrano sui risultati concreti che la scienza può produrre per migliorare le loro vite, con un approccio più pragmatico e individualistico. Oppure danno importanza alla ricerca medica, che è in grado di salvare delle vite e migliorare la salute delle persone. Gli studenti più grandi, invece, trovano interessanti anche le speculazioni scientifiche di carattere più astratto, come per esempio il problema di creare la vita a partire dalla materia inerte. La scienza non appare solo come un veicolo del progresso materiale ma come un'attività umana il cui valore è dettato anche dal puro amore per la ricerca.

## **4.5 Dinamiche di interazione tra gli studenti**

Nel primo incontro, avvenuto con una terza media, avevamo stabilito di coinvolgere tutta la classe nella discussione sia durante il gioco del Possibile/Impossibile sia durante quello del Desiderabile/Non Desiderabile. Ci siamo però resi conto che nella seconda fase, in cui il confronto e lo scambio di opinioni diventa centrale, il dibattito tendeva a farsi troppo caotico. Molti volevano partecipare esprimendo il proprio punto di vista ma il tempo a disposizione non permetteva l'intervento di tutti. I ragazzi più timidi tendevano a tenersi in disparte e la discussione prendeva una piega caotica in cui non era possibile approfondire gli argomenti discussi nonostante i diversi spunti emersi.

A partire dall'incontro successivo abbiamo deciso di dividere la classe in piccoli gruppi durante il gioco del Desiderabile/Non Desiderabile, mentre nella

prima fase abbiamo mantenuto la partecipazione di tutta la classe per dare modo ai ragazzi di prendere confidenza coi temi trattati e di esternare eventuali dubbi.

Osservando lo svolgimento del gioco con questa modifica ci siamo resi conto che la modalità di discussione adottata dai ragazzi risultava piuttosto diversa tra la prima e la seconda fase.

Durante il gioco del Possibile/Impossibile prevalgono gli interventi individuali, in cui ognuno vuole dire la sua in merito alla carta che si sta discutendo. Qualcuno si riallaccia a ipotesi proposte da qualcun altro, ma tra i partecipanti non si crea un vero e proprio dialogo.

Nella discussione a gruppi, invece, si discute a fondo il posizionamento di ogni carta. Ognuno dice la sua e cerca di convincere gli altri del proprio punto di vista. Ma, dato che alla fine bisogna proporre una soluzione condivisa, i ragazzi sono obbligati a scendere a compromessi. In alcuni casi “barattano” delle concessioni: «io accetto che tu faccia avvicinare questa carta al Desiderabile, ma tu in cambio ti rassegni a scambiare le posizioni di queste altre due carte». A volte si decide per maggioranza, mentre in altri casi si afferma invece la personalità più carismatica che impone agli altri il proprio punto di vista. Solo in un’occasione un gruppo si è trovato in un’*impasse* risolta solo per lo scadere del tempo disponibile. Ma in ogni caso i ragazzi si trovano a dover difendere la propria opinione da eventuali critiche: il dialogo e lo scambio di idee è legato alla struttura stessa del gioco, e diventa in genere necessario. In molte occasioni attraverso la discussione sono emersi punti di vista a cui gli altri non avevano pensato e che hanno fornito nuovi elementi per valutare l’argomento discusso.

Lo scambio di opinioni, anche quando si fa acceso, è rimasto comunque sempre rispettoso. Soprattutto durante il gioco del Possibile/Impossibile c’è il rischio che gli interventi si sovrappongano e che la situazione si faccia troppo caotica: in questi casi è stato necessario mostrare autorevolezza e imporre alla classe una gestione più ordinata della discussione.

Nella prima fase del gioco, in cui partecipa tutta la classe, i ragazzi più timidi e incerti si tengono un po’ in disparte e intervengono meno. Proprio per questo il moderatore si è sempre preoccupato di gestire la distribuzione degli interventi in modo equilibrato e di offrire le carte a chi evita di prendere la parola di propria iniziativa. Superato questo primo scoglio in genere anche i più timidi si sciolgono e iniziano a intervenire, anche se quasi sempre c’è qualcuno che tende a rimanere un po’ in disparte. In base alla nostra osservazione e ai commenti degli insegnanti risulta che intervengono in misura piuttosto equivalente sia gli studenti più brillanti che chi a scuola non ottiene ottimi risultati.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

Gli studenti delle superiori sono molto più abituati a partecipare a una discussione. Sono naturalmente rispettosi degli interventi altrui, aspettano il loro

turno per parlare e non interrompono i compagni neanche quando sono in disaccordo. Alle medie i ragazzi sono molto più irruenti, ed è indispensabile la presenza di un moderatore che gestisca non solo la struttura dell'incontro ma anche l'ordine durante la discussione. I ragazzi più grandi, inoltre, sono molto più aperti e interessati ad ascoltare le opinioni altrui e a confrontarle con le proprie, mentre alle medie prevale la tendenza a voler affermare il proprio punto di vista. Tuttavia durante la discussione a gruppi queste differenze si attenuano, e in entrambe le fasce di età ci si dispone maggiormente al dialogo e al confronto.

Le modalità con cui si mettono d'accordo rimangono piuttosto invariate tra la scuola media e quella superiore. Quando il dibattito si fa acceso i più grandi si sforzano di trovare il compromesso e, se questo non si raggiunge, optano sempre per far scegliere alla maggioranza. Inoltre tra i ragazzi delle superiori non capita mai che un singolo imponga il proprio punto di vista agli altri o che prevalga chi è più interessato al dibattito; non ci sono stati casi in cui qualcuno si è mostrato indifferente a esprimere la propria opinione, come invece è successo talvolta tra i ragazzi delle medie.

## **4.6 Implicazioni etiche dello sviluppo scientifico**

La discussione sulle implicazioni etiche delle scoperte scientifiche ha avuto luogo nella fase del gioco che riguardava il continuum Desiderabile/Non Desiderabile. Quando abbiamo spiegato ai ragazzi le regole del gioco abbiamo specificato che stava a loro scegliere che significato attribuire alle espressioni "desiderabile" e "non desiderabile". Le interpretazioni sono state diverse.

In genere una scoperta è stata reputata desiderabile quando è utile per la comunità o comunque per un ampio numero di persone. Tutte le ricerche implicate al miglioramento della salute e delle tecniche mediche sono state considerate tra le più desiderabili. Ma, per esempio, anche la possibilità di creare un cane su misura in alcuni casi è stata giudicata addirittura prioritaria rispetto ad altre ricerche, dato che nel mondo molte persone possiedono cani.

Altre volte si è considerata l'utilità pratica della scoperta ma, più raramente, è stata data importanza anche al progresso della scienza fine a se stesso. Spesso i ragazzi hanno valutato in base al loro tornaconto personale o alla propria esperienza mettendo in secondo piano le eventuali ricadute negative sul prossimo. Alcuni hanno sostenuto l'utilità della clonazione perché i cloni potrebbero fungere da deposito di organi: essendo creati artificialmente per questo scopo non avrebbe senso equipararli agli esseri umani "originali" né, di conseguenza, preoccuparsi per il loro destino.

L'etichetta di "non desiderabile" è stata applicata spesso a scoperte considerate futili: i ragazzi argomentavano sostenendo che la scoperta non

avrebbe dato luogo a vantaggi concreti o che finanziarla sarebbe stata un inutile spreco di soldi.

Non desiderabile spesso è stato sinonimo di pericoloso: qualcosa che la scienza non è del tutto in grado di controllare, con ricadute potenzialmente dannose. Può essere pericoloso ricreare i dinosauri così come creare una sorta di “super razza” di individui dotati di intelligenza superiore. Anche la sperimentazione in sé è potenzialmente pericolosa: prima di ottenere un risultato si rischia di causare dei danni alle persone, agli animali o all’ambiente.

A volte una ricerca è stata valutata interessante dal punto di vista scientifico, ma eticamente non accettabile. Sarebbe bello che tutti nascessero primi della classe, sarebbe un obiettivo di grande interesse per la scienza scoprire le radici dell’intelligenza umana, ma creare artificialmente esseri umani intellettualmente superiori non si può considerare ammissibile.

In altre occasioni la manipolazione scientifica è stata considerata non desiderabile perché altera un processo e lo allontana dal suo sviluppo naturale. La scelta del sesso del proprio figlio è stata spesso valutata in questo modo, così come la creazione di un cane ad hoc. Un pericolo analogo è stato visto nel ricreare specie estinte: se sono scomparse vuol dire che un motivo ci sarà, riportarle in vita rischia di scombinare gli equilibri dell’attuale ecosistema.

Spesso nel dibattito c’è stato chi ha difeso la libertà di ricerca e la libertà di ciascuno di decidere se sfruttare o meno una determinata scoperta: chi vuole può decidere di scegliere il sesso del proprio figlio e chi non vuole lascia che se ne occupi la natura. Questo ragionamento spesso ha fatto intravedere un altro tipo di rischio collegato alla disparità economica. Accedere a determinate cure o a procedure mediche può essere molto costoso e quindi non accessibile a tutti. Solo le persone sufficientemente ricche potrebbero permettersi di “ordinare” un figlio intelligente o di comprare organi clonati. Una ricerca scientifica affidata al libero mercato viene spesso considerata pericolosa e non desiderabile.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

Dai vari incontri emerge che i ragazzi con cui abbiamo lavorato non hanno l’abitudine di riflettere e discutere sulle implicazioni etiche della scienza contemporanea. Solo gli studenti di terza di un liceo scientifico hanno affermato di aver già fatto un’esperienza del genere, discutendo in classe a proposito delle possibili ricadute della clonazione umana. L’approccio con cui i ragazzi hanno affrontato questo tipo di discussioni mette in luce nette differenze tra gli studenti delle superiori e quelli delle medie. I primi risultano decisamente più interessati a un dibattito di carattere etico rispetto ai secondi. In molti casi gli studenti delle superiori si sono soffermati a riflettere sulle possibili implicazioni etiche di una scoperta già discutendo i temi delle carte durante il gioco del Possibile/Impossibile. In genere coi ragazzi delle medie il dibattito è stato più



vivace nella prima fase del gioco, in cui si sono divertiti a ipotizzare se la scienza è in grado di fare certe cose. Al contrario i ragazzi delle superiori hanno liquidato più rapidamente questa prima fase, manifestando invece la necessità di dedicare più tempo ad approfondire le questioni di carattere etico.

Nella discussione i ragazzi più giovani hanno mostrato la tendenza a essere maggiormente concentrati sulla propria esperienza e sui propri bisogni personali. Desiderabile diventa spesso ciò che giova al loro tornaconto personale. I ragazzi più grandi, invece, hanno mostrato una maggiore considerazione verso gli interessi e i problemi della collettività. Anche la capacità di astrazione è maggiore: riescono a immaginare possibili ricadute delle scoperte scientifiche che ai più giovani non vengono in mente, sia in termini positivi che in termini negativi.

I ragazzi delle medie sono molto più interessati a discutere il caso concreto: non sembrano del tutto consapevoli che la scienza può avere ricadute su cui ha senso interrogarsi e stentano a immaginarselo, ma si pongono il problema se certe questioni specifiche siano giuste o meno, ragionando caso per caso.

## **4.7 Governance della scienza**

Attraverso la discussione con gli studenti ci siamo resi conto che in generale i ragazzi non si sono mai chiesti prima a chi spetti decidere a proposito di questioni scientifiche. Durante il gioco, invece, il problema è emerso spontaneamente in più di qualche occasione. Gradualmente la discussione li ha portati a immaginare scenari in cui una determinata scoperta scientifica può avere conseguenze non sempre desiderabili. In questo modo si sono messi a riflettere sul fatto che in alcuni casi è opportuno discutere tali scenari e decidere come regolamentare la ricerca scientifica e il suo impiego.

Ma a chi ha il compito di discutere, valutare e scegliere? Nella maggior parte dei casi i ragazzi sono dell'opinione che la decisione spetti alla collettività. I cittadini dovrebbero essere coinvolti nella discussione e bisognerebbe tenere conto del loro punto di vista attraverso strumenti come il referendum o comunque tramite consultazioni che partano dal basso. Non avendo mai riflettuto su chi decide in materia di ricerca scientifica, in genere non hanno neanche mai pensato di poter dire la loro a riguardo. Durante la discussione però hanno mostrato di ritenere importante che ognuno possa esprimere la propria opinione, e qualcuno ha commentato che lo stesso *discussion game* può essere uno strumento utile per far discutere su tematiche scientifiche di carattere controverso.

Qualcuno ritiene che le decisioni spetterebbero a una rappresentanza internazionale dei governi; non è chiaro se dovrebbero partecipare tutti i paesi o solo quelli più influenti, ma l'importanza di una coordinazione a livello

internazionale viene sottolineata. In genere i politici non vengono reputati particolarmente competenti nel prendere decisioni su questioni scientifiche, ma sono piuttosto considerati come dei portavoce delle opinioni dei cittadini.

Alcuni ragazzi propongono l'istituzione di un comitato di scienziati accreditati appartenenti a diversi paesi, con il compito di emettere linee guida di nuovo a livello internazionale.

Come abbiamo accennato nel paragrafo 6 di questo capitolo (vedi pag. 43), ragionando sulle implicazioni etiche di alcune scoperte scientifiche si è parlato anche di libertà di ricerca. C'è chi ha affermato che la ricerca andrebbe sottoposta al vaglio dei cittadini solo nel caso in cui venga finanziata da soldi pubblici. La ricerca privata, invece, non dovrebbe avere nessun tipo di vincolo o di monitoraggio esterno. Dovrebbe essere garantita la libertà della ricerca e la libertà del singolo individuo di decidere se sfruttare o meno le innovazioni messe a disposizione dalla scienza. Queste affermazioni hanno generato un acceso dibattito. Mentre in termini astratti tutti considerano importante che la scienza si mantenga indipendente da influenze ideologiche o politiche, ragionando su aspetti concreti molti non sono d'accordo nel lasciare l'attività di ricerca del tutto priva di regolamentazione.

Le argomentazioni in questo senso sono state diverse. Chi si è mostrato in disaccordo con una determinata ricerca semplicemente non vedeva di buon grado l'idea che questa fosse messa in pratica. Ma alcuni hanno argomentato in modo più approfondito. Lasciare una completa libertà d'azione alla ricerca scientifica, anche se solo nel caso di quella privata, espone al rischio che il metro di giudizio diventi quello del libero mercato: vengono sponsorizzate le ricerche considerate più redditizie a discapito di quelle con poco margine di guadagno ma elevata utilità sociale.

Un altro fattore di rischio viene collegato alla disponibilità economica. Non è vero che lasciando la ricerca priva di una regolamentazione si preserva la libertà del singolo individuo di scegliere se sfruttare o meno una determinata scoperta. Se una particolare procedura scientifica risulta costosa significa che se ne può avvalere solo chi ha soldi sufficienti per potersela permettere. Regolamentare, quindi, non significa solo stabilire se è lecito o meno portare avanti una determinata ricerca, ma anche stabilire se il progresso scientifico deve risultare accessibile a tutti o se invece può addirittura contribuire ad accrescere il divario economico o sociale. Esempi di questo rischio sono stati dati dagli stessi studenti. Nella maggior parte dei casi hanno considerato ingiusto consentire l'utilizzo di determinate procedure solo a chi può permetterselo: solo i ricchi avrebbero l'opportunità di scegliere il sesso del proprio figlio o di concepire bambini che non vadano incontro a malattie cardiache. Ma esistono scoperte che potrebbero addirittura accentuare la disparità sia economica sia sociale, come per esempio la possibilità di pianificare la nascita di individui dotati di particolare intelligenza.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

Come abbiamo già osservato, gli studenti delle superiori sono più sensibili e interessati alle problematiche di carattere etico. Durante il dibattito spesso si sono posti spontaneamente la questione su chi abbia il compito di discutere di scienza e di decidere a proposito. Hanno fatto emergere diversi punti di vista su cui il dibattito spesso si è fatto acceso, mostrando un vivo interesse per la questione.

I ragazzi delle medie hanno affrontato il problema in termini meno approfonditi: pur valutando che i cittadini dovrebbero poter dire la loro in tema di decisioni relative alla scienza, hanno lasciato cadere l'argomento molto presto senza far emergere le diverse facce da cui è composta la questione.

## **4.8 Gradimento da parte degli studenti**

Attraverso l'uso di questionari abbiamo voluto capire come gli studenti hanno valutato l'esperienza del gioco e cosa li ha colpiti di più. Un'analisi più approfondita dei dati ottenuti attraverso i questionari verrà fornita nel Capitolo 5.

Come avevamo ipotizzato osservando gli studenti in classe, emerge che l'esperienza del gioco è stata ritenuta molto divertente dalla maggioranza dei ragazzi. Gli studenti che affermano di non essersi divertiti sono un numero veramente esiguo. La discussione che si è svolta durante il gioco è stata ritenuta utile dalla maggior parte dei ragazzi, anche se in misura minore rispetto all'interesse destato dagli argomenti trattati. In larga misura gli studenti hanno mostrato di trovare molto stimolanti gli interrogativi che si sono aperti attraverso il dibattito. L'atmosfera che si è creata durante lo svolgimento del gioco è stata abbastanza apprezzata, mentre agli studenti è piaciuto molto aver avuto l'occasione di riflettere su questioni a cui non avevano mai pensato prima.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

I ragazzi delle superiori mostrano di aver apprezzato la discussione di più rispetto a quelli delle medie, mentre per gli altri aspetti analizzati le risposte sono piuttosto allineate. L'apprezzamento da parte dei ragazzi più grandi emerge anche dal fatto che il suono del campanello non interrompe la discussione e che alcuni gruppi rimangono in classe a parlare anche durante la pausa tra le ore di lezione. Gli studenti delle medie partecipano con entusiasmo, ma verso la fine dell'incontro iniziano a perdere la concentrazione e a mostrarsi più distratti.

## 4.9 Cosa lascia l'esperienza del gioco di discussione

Attraverso i questionari e i commenti dei docenti abbiamo cercato di capire cosa ha trasmesso ai ragazzi l'esperienza del *discussion game*.

Dalle risposte degli studenti emerge che grazie al gioco e alla discussione si imparano cose nuove. Rimane inoltre la curiosità e il desiderio di approfondire i temi trattati e saperne di più. Questo aspetto sembra confermato anche dalla partecipazione e dal desiderio di porre domande mostrato in classe durante la discussione.

Attraverso il questionario lasciato agli insegnanti abbiamo raccolto informazioni più dettagliate sugli aspetti che hanno colpito maggiormente i ragazzi. In molti casi hanno chiesto approfondimenti a proposito dei temi trattati. Gli studenti delle medie, che non hanno mai affrontato in classe gli argomenti discussi, a volte hanno chiesto qualche spiegazione all'insegnante. Spesso hanno voluto approfondire le questioni toccate, domandando se effettivamente si stanno svolgendo delle ricerche a proposito, se sono obiettivi raggiungibili o se si tratta invece di ipotesi fantascientifiche.

Secondo quanto riportato dagli insegnanti, gli studenti hanno apprezzato molto la modalità dell'incontro: si sono sentiti coinvolti e ascoltati, e hanno avuto l'opportunità di esprimersi liberamente senza venir sottoposti a un giudizio. Hanno trovato interessante parlare di argomenti che in genere vedono solo nei film e nei cartoni animati, e che non immaginavano potessero costituire oggetto di studio nel mondo reale. Qualcuno ha affermato di aver già sentito parlare dei temi trattati ma che, grazie al gioco, ha avuto l'occasione di imparare molte cose nuove. L'impressione di aver vissuto un'esperienza divertente è stata molto diffusa, e alcune classi hanno dichiarato che sarebbero felici di ripeterla.

Un altro aspetto a cui eravamo interessati riguarda la formazione delle opinioni da parte degli studenti. In molti casi i ragazzi hanno affrontato gli argomenti discussi per la prima volta, di conseguenza volevamo capire se il formato del *discussion game* può risultare utile per farsi un'opinione su tematiche scientifiche. Dai questionari emerge che la grande maggioranza degli studenti si è formata un'opinione attraverso il gioco, mentre è decisamente bassa la percentuale di ragazzi che ha cambiato la sua opinione in seguito alla discussione.

### **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

Non abbiamo riscontrato particolari differenze sulle conseguenze lasciate nei ragazzi dall'esperienza del *discussion game*. Emerge unicamente che nei giorni successivi all'incontro gli studenti delle medie ne hanno parlato di più con gli insegnanti rispetto a quelli delle superiori.

## 4.10 Valutazione dell'esperienza da parte degli insegnanti

La prima questione che abbiamo voluto approfondire con gli insegnanti è stata la possibile utilità didattica del gioco di discussione all'interno del percorso scolastico. Tutti i docenti si sono espressi favorevolmente, sottolineando diversi aspetti positivi che l'uso di un *discussion game* a scuola può comportare.

Alcuni insegnanti hanno evidenziato come un'attività di questo tipo possa essere utile per stimolare l'interesse degli studenti prima di affrontare un argomento nuovo. Introdurre un discorso in questo modo li incuriosisce e li spinge a porsi domande che poi troveranno risposta nel corso delle lezioni. Il gioco di discussione può venire impiegato anche in una fase successiva, fornendo un modo coinvolgente per affrontare il ripasso di argomenti già trattati. Può essere anche un modo per saggiare le conoscenze degli studenti e le loro lacune, o per scoprire i loro interessi verso le questioni scientifiche. Rafforza inoltre il legame tra ciò che i ragazzi imparano a scuola e ciò che assorbono fuori.

Qualcuno sottolinea il fatto che la discussione libera stimola la formazione di un pensiero autonomo negli studenti, aiutandoli a crearsi la propria opinione sulle varie problematiche che li circondano, di carattere scientifico e non. Attraverso il gioco di discussione i ragazzi si abituano a riflettere su questioni complesse, come per esempio le responsabilità che gravano su chi si occupa di scienza o il delicato legame che intercorre tra scienza e società. Più di qualcuno ha osservato che il formato del gioco di discussione può venire applicato anche a materie diverse da quelle scientifiche, fornendo un strumento utile per aprire il dibattito in diversi ambiti.

Gli insegnanti hanno valutato che le personalità più decise prevalgono nella discussione, come spesso accade nelle attività di gruppo. Per limitare questa tendenza danno importanza alla qualità della moderazione e a una buona distribuzione dei tempi dedicati alle varie fasi del gioco. In alcuni casi i docenti hanno notato la partecipazione e l'interesse da parte di ragazzi che in genere non intervengono molto nelle discussioni. Anche studenti non particolarmente brillanti dal punto di vista scolastico si sono mostrati preparati e con una propria opinione su questioni complesse.

L'uso di un approccio ludico per affrontare temi anche piuttosto impegnativi è stato considerato interessante, soprattutto nel caso dei ragazzi delle medie, per cui un metodo di questo tipo diventa molto accattivante.

La struttura del gioco è apparsa ai docenti piuttosto equilibrata, anche se potrebbe essere utile avere un po' di tempo in più a fine incontro da dedicare alle curiosità e alle domande degli studenti.

## **Confronto tra studenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado**

In alcuni casi gli insegnanti hanno osservato che i temi discussi possono essere più adatti a ragazzi che hanno già affrontato argomenti come la riproduzione, la genetica o la clonazione, svolti in classe a partire dalla terza media.

Per i ragazzi delle superiori è stato proposto di affiancare ulteriori attività come lavori di gruppo, presentazioni o compiti di approfondimento sui vari punti di vista emersi durante la discussione.

### **4.11 Comportamento dell'insegnante**

In genere durante gli incontri gli insegnanti si sono limitati a osservare l'andamento della discussione senza intervenire, commentando con noi l'esperienza a fine attività. In alcuni casi hanno collaborato a rendere equilibrata la discussione dando la parola a chi non era ancora riuscito a partecipare o ai più riottosi. La loro autorità nel gestire la disciplina è stata spesso utile per evitare che il dibattito si facesse troppo caotico. Alcuni insegnanti hanno saputo accennare in modo molto discreto ad argomenti già affrontati, lasciando tuttavia i ragazzi liberi di ragionare e di fare affermazioni anche errate senza correggerli.

In quattro occasioni i docenti hanno abbandonato la classe senza assistere all'incontro o si sono limitati a partecipare solo a parte dell'attività.

C'è stato un unico caso in cui un'insegnante ha preso parte alla discussione in modo particolarmente invadente, esprimendo spesso un giudizio sugli interventi degli studenti, sul loro comportamento e sulla decisione di alcuni di non partecipare al dibattito.

Un'insegnante è intervenuta quando si è discusso dell'opportunità di lasciare decidere alla collettività in merito a scelte relative alla ricerca. La sua opinione è che la scuola fornisce le basi e gli strumenti per interpretare la realtà. Una democrazia in cui i cittadini non hanno i mezzi per valutare e decidere con consapevolezza perde di ogni significato.

## CAPITOLO 5 - Analisi dei dati raccolti attraverso il questionario agli studenti

Nel capitolo precedente abbiamo preso in esame i risultati del lavoro di osservazione svolto in classe. In questo capitolo analizziamo invece i dati ottenuti attraverso i questionari degli studenti con una particolare attenzione al confronto tra i risultati delle medie e quelli delle superiori.

Per valutare l'uso dei *discussion game* in un contesto scolastico abbiamo coinvolto le seguenti classi di alcune scuole della provincia di Trieste:

SCUOLA		CLASSE	NUMERO STUDENTI
Media	Muzio De Tommasini	I A	19
Media	Muzio De Tommasini	I C	17
Media	Guido Corsi	III B	24
Media	Guido Corsi	I F	23
Media	Divisione Julia	II A	14
<b>Totale studenti medie</b>			<b>97</b>
Liceo scientifico	Galileo Galilei	III A	18
Liceo scientifico	Galileo Galilei	IV A	12
<b>Totale studenti superiori</b>			<b>30</b>
<b>Totale complessivo studenti</b>			<b>127</b>

I questionari rivolti agli studenti ci hanno fornito informazioni su come ogni ragazzo ha vissuto l'esperienza del gioco di discussione. Le domande, elencate di seguito, prevedevano una risposta graduata in una scala di gradimento da 1 a 5 secondo la seguente corrispondenza di valutazione:

1	2	3	4	5
per niente	poco	abbastanza	molto	moltissimo

## DOMANDE QUESTIONARIO:

1. Mi sono divertito
2. Ho imparato cose nuove
3. Mi sono fatto un'opinione
4. Ho cambiato la mia opinione
5. La discussione è stata utile
6. Mi è venuta voglia di saperne di più
7. Quello che mi è interessato di più nel gioco è stato:
  - a) il dibattito
  - b) l'atmosfera
  - c) gli argomenti trattati
  - d) gli interrogativi che si aprono
  - e) riflettere su questioni mai affrontate prima

Le prime 6 domande sono state presentate a tutte le classi coinvolte negli incontri. Tra i nostri scopi c'era anche quello di capire ciò che colpisce di più i ragazzi durante lo svolgimento di un *discussion game*. Abbiamo cercato di ottenere informazioni a riguardo interpellando direttamente gli studenti alla fine dell'attività, ma ci siamo resi conto che in questo modo ottenevamo dati incompleti togliendo tempo al dibattito e allo svolgimento del gioco. Per questo motivo abbiamo deciso di incrementare il questionario con un'ulteriore domanda, la numero 7, su ciò che è interessato di più nel gioco. Sono stati proposti cinque aspetti che anche in questo caso prevedevano una risposta graduata in una scala di gradimento da 1 a 5.

Le classi a cui è stata proposta la versione completa del questionario sono le seguenti:

SCUOLA		CLASSE	NUMERO STUDENTI
Media	Guido Corsi	I F	23
Media	Divisione Julia	II A	14
<b>Totale studenti medie</b>			<b>37</b>
Liceo scientifico	Galileo Galilei	III A	18
<b>Totale studenti superiori</b>			<b>18</b>
<b>Totale complessivo studenti</b>			<b>55</b>



## 5.1 Presentazione dei dati raccolti

Prendiamo ora in esame i dati raccolti attraverso il questionario. Per ogni domanda verrà fornito un grafico a torta che riassume i dati raccolti considerando il campione completo di studenti.

Verranno poi invece analizzati separatamente e quindi messi a confronto i dati raccolti nelle classi della scuola media e quelli raccolti alle superiori. A questo scopo abbiamo calcolato la media dei valori attribuiti alle risposte, la relativa deviazione standard e il coefficiente di variazione, confrontando i dati in base al grado della scuola di appartenenza.

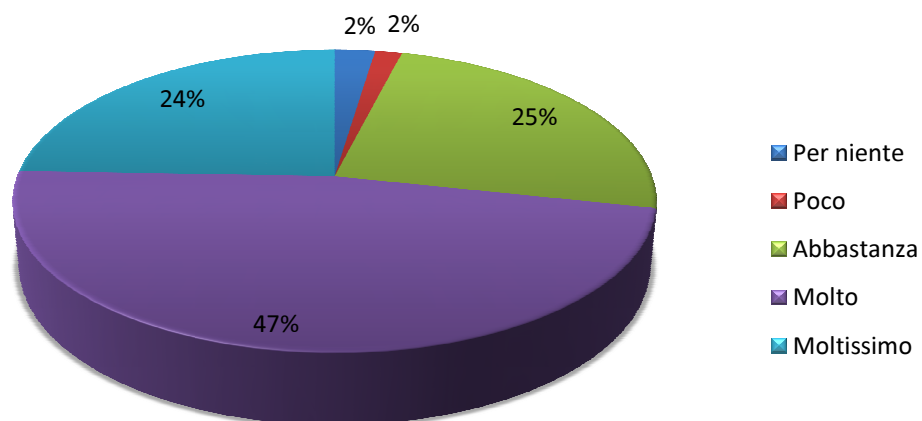
Il valore medio ci dà appunto una valutazione su come si è espresso mediamente il campione di studenti sulla domanda presa in considerazione. La deviazione standard, invece, è un indice di dispersione: descrive in che misura i dati raccolti si distanzino dal valore medio. Se per esempio abbiamo ottenuto un giudizio medio di 3 e una deviazione standard di 0,6, significa che la maggior parte dei dati raccolti si colloca in una fascia di valori intorno alla media di  $3 \pm 0,6$ , cioè tra 2,4 e 3,6. Nel nostro caso i valori attribuiti alle risposte oscillano tra 1 e 5, quindi una deviazione standard maggiore di 1 indica un livello di dispersione già significativo.

Per visualizzare la distanza espressa dalla deviazione standard può essere utile ricorrere al coefficiente di variazione, dato dal rapporto tra la deviazione standard e la media. Questo valore può variare da 0 a 1: più è alto, maggiore è la dispersione. Un coefficiente di variazione inferiore a 0,5 indica che la media ci dà un valore rappresentativo, mentre se è superiore a 0,5 segnala una dispersione significativa: ci sono cioè diversi dati che si discostano dal valore medio.

Vediamo ora la descrizione delle informazioni raccolte grazie al questionario domanda per domanda. In Appendice vengono allegate le tabelle con i dati grezzi raccolti (vedi pag. 88).

## 1. Mi sono divertito

### Mi sono divertito

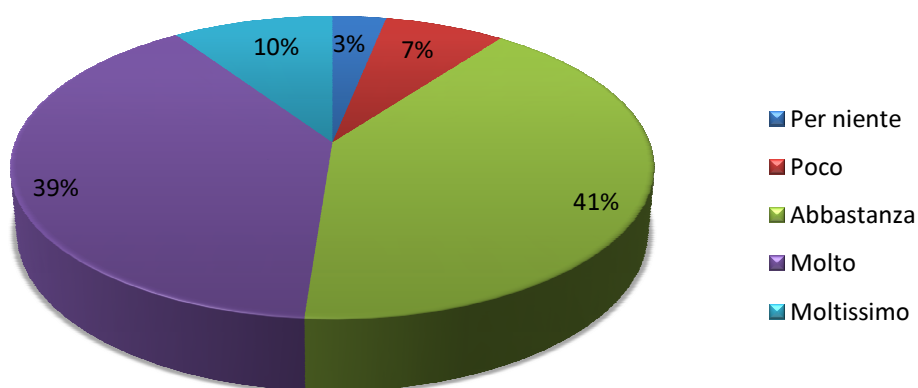


*Tabella 1 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	97	3,9	0,93	0,24
<b>Scuola superiore</b>	30	3,9	0,62	0,16
<b>Totale</b>	127			

## 2. Ho imparato cose nuove

### Ho imparato cose nuove

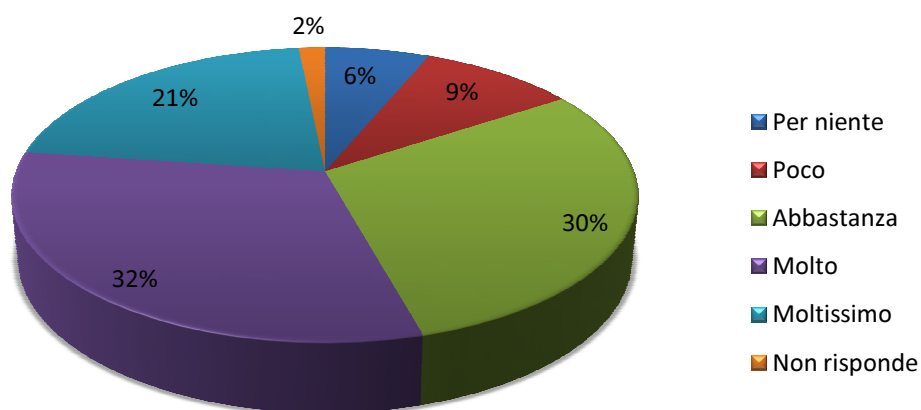


*Tabella 2 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	97	3,5	0,93	0,27
<b>Scuola superiore</b>	30	3,3	0,64	0,19
<b>Totale</b>	127			

### 3. Mi sono fatto un'opinione

#### Mi sono fatto un'opinione

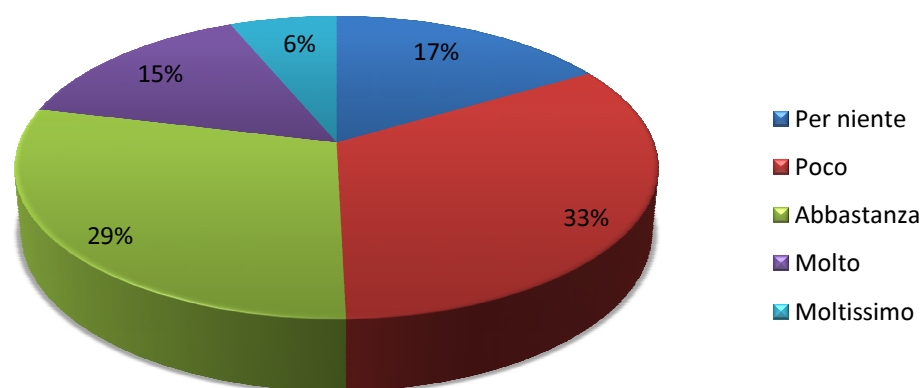


*Tabella 3 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	97	3,5	1,20	0,34
<b>Scuola superiore</b>	30	3,5	0,81	0,23
<b>Totale</b>	127			

#### 4. Ho cambiato la mia opinione

### Ho cambiato la mia opinione

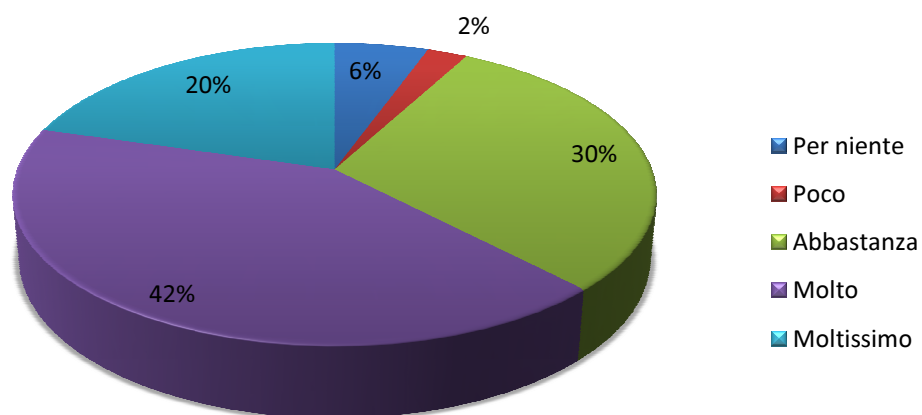


*Tabella 4 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	Numero studenti partecipanti	Giudizio medio (in scala da 1 a 5)	Deviazione standard	Coefficiente di variazione
<b>Scuola media</b>	97	2,7	1,16	0,43
<b>Scuola superiore</b>	30	2,4	0,92	0,38
<b>Totale</b>	127			

## 5. La discussione è stata utile

### La discussione è stata utile

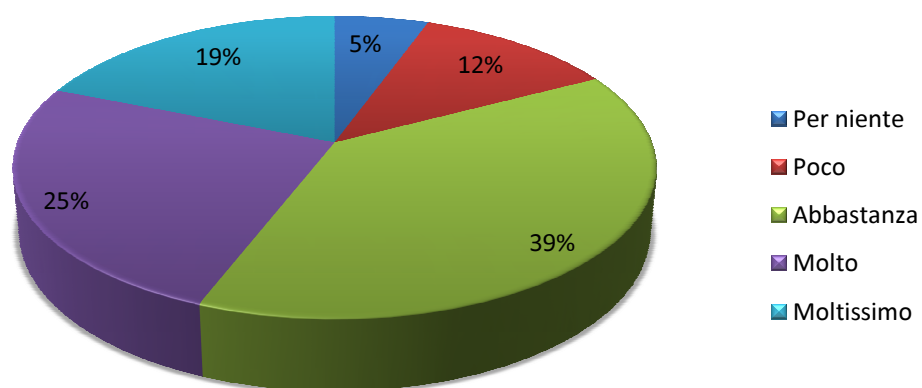


*Tabella 5 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	97	3,7	1,07	0,29
<b>Scuola superiore</b>	30	3,7	0,75	0,2
<b>Totale</b>	127			

## 6. Mi è venuta voglia di saperne di più

### Mi è venuta voglia di saperne di più



*Tabella 6 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	97	3,4	1,13	0,33
<b>Scuola superiore</b>	30	3,3	0,94	0,28
<b>Totale</b>	127			

## 7. Quello che mi è interessato di più nel gioco è stato:

### a) Il dibattito



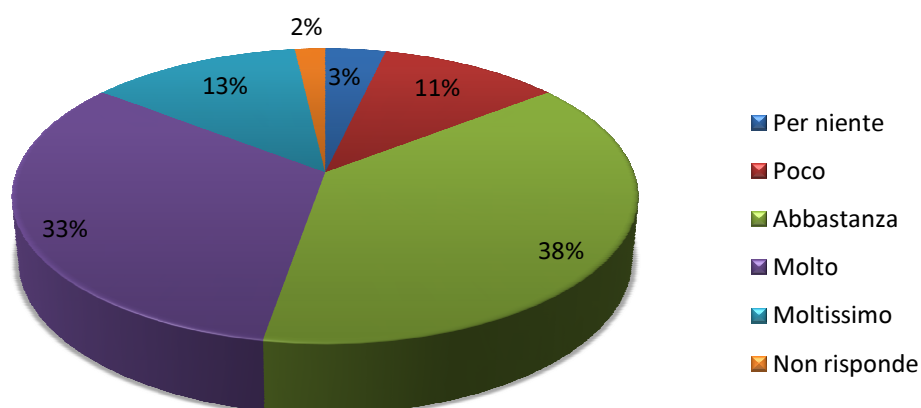
*Tabella 7 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	Numero studenti partecipanti	Giudizio medio (in scala da 1 a 5)	Deviazione standard	Coefficiente di variazione
<b>Scuola media</b>	36	3,4	1,04	0,31
<b>Scuola superiore</b>	18	3,8	0,76	0,2
<b>Totale</b>	54	NB: a questa domanda 1 studente non risponde		



**b) L'atmosfera**

**L'atmosfera**

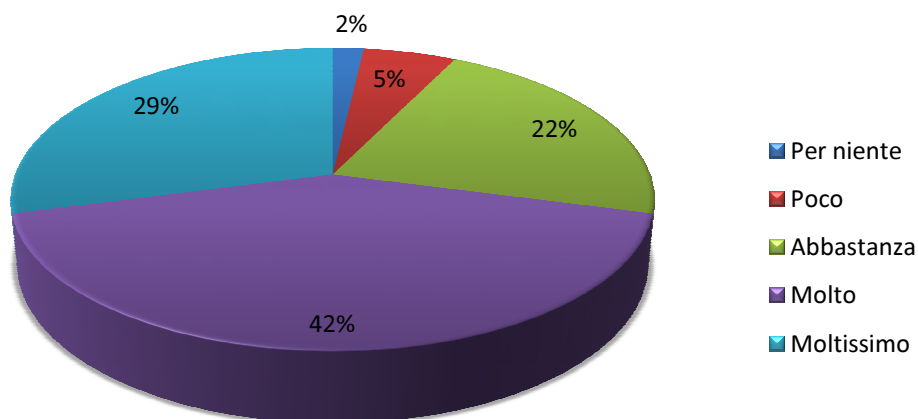


**Tabella 8 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI**

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	36	3,5	1,04	0,3
<b>Scuola superiore</b>	18	3,3	0,8	0,24
<b>Totale</b>	54	NB: a questa domanda 1 studente non risponde		

c) **Gli argomenti trattati**

**Gli argomenti trattati**

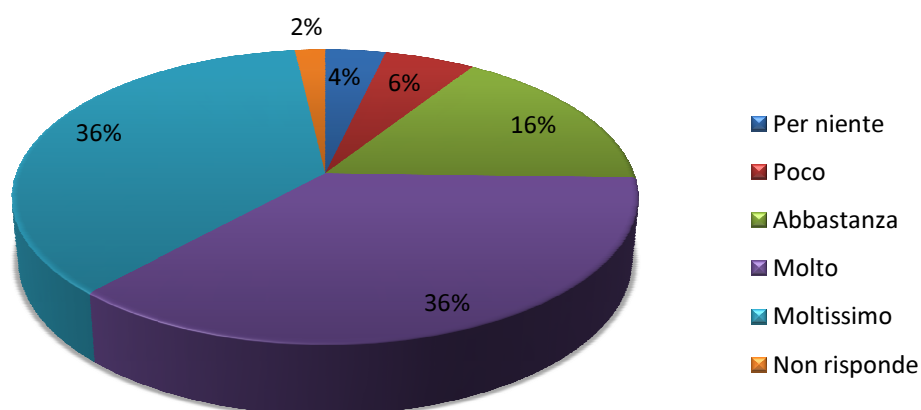


*Tabella 9 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	37	3,9	1,01	0,26
<b>Scuola superiore</b>	18	3,8	0,76	0,2
<b>Totale</b>	55			

d) Gli interrogativi che si aprono

**Gli interrogativi che si aprono**

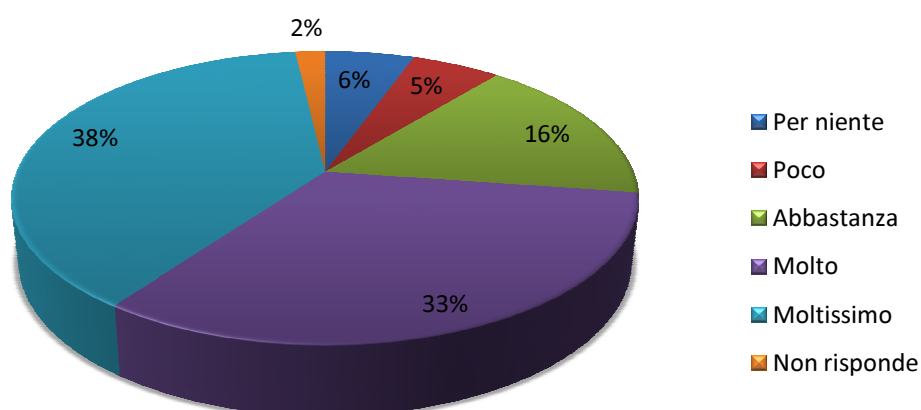


*Tabella 10 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	36	4	1,07	0,27
<b>Scuola superiore</b>	18	4,2	1,02	0,24
<b>Totale</b>	54	NB: a questa domanda 1 studente non risponde		

e) Riflettere su questioni mai affrontate prima

**Riflettere su questioni mai affrontate prima**



*Tabella 11 - DATI COMPLESSIVI DI MEDIE E SUPERIORI*

	<b>Numero studenti partecipanti</b>	<b>Giudizio medio (in scala da 1 a 5)</b>	<b>Deviazione standard</b>	<b>Coefficiente di variazione</b>
<b>Scuola media</b>	36	4	1,26	0,31
<b>Scuola superiore</b>	18	3,8	0,79	0,21
<b>Totale</b>	54	NB: a questa domanda 1 studente non risponde		

## 5.2 Discussione dei dati raccolti

Osservando i grafici a torta si può vedere come complessivamente gli studenti si siano divertiti molto nel partecipare a un *discussion game*. La dispersione non è molto alta, soprattutto nel caso delle superiori, il che ci dà un giudizio medio piuttosto significativo.

Altri aspetti molto apprezzati nel gioco di discussione sono stati i temi trattati, gli interrogativi che si aprono in seguito alla discussione e il fatto di riflettere su questioni mai affrontate prima. Nel caso di queste domande la deviazione standard è leggermente più alta, ma il giudizio medio continua a rimanere un dato piuttosto rappresentativo.

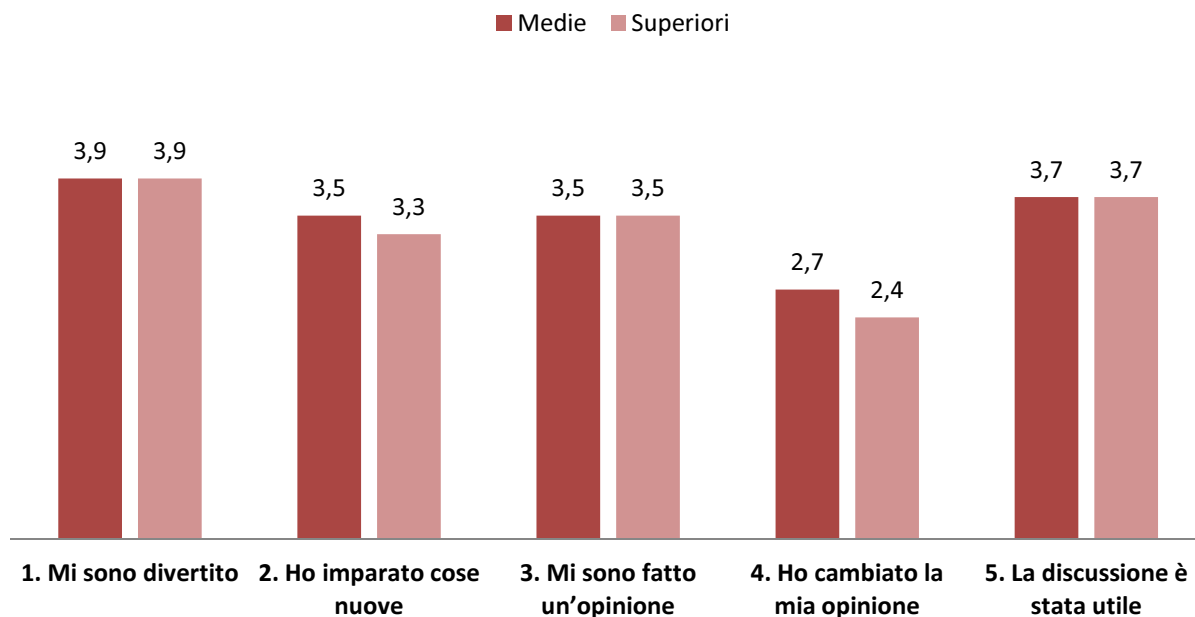
La valutazione data dagli studenti sulla discussione è complessivamente po' più bassa, mentre la media risulta ancora attendibile. In questo caso però si percepisce una lieve differenza tra superiori e medie: mentre il giudizio medio sull'utilità della discussione rimane invariato rispetto alla fascia di età considerata, i ragazzi delle superiori si mostrano un po' più interessati all'aspetto del dibattito rispetto a quelli delle medie. I dati numerici avvallano quindi un'impressione avuta anche in fase di osservazione.

Circa metà degli studenti dichiara di aver imparato cose nuove e di essere interessati a saperne di più in una misura che va da "molto" a "moltissimo", anche se per queste due domande il giudizio medio si abbassa collocandosi tra "abbastanza" e "molto". Le risposte dei ragazzi delle medie e quelle date dai ragazzi delle superiori risultano piuttosto uniformi.

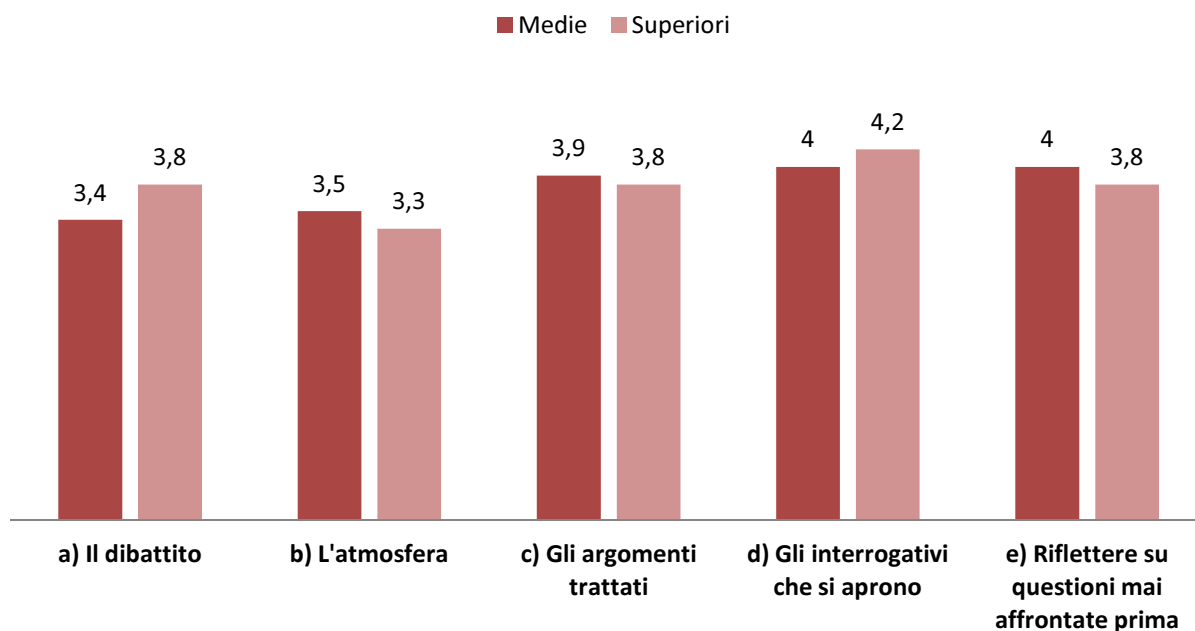
L'atmosfera che si crea durante un *discussion game* è l'aspetto che ha interessato i ragazzi di meno rispetto a quelli considerati, ma anche in questo caso il giudizio medio si è mostrato comunque discreto.

Interessante è il confronto tra le domande sulla formazione di un'opinione e su quanto la discussione abbia portato a cambiare il proprio punto di vista. In questo secondo caso il giudizio si abbassa di circa un punto tra "poco" e "abbastanza", e il 50% degli studenti dichiara di aver cambiato la propria opinione poco o per niente.

Com'è possibile riscontrare nelle tabelle, non emerge una grossa differenza tra le risposte date dagli studenti delle medie e quelle date dai ragazzi delle superiori. Per evidenziare questa considerazione rappresentiamo il confronto tra i due gruppi di età nei seguenti istogrammi. I valori indicati sono quelli del giudizio medio relativo a ciascuna domanda del questionario.



### 6. Quello che mi è interessato di più nel gioco è stato:



## CAPITOLO 6 – Conclusioni finali

Scopo di questo lavoro di ricerca è stato sperimentare e analizzare l'uso dei *discussion game* in un contesto scolastico.

La nostra analisi si è basata su alcuni interrogativi di partenza. Il gioco di discussione è uno strumento concepito per stimolare il dibattito su questioni scientifiche di carattere controverso. Per questo motivo come prima cosa abbiamo cercato di determinare con che frequenza i ragazzi hanno l'abitudine di discutere di scienza.

Sempre più le scoperte scientifiche sollevano interrogativi di carattere etico. Ci siamo chiesti qual è la percezione dei ragazzi a questo proposito. Volevamo capire se sono interessati a queste problematiche, se ne discutono e se si sono mai chiesti a chi spetti la decisione su questioni scientifiche. Cercando le risposte a queste domande ci siamo potuti fare un quadro di come i ragazzi percepiscono la discussione sulle tematiche scientifiche.

Il passo successivo è stato quello di sperimentare l'uso dei *discussion game* in alcune classi di scuole medie e superiori, osservando il comportamento dei ragazzi e la loro interazione durante lo svolgimento della discussione. In questo modo abbiamo cercato di valutare se e in che modo i giochi di discussione possono risultare degli strumenti utili all'interno del percorso didattico. Ci siamo quindi domandati cosa lascia l'esperienza del gioco nei ragazzi e qual è il giudizio degli insegnanti su questa attività svolta all'interno della classe.

In questo capitolo proponiamo le conclusioni raggiunte attraverso la nostra ricerca rispondendo alle domande da cui siamo partiti ed evidenziando elementi inaspettati emersi attraverso l'osservazione.

### 6.1 Il rapporto dei ragazzi con la scienza

#### **Discutere di scienza: cosa ne pensano i ragazzi**

Gli studenti con cui abbiamo lavorato hanno un'età che va dagli undici ai diciannove anni. Quando abbiamo chiesto ai ragazzi se si interessano di scienza e se ne parlano a casa o con gli amici, la loro risposta è stata piuttosto netta: la scienza non rientra tra i loro interessi principali e raramente è un argomento su cui discutono al di fuori della scuola. Queste affermazioni tuttavia sembrano entrare in contraddizione con quello che abbiamo osservato durante lo svolgimento del gioco: gli studenti si sono mostrati decisamente interessati agli argomenti trattati, hanno voluto approfondire con domande e riflessioni, e

hanno fatto a gara per potere dire la loro sui temi discussi. Ci siamo chiesti cosa sia all'origine di questa apparente incoerenza.

Uno spunto ci è stato dato dagli stessi ragazzi. In alcune occasioni è emerso che gli studenti percepiscono un distacco tra quello che viene spiegato a scuola e ciò che apprendono fuori dal contesto scolastico. Nel nostro caso la discussione verteva sulla scienza e le sue applicazioni, ma è probabile che questo distacco riguardi anche altri campi del sapere che i ragazzi etichettano come “materie scolastiche”.

Cosa distingue lo svolgimento di un *discussion game* da una normale lezione in classe? I temi che abbiamo trattato, e quelli su cui in generale si basano i giochi di discussione, sono strettamente legati alle scoperte scientifiche più recenti. La scienza fa discutere quando apre scenari ancora inesplorati, prospettando situazioni che ci proiettano nel futuro e di cui spesso è difficile prevedere l'evoluzione. Delle frontiere della scienza a volte si parla anche a scuola, ma la maggior parte del tempo è dedicata a svolgere il programma: a lezione viene descritta una scienza ormai assodata, che non presenta aspetti controversi e lati ancora incerti. L'uso del *discussion game* in classe, invece, può offrire l'occasione a studenti e insegnanti di affrontare temi scientifici di attualità che non trovano spazio durante lo svolgimento del programma scolastico.

Ogni giorno sfruttiamo le applicazioni concrete delle scoperte scientifiche, spesso senza rendercene conto. Scoprire la scienza che sta dietro alla nostra quotidianità non è sempre banale, e probabilmente i ragazzi hanno qualche difficoltà a rintracciare i legami tra ciò che gli viene insegnato a scuola e la scienza che è alla base di oggetti o eventi consueti. Quando questo legame viene messo in evidenza spesso si mostrano sorpresi e vivamente interessati.

Un'altra molla di interesse sta nella descrizione del lavoro quotidiano degli scienziati. I ragazzi sono fortemente incuriositi da come concretamente viene condotta una ricerca, oltre che dall'ingegno e dal lavoro intellettuale necessario per portarla a termine. Soprattutto alle medie i ragazzi si sono sbizzarriti nel proporre idee e nel chiedere spiegazioni su come viene svolta una determinata ricerca scientifica. Raccontare l'attività dei ricercatori e mettere in luce il legame tra scienza e realtà fornisce uno stimolo notevole per sviluppare la curiosità e l'interesse dei ragazzi.

Il *discussion game* presenta un formato di discussione libera in cui, in modo informale, si possono mettere in rilievo tutti gli aspetti appena descritti, seguendo l'interesse dei ragazzi verso la scienza nascosta nelle attività quotidiane, descrivendo come funziona il lavoro dei ricercatori o approfondendo i temi di ricerca più avanzati.



## **Interesse dei ragazzi verso le implicazioni etiche dello sviluppo scientifico e la *governance* della scienza**

Anche a questo proposito i ragazzi hanno dichiarato un interesse piuttosto tiepido. Se in generale affermano di discutere poco di scienza, ancor meno si occupano delle sue implicazioni etiche. La questione su chi dovrebbe occuparsi di tali implicazioni e prendere decisioni a riguardo sembra non averli toccati se non in rari casi.

La fase del gioco dedicata a discutere le problematiche etiche della scienza ha fatto emergere una prima netta differenza tra l'atteggiamento dei ragazzi delle medie e quello dei ragazzi delle superiori. Elaborando i quesiti su cui si è basata la nostra ricerca avevamo immaginato si potessero profilare delle differenze tra gli studenti legate all'età, ma non ci era chiaro in che termini si sarebbero delineate. L'interesse dei ragazzi più grandi verso le questioni etiche ha rappresentato il divario più spiccato.

Osservando la partecipazione di questi studenti abbiamo notato che si appassionano molto alle discussioni legate all'etica, anche non espressamente di carattere scientifico. Riflettere su ciò che è giusto e ciò che è sbagliato, sulle diverse sfaccettature che stanno dietro a una presa di posizione o su cosa è meglio fare per raggiungere il bene comune sono temi che a questa età destano un vivo interesse. Proporre a questi ragazzi di discutere le implicazioni che può avere una determinata ricerca scientifica risponde molto bene a questa loro inclinazione, e offre uno stimolo ulteriore per interessarsi alla scienza e osservarla da un punto di vista diverso. Nelle classi dei ragazzi più grandi la discussione su questi temi si sarebbe prolungata oltre i limiti temporali previsti per l'attività, ed è stata interrotta solo dal suono del campanello. Possiamo quindi concludere che il *discussion game* riesce a stimolare un forte interesse verso le implicazioni etiche del progresso scientifico, soprattutto considerando il fatto che a inizio incontro gli studenti dichiarano di aver riflettuto o discusso molto poco su questo argomento.

Gli studenti delle medie tendono a rapportarsi maggiormente al proprio vissuto personale e alle loro esperienze concrete. Con questi ragazzi ragionare sulle possibili conseguenze di una scoperta scientifica in forma generica diventa piuttosto dispersivo: non hanno ancora l'esperienza per immaginare gli effetti e le eventuali implicazioni che un dato avvenimento può comportare. Abbiamo notato che con ragazzi di questa età aspettare che gli spunti di discussione partano da loro rischia di essere inconcludente, mentre invece risulta più stimolante proporre degli esempi concreti su cui chiedere la loro opinione: in questo modo riescono a focalizzare le proprie idee su problemi che sentono reali e di cui percepiscono gli aspetti controversi. Lasciati liberi di ragionare a briglia sciolta spesso non colgono questi aspetti, che invece una volta emersi catturano il loro interesse e la loro attenzione.

L'aspetto della *governance* della scienza emerge spontaneamente nella discussione solo in alcuni casi, e comunque sempre nelle classi delle superiori.

Si percepisce che è lo stesso svolgimento del *discussion game* a portarli a riflettere su queste problematiche. Mentre i ragazzi più grandi fanno riferimento alle implicazioni etiche della scienza già nel gioco del Possibile/Impossibile, il discorso sulla *governance* si fa strada solo durante il gioco del Desiderabile/Non Desiderabile, quando i ragazzi sono ormai molto coinvolti dal dibattito sui risvolti di carattere etico. Il tema della *governance* non risulta immediato, ma dal momento in cui l'argomento viene toccato il dibattito spesso si fa acceso e porta alla luce punti di vista anche piuttosto distanti. Nel caso in cui i ragazzi non affrontino da soli la questione, chiedere chi secondo loro dovrebbe discutere e decidere a proposito di scienza stimola una discussione più ricca e fa riflettere gli studenti su problemi che probabilmente non si erano mai posti.

## 6.2 Il *discussion game* in classe: come giocano i ragazzi

### Uso e scambio delle conoscenze durante il gioco

Come abbiamo visto i ragazzi intervengono alla discussione con entusiasmo e con molta voglia di partecipare. Pur di poter dire la loro usano tutti i mezzi che hanno a disposizione: intuito, inventiva, fantasia, esperienza. E naturalmente attingono al bagaglio delle loro conoscenze.

Abbiamo anche già osservato che l'uso fatto dai ragazzi di queste conoscenze è abbastanza diverso a seconda dell'età. Gli studenti delle medie rovistano un po' a casaccio mettendo insieme e sullo stesso piano informazioni di ogni tipo: reminescenze scolastiche, notizie sentite dagli adulti, cose scoperte nei cartoni animati. Da questo calderone un po' caotico emerge però una grande vivacità intellettuale: ci sono molti spunti per la discussione, idee per risolvere problemi, curiosità verso tutto ciò di cui si parla. Inoltre il modo indiscriminato con cui i ragazzi attingono alle proprie conoscenze li porta a osservare le cose in maniera molto aperta, senza preconcetti ma lasciando spazio alla fantasia e alla libera associazione di idee. Si vede che costruiscono il loro ragionamento proprio mentre stanno parlando: la discussione li aiuta a definire il loro pensiero e a comprendere più a fondo i concetti che stanno usando ma che ancora non padroneggiano del tutto. Il *discussion game* diventa quindi parte stessa del processo di apprendimento.

I ragazzi delle superiori, come abbiamo visto, usano le proprie conoscenze in modo più consapevole e strutturato. Osservandoli si percepisce l'impegno impiegato per costruire un ragionamento valido e un'argomentazione che regga le eventuali rimostranze dei compagni.

Questo impegno mostra il desiderio di far capire agli altri il proprio punto di vista: si spiega e si discute per convincere o comunque per comunicare. L'opinione degli altri non lascia indifferenti i ragazzi ma anzi dà vita a un

dialogo e a uno scambio di saperi. Questo avviene soprattutto quando i ragazzi usano conoscenze extrascolastiche, rendendo partecipi i compagni di ciò che hanno scoperto e imparato al di fuori della classe. O anche quando fanno riferimento alla propria esperienza, mettendola così a disposizione di tutti. Ma il sapere circola anche quando si usa nella discussione ciò che si è imparato a lezione: chi ascolta riscopre ciò che ha dimenticato o rivede delle conoscenze note sotto una nuova luce. Attraverso il gioco di discussione gli stessi ragazzi diventano parte attiva del processo di divulgazione del sapere.

La curiosità risvegliata nei ragazzi mette in movimento un ulteriore afflusso di conoscenze. Durante la discussione ci siamo imposti di non imporre le nostre idee agli studenti; abbiamo evitato di manifestare la nostra opinione ma anche di indirizzarli e di correggerli durante i loro interventi, in modo da lasciare il dibattito il più libero possibile. Ciononostante richieste di approfondimento sono arrivate direttamente dai ragazzi. In particolare si sono mostrati interessati a sapere se le affermazioni presenti sulle carte nel gioco del Possibile/Impossibile corrispondevano a delle scoperte reali. Ma spesso si sono lasciati guidare dalla loro curiosità e dall'associazione di idee chiedendo informazioni anche su argomenti non attinenti alla discussione. Il *discussion game* si presenta quindi come uno strumento molto adatto a produrre uno scambio delle conoscenze, rispondendo al desiderio di sapere mostrato dai ragazzi e stimolando ulteriormente la loro curiosità.

### **Dinamiche di interazione tra gli studenti**

Come abbiamo osservato nel precedente paragrafo, la spinta ad attingere alle proprie conoscenze viene anche dal fatto che i ragazzi hanno il bisogno di motivare le proprie opinioni. L'aspetto sociale del dibattito risulta avere un suo peso, sia per i ragazzi grandi che per i più giovani. La discussione avviene in classe con i propri compagni: chi interviene esprime il proprio punto di vista e si trova a doverlo difendere e spiegare agli altri. Attingere alle proprie conoscenze diventa quindi un modo per poter affermare le proprie opinioni e i propri valori con maggior forza. Attraverso la discussione con i loro compagni i ragazzi scoprono in maniera concreta che sapere le cose non è fine a se stesso, ma può essere utile per esprimere e far valere ciò che si pensa.

Durante un *discussion game*, inoltre, viene a mancare la pressione sociale che l'essere sottoposti a una valutazione spesso include. La discussione libera, esente dal peso di un giudizio, fornisce un ulteriore stimolo alla partecipazione, coinvolgendo anche i ragazzi più insicuri o quelli che a scuola sono meno brillanti.

Il dialogo e l'interazione tra i ragazzi si sviluppano in particolare durante il gioco del Desiderabile/Non Desiderabile, quando gli studenti vengono divisi in piccoli gruppi. In questa fase sono chiamati in prima persona a scegliere come ordinare le carte: la disposizione che risulterà dopo la discussione diventa quindi

un loro prodotto, se ne sentono responsabili e ognuno vuole che il suo punto di vista venga rispettato. Per portare avanti la propria opinione bisogna argomentarla ma anche fare in modo che gli altri l'accettino. Questo non avviene solo convincendo chi non è d'accordo che si ha ragione, ma anche ascoltando le opinioni altrui per metterne in luce gli eventuali punti deboli. Ascoltare le ragioni degli altri porta i ragazzi a fare il confronto con le proprie e in alcuni casi a notare aspetti che non si erano presi in considerazione. Questo processo può portare a cambiare la propria opinione e, quand'anche ciò non succeda, fornisce una visione più completa della questione discussa e aiuta a comprendere che possono esistere anche altri modi di vedere le cose.

Il gioco del Desiderabile/Non Desiderabile presuppone che alla fine si arrivi a un ordinamento delle carte condiviso. In qualche modo bisogna mettersi d'accordo: si può cercare di convincere delle proprie ragioni ma a volte è necessario trovare una mediazione. Osservare i ragazzi in questa fase è stato molto interessante: quasi sempre hanno saputo risolvere i contrasti spontaneamente, votando per maggioranza o scendendo a compromessi. Ci è sembrato che questo aspetto del gioco sia particolarmente utile per allenare i ragazzi a trovare il modo di prendere decisioni condivise, abituandoli a difendere quello in cui credono senza calpestare il punto di vista degli altri.

### **Come migliorare la struttura di *Recréer la vie***

Osservando il comportamento dei ragazzi durante il *discussion game* abbiamo focalizzato punti di forza e punti deboli del gioco quando ambientato in un contesto scolastico. In alcuni casi abbiamo attuato delle modifiche in corso d'opera, come già descritto nel Capitolo 3.

Uno dei primi aspetti che saltano all'occhio riguarda le diverse necessità e interessi che hanno mostrato i ragazzi delle superiori rispetto a quelli delle medie. Come abbiamo già evidenziato, i primi trovano molto stimolante la fase del gioco dedicata alla discussione sulle problematiche etiche legate alla scienza. I ragazzi più giovani, invece, si appassionano molto di più alle questioni puramente scientifiche. Si potrebbe quindi modificare i tempi del *discussion game* a seconda della fascia di età. Bisognerebbe fare in modo di avere più tempo da dedicare al gioco del Desiderabile/Non Desiderabile nelle classi delle superiori, in modo da permettere ai ragazzi di analizzare più a fondo gli argomenti trattati. Con gli studenti delle medie, invece, la priorità andrebbe data al gioco del Possibile/Impossibile.

Un altro aspetto che migliora l'andamento del gioco riguarda il numero degli studenti coinvolti. Nelle classi più numerose risulta difficile far prendere la parola a tutti arginando gli interventi dei ragazzi più sicuri di sé e stimolando la partecipazione di quelli più riservati. Con gruppi troppo numerosi diventa inoltre più complicato approfondire una determinata questione: gli interventi si accavallano e ognuno vuole dire la sua. Spesso le opinioni si ripetono senza che

emergano nuovi spunti per analizzare il tema trattato. Sarebbe quindi opportuno lavorare con gruppi di 15 o 20 ragazzi al massimo.

### **6.3 Il *discussion game* come strumento didattico a scuola**

#### **Cosa lascia l'esperienza del gioco di discussione**

La sensazione più vivida alla fine di ogni incontro è che i ragazzi abbiano trovato l'attività divertente e stimolante. Questa impressione viene ulteriormente confermata dai questionari compilati dagli studenti e dai commenti fatti da loro direttamente agli insegnanti. In alcune occasioni i ragazzi hanno dichiarato espressamente che avrebbero ripetuto l'esperienza con piacere. Durante il *discussion game* gli studenti hanno scoperto un modo diverso in cui discutere di scienza, un modo che può risultare divertente e appassionante. Chi è rimasto colpito dall'esperienza molto probabilmente si porterà dietro questa sensazione e potrà sviluppare uno sguardo e un interesse nuovo nei confronti della scienza.

La discussione inoltre si è incentrata su ricerche scientifiche in pieno sviluppo che potrebbero avere forti implicazioni sulla vita di tutti: ciò ha fatto emergere l'immagine di una scienza concreta e attuale, diversa dall'idea spesso percepita a scuola che la scienza sia ormai tutta scritta nei libri in modo definitivo.

Sia durante il dibattito che dai questionari emerge come il gioco abbia stimolato una forte curiosità nei ragazzi. Anche se non tutti andranno effettivamente ad approfondire i temi trattati, molti comunque coveranno qualche interrogativo che si affaccerà alla loro mente magari solo più avanti. Abbiamo già avuto testimonianza di queste ricadute dalle domande che spesso i ragazzi hanno fatto agli insegnanti nei giorni successivi all'incontro. Può essere importante anche solo stimolare la curiosità, che porta a sviluppare idee nuove e spunti di riflessione.

Un ulteriore elemento apprezzato dagli studenti è stato il modo in cui si svolge il gioco di discussione. Venire interpellati sulle proprie opinioni e poter dire la propria li ha fatti sentire coinvolti in prima persona e consapevoli che le loro parole venivano ascoltate con attenzione. La possibilità di discutere a ruota libera senza essere giudicati gli ha dato poi l'opportunità e la soddisfazione di esprimersi liberamente e senza inibizioni.

Grazie alla discussione hanno sperimentato cosa significa mettersi in gioco per affermare il proprio punto di vista, e quindi la propria identità, obiettivo che in questa età risulta fondamentale. Grazie alla discussione si sono misurati con il giudizio degli altri e a volte con il disaccordo dei compagni. Hanno sviluppato la consapevolezza di come possono essere diversi i punti di vista su una stessa questione e di come a volte si possano trovare elementi di contatto anche con chi

non si è d'accordo. Hanno sperimentato ciò che significa trovare un'intesa comune anche quando non c'è accordo completo.

La discussione li ha aiutati a formarsi un'opinione su argomenti che non conoscevano o su aspetti che non avevano considerato. Hanno preso coscienza, spesso per la prima volta, che alcune scoperte scientifiche possono avere conseguenze con esiti pericolosi o comunque non desiderabili. Si sono ritrovati a discutere a proposito di queste possibili conseguenze, e hanno toccato con mano l'importanza di esserne consapevoli e poter dire la propria opinione in proposito. Stimolare nei ragazzi questa consapevolezza e abituarli all'idea che esprimere e difendere il proprio punto di vista può aiutare a migliorare la società in cui vivono ci sembra una delle caratteristiche più notevoli presenti nei giochi di discussione.

In genere attraverso il *discussion game* non hanno modificato il loro punto di vista iniziale sui temi trattati; tuttavia discutere e argomentare li ha costretti a ragionare a fondo su ciò che sta alla base del proprio atteggiamento nei confronti delle problematiche etiche affrontate. Prendere consapevolezza del perché si è ostili o favorevoli a una proposta fa compiere delle scelte lucide e insegna a come porsi nel momento in cui si deve prendere posizione anche su altre questioni.

Tutti questi aspetti fanno pensare che l'esperienza del *discussion game* rimarrà impressa negli studenti e lascerà delle tracce rilevanti sul loro modo di rapportarsi alla scienza e alle sue ricadute.

### **Valutazione e partecipazione al *discussion game* da parte degli insegnanti**

Nell'ambito del nostro lavoro di ricerca abbiamo cercato di determinare la valenza didattica di uno strumento come il *discussion game* in un contesto scolastico. Per portare a termine questa valutazione ci siamo basati sull'osservazione dell'andamento del gioco di discussione in classe, ma anche sul parere e sulla competenza degli insegnanti coinvolti.

Come abbiamo visto nel Capitolo 4 a pag. 49, tutti i docenti con cui abbiamo lavorato hanno espresso un giudizio molto favorevole sull'attività svolta. Oltre a mettere in luce alcuni pregi didattici del gioco di discussione facilmente prevedibili, grazie alla loro esperienza gli insegnanti hanno evidenziato alcuni aspetti meno evidenti. In particolare hanno dato risalto al fatto che l'uso del *discussion game* a scuola può avere una doppia valenza: da un lato risulta utile come strumento didattico all'interno del percorso scolastico, dall'altro può venire usato dall'insegnante per osservare e conoscere meglio i propri studenti.

A livello didattico gli insegnanti hanno rilevato aspetti positivi analoghi a quelli descritti nel paragrafo precedente (vedi pag. 73): lo stimolo della curiosità verso la scienza, la percezione dell'attività scientifica come qualcosa di vivo e concreto, l'importanza educativa data dalla discussione e dal confronto con gli altri, la riflessione su questioni complesse e il conseguente formarsi di un punto

di vista personale. Accanto a queste osservazioni sono emersi spunti per usare il gioco di discussione nell'attività pratica di insegnamento a cui non avevamo pensato. Un docente ha bisogno di strumenti didattici sempre diversi, sia per catturare l'attenzione dei propri studenti sia per rendere sempre nuova e viva la materia che si sta insegnando anche ai propri occhi. In questo senso i docenti hanno visto nel *discussion game* un modo alternativo per introdurre un argomento nuovo agli studenti. Oltre a presentarsi come un'attività molto coinvolgente e quindi stimolante, il gioco di discussione porta i partecipanti a farsi delle domande sui temi trattati. A livello didattico questo aspetto inverte l'ordine con cui normalmente si svolge il processo di apprendimento: invece di fornire delle nozioni predeterminate, l'insegnante si trova a rispondere alle curiosità e agli interrogativi nati direttamente dagli studenti. In questo modo il desiderio di sapere viene prima stimolato e poi soddisfatto, trasformando l'atto dell'apprendere da un'imposizione vissuta passivamente a una ricerca attiva e spontanea.

Oltre a fornire un buon modo per introdurre un argomento nuovo, secondo gli insegnanti il gioco di discussione può essere efficace anche nel momento in cui si vuole ripassare il programma svolto. L'utilità in questo senso vale per gli studenti, che ripetono la materia in modo coinvolgente, ma anche per gli insegnanti, che hanno modo di valutare quanto gli studenti abbiano assimilato e quali aspetti rimangono ancora ostici.

L'uso del *discussion game* durante il ripasso ci fornisce un primo esempio di come il gioco possa venire usato dagli insegnanti come strumento di osservazione. Pianificando il nostro lavoro di ricerca non avevamo pensato a questa forma di utilizzo del *discussion game*. Attraverso i commenti dei docenti è emerso invece che questa attività può risultare utile anche per raccogliere informazioni di vario tipo sugli studenti. Oltre a rivelare il livello di comprensione dei ragazzi su un certo argomento, può far emergere quali sono i loro interessi verso la scienza e indirizzare di conseguenza la pianificazione del programma. Lo svolgimento di un gioco di discussione fornisce anche elementi sulla personalità e le attitudini dei ragazzi, elementi che non sempre emergono durante lo svolgimento delle lezioni. Abbiamo visto infatti che spesso nei giochi di discussione partecipano anche studenti meno brillanti dal punto di vista scolastico, ma che tuttavia si mostrano coinvolti nella discussione e interessati ai temi trattati.

Le persone più estroverse tendono a intervenire con maggiore frequenza, ma con una buona moderazione si può allargare la partecipazione anche a chi in genere tende a defilarsi e a rimanere estraneo al dibattito. Attraverso il *discussion game* è possibile osservare le dinamiche di gruppo da una prospettiva diversa rispetto alla classica lezione, in modo poi da coinvolgere nella discussione e nelle attività di classe anche gli individui più restii.

La nostra osservazione dello svolgimento di un *discussion game* in classe si prefiggeva anche di valutare la partecipazione dell'insegnante all'attività.

Abbiamo visto come alcuni docenti non siano stati presenti durante la discussione. La loro assenza non ha influenzato in modo negativo l'andamento del gioco, se non nell'aumento della vivacità e dell'esuberanza da parte degli studenti. In queste occasioni il facilitatore ha dovuto anche occuparsi di mantenere la disciplina durante la discussione, attività in genere svolta dall'insegnante o non necessaria grazie alla sua stessa presenza.

A parte il mantenimento dell'ordine, la presenza dell'insegnante ha avuto ulteriori aspetti positivi. Conoscere la classe dà la possibilità di avere un colpo d'occhio su chi partecipa e chi no, e questo aiuta a gestire il dibattito in modo equilibrato. A volte i temi trattati in *Recréer la vie* possono avere dei risvolti delicati che possono urtare chi abbia avuto determinate esperienze personali, cosa di cui un insegnante può essere a conoscenza, al contrario di un facilitatore esterno alla classe.

I docenti, inoltre, possono mettere in luce gli aspetti della discussione che hanno un legame con gli argomenti già affrontati a lezione, in modo da creare un ponte tra l'attività del *discussion game* e lo svolgimento del programma scolastico.

Tuttavia la presenza degli insegnanti durante lo svolgimento di un gioco di discussione può avere anche dei risvolti negativi. Se la gestione dell'attività viene lasciata al solo docente, questi deve essere consapevole della filosofia che sta alla base dei *discussion game*. Il facilitatore ha il compito di condurre il gioco in modo imparziale, senza esprimere la propria opinione né indirizzare o influenzare l'andamento della discussione. Deve aver chiaro che non ci sono risposte giuste o sbagliate alle domande affrontate, ma solo punti di vista diversi. Questa astensione dal giudizio deve essere completa: durante un gioco di discussione i partecipanti non si devono sentire valutati per le loro affermazioni ma liberi di esprimersi senza inibizioni. Inoltre occorre tenere presente che il *discussion game* non ha come fine principale l'apprendimento: come abbiamo visto questo risulta piuttosto essere un valore aggiunto. Questi vincoli possono essere di più difficile gestione per un insegnante, che durante il suo lavoro è chiamato quotidianamente a valutare e correggere i propri studenti. Ma per la buona riuscita del gioco di discussione è importante che i ragazzi percepiscano la distanza tra l'attività del *discussion game* e la normale routine scolastica. In questo senso la copresenza di un facilitatore esterno e dell'insegnante può costituire la soluzione ottimale.

Un aspetto a volte criticato negli incontri è la mancanza di tempo che rimane a fine attività per soddisfare le curiosità e il desiderio di approfondimento degli studenti. Gli insegnanti si trovano nella posizione migliore per ovviare a questa carenza, dedicando il tempo necessario a fornire ulteriori elementi in base alla richiesta e all'interesse dei ragazzi.

Lo scopo di questa tesi è stato quello di analizzare l'impiego didattico di *discussion game* a sfondo scientifico. Ma il formato del gioco di discussione può essere usato a scuola anche per affrontare tematiche controverse di altro tipo,



soprattutto con i ragazzi delle superiori. Si potrebbero approfondire questioni di carattere storico ma anche temi legati all'attualità e alla politica. Dello stesso avviso sono stati gli insegnanti, che in più di qualche occasione hanno commentato come il *discussion game* si presti a essere usato per discutere i temi più diversi.

## 6.4 Sintesi finale

In conclusione riteniamo che il nostro studio abbia mostrato come l'uso dei *discussion game* nel contesto scolastico possa avere diversi aspetti favorevoli dal punto di vista didattico. Riassumiamo di seguito gli elementi più interessanti emersi in questa ricerca indicando le competenze che i giochi di discussione possono contribuire a sviluppare e gli effetti che possono suscitare:

- stimolare l'interesse e la curiosità dei ragazzi verso la scienza;
- fornire una nuova immagine della scienza, più vicina a ciò che effettivamente viene fatto nei laboratori, mettendo in luce il legame tra scienza e realtà;
- stimolare la riflessione dei ragazzi sulle implicazioni etiche delle scoperte scientifiche;
- fornire ai ragazzi la consapevolezza che ciascuno ha il diritto e la responsabilità di esprimersi su scelte riguardanti la collettività, scelte di carattere scientifico ma non solo;
- abituare i ragazzi a ragionare su questioni di carattere complesso e a costruirsi un'opinione a proposito;
- imparare ad argomentare la propria opinione relazionandola con quella altrui e analizzandone punti deboli e punti di forza;
- far emergere i diversi aspetti di una questione in modo da comprendere meglio su cosa si basano sia le proprie opinioni sia quelle degli altri;
- incentivare il dialogo e il confronto tra i diversi punti di vista, nonché lo scambio delle conoscenze personali;
- imparare a trovare un'intesa comune anche in mancanza di accordo completo.

Nel loro lavoro quotidiano i docenti hanno bisogno di strumenti concreti per stimolare l'apprendimento nei ragazzi, strumenti che devono essere rinnovati e adattati progressivamente allo sviluppo della società in cui viviamo. Riteniamo che il *discussion game* possa essere particolarmente adatto a svolgere una

funzione di questo tipo, e un suo concreto utilizzo a scuola potrebbe aprire scenari veramente interessanti.

I primi esperimenti sono solo all'inizio, ma confidiamo che esperienze di questo genere si moltiplichino in modo da fornire i dati necessari per valutare su larga scala gli effetti concreti dei giochi di discussione all'interno della scuola.

# APPENDICE

## GRIGLIA DI OSSERVAZIONE

<b>DATA:</b> <b>SCUOLA:</b> <b>CLASSE:</b> <b>PROF.SSA:</b>	
QUESITO	OSSERVAZIONE
<b>Intro incontro</b>	
Parlano di scienza al di fuori della scuola?	
<b>Gioco del Possibile / Impossibile</b>	
Nel gioco vengono usate conoscenze ed esperienze personali, o piuttosto si ragiona sul momento?	
I giocatori (si) pongono domande per capire meglio le questioni trattate?	
Si crea dialogo/discussione/confronto tra i giocatori? Oppure ognuno esprime la propria opinione e basta?	
C'è uno scambio di informazioni/ saperi tra i partecipanti? Imparano uno dall'altro?	
<b>Gioco del Desiderabile / Non Desiderabile</b>	
Il gioco stimola a osservare una questione da diversi punti di vista? Il gioco stimola a comprendere le ragioni delle opinioni altrui?	
Il gioco aiuta i partecipanti a farsi un'opinione sui temi trattati? Modifica quella precedente?	

Il dialogo rimane rispettoso o si hanno scontri?	
Qualcuno rimane isolato o tutti partecipano? Parlano tutti o sempre gli stessi?	
<p>Discussione a gruppi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se e come si mettono d'accordo</li> <li>2. Quali sono i temi più discussi e controversi, o emersi in prevalenza?</li> <li>3. Come interpretano i concetti Desiderabile/Non Desiderabile?</li> </ol> <p>Quali sono i parametri di giudizio che adottano?</p>	<b>GRUPPO 1:</b>
<b>GRUPPO 2:</b>	
<b>GRUPPO 3:</b>	
<b>GRUPPO 4:</b>	
<b>GRUPPO 5:</b>	
<b>Conclusioni gioco</b>	
Si sono mai interrogati prima sui problemi etici della scienza?	
<p>Si sono mai domandati chi debba decidere a proposito delle questioni scientifiche? (politici, scienziati, collettività,...)</p> <p>Hanno mai pensato di poter dire la loro o decidere su tematiche di questo tipo?</p> <p>La scienza fa parte del dibattito pubblico o si decide nei laboratori?</p>	
<p>Cos'ha lasciato l'esperienza del gioco?</p> <p>(utile/inutile, da ripetere, da affrontare anche per temi non scientifici, divertente/noioso)</p>	

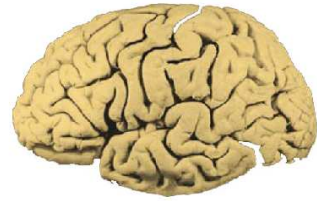
<p>Cosa interessa del gioco?</p> <p>(il dibattito, l'atmosfera, gli argomenti trattati, gli interrogativi che si aprono, riflettere su questioni mai affrontate prima,...)</p>	
<p>Quali sono le curiosità che gli rimangono/gli argomenti che vorrebbero approfondire ulteriormente?</p>	
<p><b>Conclusioni incontro</b></p>	
<p>Durante il gioco emergono spunti culturali condivisi?</p> <p>(film, libri, fumetti, cartoni animati,...)</p>	
<p>Il gioco stimola la curiosità nei confronti della scienza?</p> <p>Lascia la voglia di approfondire i temi trattati?</p>	

## CARTE DI RECRÉER LA VIE

Creare un essere umano che non soffrirà di malattie cardiache



Creare un bambino che sarà sempre il primo della classe



Creare un organismo vivente a partire dalla materia inerte



Modificare un batterio in modo che sia in grado di produrre energia



Ricreare una specie estinta



Creare un cane su misura



Clonare un essere umano



Riportare alla vita un essere umano che è stato ibernato



Combinare il corpo di un coniglio con quello di un pollo



Decidere in anticipo che sesso avrà il proprio figlio



## QUESTIONARIO STUDENTI

1. Mi sono divertito:  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
2. Ho imparato cose nuove:  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
3. Mi sono fatto un'opinione:  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
4. Ho cambiato la mia opinione:  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
5. La discussione è stata utile:  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
6. Mi è venuta voglia di saperne di più:  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
7. Quello che mi è interessato di più nel gioco è stato:
  - a) il dibattito  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
  - b) l'atmosfera  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
  - c) gli argomenti trattati  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
  - d) gli interrogativi che si aprono  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo
  - e) riflettere su questioni mai affrontate prima  
(1) per niente    (2) poco    (3) abbastanza    (4) molto    (5) moltissimo



## QUESTIONARIO INSEGNANTI

1. Questo strumento può essere utile nel percorso didattico?  
Se sì, a che cosa?  
Se no, perché?
2. Ci sono aspetti da modificare nel gioco?  
Se sì, quali e perché?
3. L'interazione tra gli studenti è stata equilibrata o prevalgono le personalità più spiccate?
4. Ci sono aspetti importanti che secondo lei sono emersi?  
Se sì, quali?
5. Ci sono invece degli aspetti importanti che non sono venuti alla luce grazie al gioco?  
Se sì, quali?
6. Gli studenti hanno fatto riferimento o chiesto chiarimenti sui temi trattati durante il gioco?
7. Gli studenti hanno commentato l'esperienza del gioco?  
Se sì, quali sono gli aspetti che li hanno colpiti maggiormente?  
(il dibattito, l'atmosfera, gli argomenti trattati, gli interrogativi che si aprono, riflettere su questioni mai affrontate prima,...)

## ELENCO CLASSI, SCUOLE E INSEGNANTI

SCUOLA		CLASSE	INSEGNANTE	CITTÀ
Media	Muzio De Tommasini	I A	Lina Martino	Opicina (TS)
Media	Muzio De Tommasini	I C	Laura Vatta	Opicina (TS)
Media	Guido Corsi	III B	Donatella Gerin	Trieste
Media	Guido Corsi	I F	Luisa Zappa	Trieste
Media	Divisione Julia	II A	Fulvia Bradassi	Trieste
Liceo scientifico	Galileo Galilei	III A	Anna Rambelli	Trieste
Liceo scientifico	Galileo Galilei	IV A	Anna Rambelli	Trieste

### SCHEMA TECNICA DI *RECRÉER LA VIE*

#### **Durata complessiva**

1h30 - 1h45

#### **Ambientazione**

Una stanza con 4/5 tavoli grandi o banchi da raggruppare.

Muro o lavagna dove appendere le carte del gioco.

#### **Partecipanti**

Da 10 a 20 persone

Età : dagli 11 anni in su

Nella prima fase i partecipanti sono rivolti al muro di affissione, nella seconda si radunano intorno ai tavoli a gruppi di 4/5 persone.

#### **Materiale**

- Carte per il gioco del Possibile/Impossibile
- Carte per il gioco del Desiderabile/Non Desiderabile
- Patafix per attaccare le carte alla parete

# FOTO DEGLI INCONTRI



## RISPOSTE AL QUESTIONARIO STUDENTI SCUOLA PER SCUOLA

	Per niente	Poco	Abbastanza	Molto	Moltissimo	Non risponde	Totale
<b>1. Mi sono divertito</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>60</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>127</b>
IIIB - GUIDO CORSI	0	0	9	13	2	0	24
IA - DE TOMMASINI	0	0	3	10	6	0	19
IC - TOMMASINI	3	1	6	5	2	0	17
IF - CORSI	0	0	2	8	13	0	23
IIA - DIVISIONE JULIA	0	1	3	6	4	0	14
IVA - GALILEI	0	0	3	9	0	0	12
IIIA - GALILEI	0	0	5	9	4	0	18
<b>2. Ho imparato cose nuove</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>127</b>
IIIB - GUIDO CORSI	0	1	5	13	5	0	24
IA - DE TOMMASINI	1	1	6	8	3	0	19
IC - TOMMASINI	2	2	9	4	0	0	17
IF - CORSI	0	0	7	13	3	0	23
IIA - DIVISIONE JULIA	1	3	7	3	0	0	14
IVA - GALILEI	0	1	9	2	0	0	12
IIIA - GALILEI	0	1	9	7	1	0	18
<b>3. Mi sono fatto un'opinione</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>127</b>
IIIB - GUIDO CORSI	0	2	5	14	2	1	24
IA - DE TOMMASINI	0	2	4	6	7	0	19
IC - TOMMASINI	5	3	3	3	3	0	17
IF - CORSI	0	2	5	6	9	1	23
IIA - DIVISIONE JULIA	3	1	6	2	2	0	14
IVA - GALILEI	0	1	6	5	0	0	12
IIIA - GALILEI	0	1	9	4	4	0	18
<b>4. Ho cambiato la mia opinione</b>	<b>21</b>	<b>42</b>	<b>37</b>	<b>19</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>127</b>
IIIB - GUIDO CORSI	4	8	9	3	0	0	24

IA - DE TOMMASINI	2	5	7	3	2	0	19
IC - TOMMASINI	7	2	4	2	2	0	17
IF - CORSI	3	3	9	7	1	0	23
IIA - DIVISIONE JULIA	2	7	2	1	2	0	14
IVA - GALILEI	1	6	5	0	0	0	12
IIIA - GALILEI	2	11	1	3	1	0	18
<b>5. La discussione è stata utile</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>38</b>	<b>53</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>127</b>
IIIB - GUIDO CORSI	0	0	5	13	6	0	24
IA - DE TOMMASINI	1	0	4	9	5	0	19
IC - TOMMASINI	4	0	6	5	2	0	17
IF - CORSI	1	1	6	8	7	0	23
IIA - DIVISIONE JULIA	1	1	5	5	2	0	14
IVA - GALILEI	0	1	5	4	2	0	12
IIIA - GALILEI	0	0	7	9	2	0	18
<b>6. Mi è venuta voglia di saperne di più</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>127</b>
IIIB - GUIDO CORSI	0	2	12	5	5	0	24
IA - DE TOMMASINI	1	2	6	3	7	0	19
IC - TOMMASINI	3	3	8	3	0	0	17
IF - CORSI	0	1	5	9	8	0	23
IIA - DIVISIONE JULIA	2	3	5	3	1	0	14
IVA - GALILEI	0	2	6	4	0	0	12
IIIA - GALILEI	1	2	7	5	3	0	18
<b>7. Quello che mi è interessato di più nel gioco è stato:</b>							
<b>a) il dibattito</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
IF - CORSI	1	1	8	9	3	1	23
IIA - DIVISIONE JULIA	1	3	4	4	2	0	14
IIIA - GALILEI	0	0	7	7	4	0	18

<b>b) l'atmosfera</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
IF - CORSI	1	1	6	10	4	1	23
IIA - DIVISIONE JULIA	1	2	7	2	2	0	14
IIIA - GALILEI	0	3	8	6	1	0	18
<b>c) gli argomenti trattati</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
IF - CORSI	0	1	3	8	11	0	23
IIA - DIVISIONE JULIA	1	1	5	5	2	0	14
IIIA - GALILEI	0	1	4	10	3	0	18
<b>d) gli interrogativi che si aprono</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
IF - CORSI	0	1	3	10	8	1	23
IIA - DIVISIONE JULIA	2	0	3	4	5	0	14
IIIA - GALILEI	0	2	3	6	7	0	18
<b>e) riflettere su questioni mai affrontate prima</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
IF - CORSI	0	1	2	5	14	1	23
IIA - DIVISIONE JULIA	3	1	2	4	4	0	14
IIIA - GALILEI	0	1	5	9	3	0	18

## BIBLIOGRAFIA

- BANDELLI Andrea, KONIJN Elly, *An Experimental Approach to Strengthen the Role of Science Centers in The Governance of Science in The Routledge Companion to Museum Ethics*, Routledge, 2011
- BODMER Walter (a cura di), *The Public Understanding of Science*, Royal Society, 1985
- CASTELFRANCHI Yuriij, PITRELLI Nico, *Come si comunica la scienza?*, Laterza, 2007
- DUENCING Sally, LORENZET Andrea, *Decide Evaluation Report*, European Commission, FP6 Decide Programme, 2007
- FP6 - *Science and society action plan*, European Commission, DG Research, 2002
- LUDOVISI Davide, *Discussion game. Panoramica a schede*, FP6 Dotik Programme, 2010
- PITRELLI Nico, *The crisis of the “Public Understanding of Science” in Great Britain*, Jcom **02**(01) (2003) F01
- RODARI Paola, *A game of democracy. Science museums for the governance of science and technology*, Jcom **09**(02) (2010) E
- RODARI Paola, *Imparare al museo della scienza*, Linx Magazine 06, Aprile 2010
- RODARI Paola, *FUND - Debating controversial issues. State of the art review*, FP7 Science in Society Programme, 2009
- RODARI Paola, STREICHER Barbara, *FUND - The Discussion Game Manifesto*, Ecsite Conference, 2011

SLOCUM Nikki, *CIPAST - Participatory Methods Toolkit. A practitioner's manual*, King Baudouin Foundation and the Flemish Institute for Science and Technology Assessment, 2003

UNITED NATIONS, *Convention on the Rights of the Child*, UN General Assembly, 1989



## Sitografia

### 2WAYS

<http://www.twoways.eu/Web/Home/>

<http://www.twoways.eu/Web/Projects/page1.aspx?ID=18>

### AT BRISTOL

<http://www.at-bristol.org.uk/cz/>

CITIZEN SCIENCE AT BRISTOL, *Debate and Discussion Formats*

<http://www.at-bristol.org.uk/cz/teachers/Debate%20formats.pdf>

### CIPAST

<http://www.cipast.org/>

### DECIDE

<http://www.playdecide.eu/>

### ECSITE

<http://www.ecsite.eu/>

### FP7 - SCIENCE IN SOCIETY

[http://cordis.europa.eu/programme/acronym/FP7-SIS\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/acronym/FP7-SIS_en.html)

### FUND

[http://cordis.europa.eu/projects/rcn/91292\\_en.html](http://cordis.europa.eu/projects/rcn/91292_en.html)

### SISSA PER LA SCUOLA

<http://www.sissa.it/about/visite-per-le-scuole>



## Ringraziamenti

Un primo ringraziamento va alla mia relattrice, Paola Rodari, per l'attenzione con cui è riuscita a seguirmi nonostante la sua miriade di impegni e per la passione traboccante con cui fa il suo lavoro. Ringrazio anche con calore Matteo Merzagora, che ha messo a disposizione il gioco di discussione su cui è basata questa tesi, e Simona Cerrato, che mi ha insegnato a come “giocare” in classe.

Ma anche questa volta alla tesi non sarei mai arrivata senza l'appoggio, la motivazione, lo sguardo ironico, la pazienza infinita, l'incoraggiamento, il conforto, spesso il sacrificio di chi mi accompagna giorno dopo giorno: è ad Andrea che va tutto il mio amore e la mia gratitudine. E insieme a lui alle mie cucciolle Viola e Linda, che per tenerezza e pazienza non sono da meno!

Come sempre ho potuto contare sull'incoraggiamento di mamma e papà: è stato anche grazie all'entusiasmo con cui hanno reagito alla mia idea un po' temeraria che ho deciso di buttarmi, e il loro sostegno quotidiano è stato un aiuto importante per arrivare fino in fondo.

Come avrei fatto poi senza Vale e Robi! Con loro ho riso, chiacchierato, imparato, ho ascoltato e confidato pensieri, paure e progetti. Passare questi due anni con loro è stato un privilegio speciale.

In questa tesi ho avuto due insostituibili “compagne di gioco”: Vale, di nuovo, e Erica, che mi è vicina anche quando ci arrabattiamo con affanno nelle cose della vita.

E infine grazie anche a Simona: senza il suo esempio forse non mi sarebbe mai venuto in mente di imbarcarmi in questa esperienza bella, faticosa, direi anche rigenerante, e soprattutto non avrei conosciuto loro, i miei compagni!