Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
Dipartimento formazione e apprendimento

SUPSI

TESI DI BACHELOR DI

MASSIMO BRUSCHETTI

BACHELOR IN INSEGNAMENTO PER IL LIVELLO ELEMENTARE

ANNO ACCADEMICO 2016/2017

“IN UN PEZZETTINO DI CARTA, TUTTE QUESTE COSE”

L’USO SOSTENIBILE DELLA CARTA NEI PENSIERI DEI BAMBINI DI UNA SECONDA ELEMENTARE

RELATORE

TOMMASO CORRIDONI

Ringrazio di cuore gli allievi della "mia" seconda elementare e il docente titolare per avermi accolto, accompagnato tutto l'anno e per aver nutrito ancor di più il mio piacere per l'insegnamento.

Ringrazio il mio relatore e professore Tommaso Corridoni per avermi sostenuto nella realizzazione di questo lavoro e per avermi trasmesso l'interesse per le tematiche di Educazione allo Sviluppo Sostenibile.

Ringrazio la mia compagna di viaggio Sara Lucchini e la sua sezione per la compagnia e la solidarietà dimostrata durante il lungo cammino. Inoltre ringrazio Mara Bolognini per la gentilezza e la disponibilità.

Ringrazio di cuore Marina per esserci sempre e per avermi insegnato ad osservare il mondo con gli occhiali. *Inoltre ringrazio Elisa, Camilla, Oxana e Fabio perché spero saranno maestri che incontrerò e ri-incontrerò nei prossimi anni.*

In ultimo, ma non per importanza, ringrazio la mia famiglia per avermi sempre permesso di inseguire i miei sogni.

Sommario

Introduzione 1

Quadro teorico 3

Perché educare allo SS? 3

L'ESS nei programmi della scuola dell'obbligo 4

La carta: un materiale ideale per l'ESS 5

La produzione della carta nell'antichità (Rinaldi Carini, 1978) e oggi (Sposato, 1985) 5

Dal sistema vivente albero al materiale tecnologico carta... o viceversa ? Quali problemi in SE ? 6

Domande di ricerca 9

Metodologia di ricerca 11

Tipologia di ricerca 11

Raccolta e analisi delle concezioni verbali: IRaMuTeQ (Mesterhazy, 2016). 11

Analisi dati e risultati 15

L'arrivo di un biglietto 15

Discussione: cosa sappiamo sulla carta? 15

Svuotiamo il sacco 16

Conoscenza di Sara e della carta riciclata 17

Ricicliamo la carta 18

Libretto delle istruzioni per i più piccoli 18

Utilizziamo la nostra carta riciclata 20

La carta pesta 21

Il mondo lessicale finora costruito dai bambini 21

Discussione: come possiamo usare meglio la carta? 22

Discussione: cosa vuol dire "inquinamento"? 22

Raccolta concezioni: come si fa la carta? Evoluzione del mondo lessicale 24

Osservazione della carta con il binoculare ed evoluzione del mondo lessicale 25

Dall'albero alla carta 26

Discussione: ma allora perché non bisogna sprecare la carta? 27

Confronto con il percorso di SI 29

Conclusioni 31

Bibliografia 34

Allegati 37

A1: Competenze attivate nel percorso, e schema dell'itinerario. 37

A2: I 17 obiettivi di *Agenda 2030* 39
A3: Profilo delle competenze di ESS per éducation21 40
A4: Protocollo 1 – Indagine sulle conoscenze relative ai diversi tipi di carta 41
A5: Protocollo 2 – Scopriamo la carta riciclata 42
A6: Protocollo 3 – Discussione: come possiamo utilizzare intelligentemente la carta 43
A7: Protocollo 4 – Discussione: cosa vuol dire inquinamento? 44
A8: Protocollo 5 - Raccolta concezioni: come si fa la carta? 45
A9: Protocollo 6 – Osservazione della carta al binoculare (gruppo 1) 45
A10: Protocollo 7 – Osservazione della carta al binoculare (gruppo 2) 46
A11: Protocollo 8 – Messa in comune delle scoperte con il binoculare 47
A12: Protocollo 9 – Ricerche di allievi sulla produzione della carta 48
A13: Protocollo 10 – Ma allora perché non bisogna sprecare la carta? 48
A14: Creazioni spontanee dei bambini (*riutilizzo* della carta) 50
A15: Libro delle istruzioni per la carta riciclata 51
A16: Biglietti scritti sulla nostra carta riciclata regalati alla sezione 54
A17: Rappresentazione delle regole del buon consumatore di carta ideate dagli allievi 55
A18: Produzioni scritte significative della raccolta concezioni sulla produzione della carta 57
A19: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-4 59
A20: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-5 60
A21: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-8 61
A22: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-10 62
A23: Ricerche svolte a casa sulla produzione della carta 63
A24: Mappa dei mondi lessicali SI/SE 64

Introduzione

Per l'interesse delle generazioni odierne e future è necessario uno Sviluppo Sostenibile (SS) nel rispetto dell'ambiente. Da futuro docente ritengo quindi essenziale l'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS), per crescere assumendo un atteggiamento responsabile ed etico che promuova un benessere economico, sociale e la salvaguardia dell'ambiente. È infatti inutile negare che determinate condotte dell'essere umano stanno facendo pian piano, come hanno detto i miei alunni, "male al mondo". Credo dunque sia fondamentale che i bambini vivano esperienze che inneschino in loro lo sviluppo di competenze di ESS, facendogli riconoscere l'importanza delle loro azioni (ad es. perché riciclare/riutilizzare o fare la raccolta differenziata). I bambini, come futuri cittadini, dovrebbero crescere consapevoli di poter contribuire, con la loro condotta, al benessere dell'umanità e del pianeta. Queste premesse mi hanno spinto a chiedermi come portare una tematica di ESS in una classe II di Scuola Elementare (SE). Vista infatti la complessità dello SS e l'età, era necessario trovare un argomento vicino ai bambini. Per questa ragione ho proposto un percorso che incoraggiando gli allievi allo sviluppo di un *pensiero sostenibile* riguardo all'utilizzo della carta, li portasse a costruire competenze di ESS (che da ora in poi saranno indicate come allegato A1).

In questa mia ricerca ho quindi studiato l'evoluzione delle concezioni dei miei allievi sul ciclo di vita della carta, una novità e una sfida di crescita professionale per la mia didattica, in cui non avevo mai trattato l'ESS. Per estendere lo studio delle concezioni all'intero I ciclo, il lavoro si è svolto in parallelo con la sezione di Scuola dell'Infanzia (SI) della collega Sara Lucchini.

Come attestato dal raggiungimento delle competenze elencate in A1, al termine del percorso gli allievi hanno riconosciuto l'essenzialità dello SS, riuscendo a costruire, anche in maniera piuttosto divergente, un pensiero sostenibile. A differenza di quanto osservato in SI, dove la sezione è ancora interessata alle percezioni tattili della carta e alle tecniche, in SE i bambini si sono posti maggiormente problemi valoriali sullo spreco, mostrandosi più aperti e sensibili al mondo.

“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”

Quadro teorico

Perché educare allo SS?

Nel 1992, l'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) riconosce la necessità di affrontare le problematiche ambientali interpellando le comunità mondiali (Conferenza di Rio de Janeiro, 2017). Nel 2015 viene sottoscritta *Agenda 2030*, programma d'azione in cui i 193 membri dell'ONU, con scuole e docenti di tutto il mondo agiscono in favore dello SS: nei prossimi 15 anni, si cercherà di raggiungere 17 obiettivi (A2) che promuovono un'economia sostenibile, una giustizia sociale e la salvaguardia dell'ambiente (Gerber, 2016), come previsto dallo SS (Fig. 1).

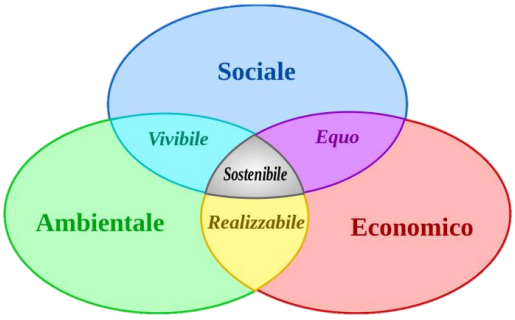


Figura 1: Le interconnessioni tra le dimensioni dello SS.

Ciò rende necessaria un'Educazione allo SS (ESS), la quale *doit rendre l'être humain capable d'évaluer l'impact qu'aura une décision sur la nature, sur les générations futures, sur nos semblables ou sur l'environnement, et d'en tenir compte lors de la prise de décision. Le développement durable est le défi central de notre époque, celui qui nous préoccupe tous et qui prend de plus en plus d'importance* (Kyburz-Graber et al., 2013). Per raggiungere tali obiettivi occorre promuovere competenze, trasferire conoscenze e sensibilizzare attraverso appropriate misure formative a tutti i livelli (Gerber, 2016). Pertanto *l'ESS si basa su una comprensione sistemica, tiene conto delle interdipendenze reciproche e dei rapporti esistenti tra ambiente, società, economia e individuo, come pure dei limiti di queste dimensioni. Essa permette di affrontare questioni complesse, processi di sviluppo dinamici, contraddizioni e incertezze, chiedendo agli studenti di interrogarsi sul proprio ruolo in un determinato contesto* (éducation 21, 2016). L'ambizione educativa è quindi la costruzione di competenze per una formazione etica, responsabile e consapevole dell'individuo (Bagli, 2003), capace di rispondere agli attuali bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di rispondere ai loro (Hauff, 1987). In A3, si riporta ad esempio il profilo di competenze per l'ESS proposto da é21 (A3).

L’ESS nei programmi della scuola dell’obbligo

Nel 2011 la Conferenza svizzera dei Direttori cantonali della Pubblica Educazione ha approvato nel concordato HarmoS le competenze di base per le scienze naturali, affinché la formazione promuova *la comprensione e l’interesse nei confronti di questioni importanti per la società come l’ecologia, la tecnica, la salute e la sostenibilità* (CDPE, 2011). Fra i settori tematici dal 1° al 4° anno c'è *Natura, società, tecnica – prospettive* nei cui aspetti di competenza vi è: rapporto con la natura, SS, proprie abitudini e comportamenti nei confronti delle risorse naturali e degli esseri viventi.

Nel Piano di studio della scuola ticinese (HarmoS, 2015), tuttavia, l’ESS si trova in una posizione al contempo di forza e debolezza. Richiesta nei contesti di formazione generale, con “*valenza pluri – o inter- disciplinare*”, non si colloca però nella griglia oraria delle Discipline d’insegnamento, così che soprattutto nel 1° ciclo il/la docente deve prevedere *spazi/tempi per introdurre nella vita quotidiana della classe il tema al momento in cui si rivela necessario o utile in funzione del problema emerso* (ib.). L'ESS è poi citata anche nei piani disciplinari della dimensione ambiente e nell'educazione alla cittadinanza, ma tale scelta quasi separa nel/la cittadino/a la costruzione dei valori da quella dei saperi economici e tecnologici. Ad es., se il tema delle regole sociali è esplicito su tutti i cicli, quello dei rifiuti è sviluppato prevalentemente nel 3° (processi di produzione, smaltimento, riciclo).

Competenze valoriali e d’intervento dovrebbero invece essere interconnesse, in quanto: *per costruire l’idea di sostenibilità con bambini di 3-11 anni […] bisogna innescare in loro […] quei processi autonomi di riconoscimento consapevole della realtà che fanno sì che la definizione della loro identità richieda lo sviluppo di competenze e valori che rendano irrinunciabile la sostenibilità* (Corridoni, 2017). Si tratta inoltre di competenze complesse: l’allievo deve essere in grado di valutare criticamente i modelli di sviluppo tecnologico e di comunicazione, sapendone valutare l’impatto ambientale e l’influenza sui rapporti sociali e sul benessere fisico e psichico, intervenendo con le sue scelte: *la responsabilità individuale e il coinvolgimento attivo del soggetto rappresentano condizioni per intendere il contesto economico e gli stili di vita non dati, a cui uniformarsi, ma modelli culturali da contribuire a costruire e far evolvere nel tempo* (HarmoS, 2015). Dal punto di vista didattico, occorre pertanto *individuare problemi sentiti come concreti, evidenti, urgenti, da affrontare poi in modo aperto, interdisciplinare, creativo, con costruzione di metodi e proposte, sia sociali, sia tecnologiche* da parte dei bambini (Corridoni 2017).

La carta: un materiale ideale per l'ESS

Come tematica di ESS da portare a scuola, ho deciso di affrontare il tema della carta. Prima di tutto perché è il materiale più utilizzato e presente nelle aule di Scuola Elementare (SE), quindi ben conosciuto dai bambini e vicino alle loro esperienze quotidiane. Secondariamente perché il tema d'Istituto della sede nella quale sto svolgendo la mia Pratica Professionale è il riciclo dei materiali e il rispetto dell'ambiente: l'intero Istituto sta trattando la tematica facendo vivere diverse esperienze alle proprie classi, come la pulizia dei boschi, la creazione di decorazioni natalizie con materiale riutilizzato, visita all'Ospedale del Giocattolo, la sensibilizzazione allo spreco alimentare, visita alla mostra RiCome… La carta risulta essere un tema adatto all'ESS poiché è possibile approfondire, e in parte sperimentare, tutti i suoi "cicli di vita": dalla produzione partendo dal legno al riciclo del foglio. È chiaro che per trattare il tema con i bambini mi sono dovuto documentare, sia su come venga prodotta la carta, sia su quali potessero essere le competenze di ESS che i miei bambini potessero raggiungere.

La produzione della carta nell'antichità (Rinaldi Carini, 1978) e oggi (Sposato, 1985)

In epoca preistorica, l'uomo tracciava simboli su placche di osso, lastre di pietra e argilla umida. Solo durante la civiltà egiziana si arrivò alla tecnologia necessaria a produrre fogli sovrapponendo sezioni dello stelo del papiro, pianta caratteristica del delta del Nilo. In epoche successive si scrisse anche su pelli di animali, dette pergamene (da Pergamo, una città dell'Asia minore, IV sec a.C.), o anche carte-pecora, in quanto ricavate dalla pelle di questo animale. Documenti trovati nella "grande muraglia" certificano che la carta appare in Cina attorno al II a.C., prodotta con fibre della pianta di gelso, erba cinese e canna di bambù. Dalla Cina viene trasmessa in Giappone e di seguito agli arabi, che la fabbricano con il lino. Solo con le crociate la fabbricazione della carta arriva in Occidente, e solo nel 1770 appaiono i primi tentativi di fabbricazione della carta mediante il legno.

Oggi il processo produttivo della carta comincia con il taglio del legno, che viene sminuzzato in piccoli pezzi (*depezzato*, pezzi da circa di 4 mm di spessore) poi *disintegrati* in una macchina che ne riduce lo spessore. Divisi per grandezze, i pezzetti vengono depositati nei bollitori per ricavare la cellulosa mediante agenti chimici anche inquinanti, come l'anidride solforosa. Si ricava così una pasta che viene ancora ridotta in poltiglia e continuamente agitata in presenza di sostanze per dare bianchezza, finezza e opacità. L'impasto viene dunque distribuito uniformemente in grandi vasche, disposto su dei telai per controllarne lo spessore, e fatto passare attraverso diversi cilindri che

diminuiscono l’umidità, scaldano ed essiccano il materiale. La carta ottenuta da tutti questi passaggi viene infine avvolta in grandi rotoli, tagliati secondo i formati richiesti.

Come mostrerò, è stato importante scoprire che oggi in Sri Lanka la carta viene prodotta utilizzando lo sterco dell’elefante indiano, che nutrendosi infatti prettamente di fibre (mangia foglie e cortecce) arriva a produrre anche 200kg di cacca al giorno. Raccolta, essiccata e bollita con un disinfettante naturale, la cacca può essere impastata meccanicamente con acqua, carta riciclata e coloranti alimentari fino a che, distesa su un tavolo, prende la dimensione di un foglio, che come la normale carta viene compresso da un rullo che ne elimina l’acqua in eccesso e lo rende sottile. Con 10 kg di cacca di elefante si producono 120 fogli di carta 28” x 32” (Carta in cacca di elefante, 2013)

Dal sistema vivente albero al materiale tecnologico carta... o viceversa ? Quali problemi in SE ?

Un obiettivo del mio percorso educativo è osservare l’evoluzione delle concezioni dei bambini durante la scoperta dei processi che vanno dall’albero al materiale tecnologico carta, o da questo stesso alla carta riciclata. I problemi di apprendimento su questi tipi di tematiche sono legati al fatto che siamo abituati a segmentare i problemi per riuscire a risolverli analizzando le loro singole parti in successione (*problem solving*), metodo che tuttavia si rivela un ostacolo nei contesti complessi, dove una soluzione esclusivamente adatta al *qui e ora* smette presto di essere valida, riportandoci a dover riaffrontare lo stesso problema (O’Connor, McDermott, 1997). Nei processi complessi come il ciclo di vita della carta è quindi importante che i bambini sviluppino un *pensiero sistemico*, competenza esplicita di ESS di cui si mostra un modello in Fig. 2 (Frischknecht–Tobler, 2008). Per scoprire i sistemi complessi il bambino ne deve individuare gli *elementi* su una scala di spazi a lui accessibile, i *processi* su scale di tempo a lui comprensibili e i *rapporti causa-effetto* in modo tale da poter riconoscere che sono spesso retroattivi (Corridoni, 2017).

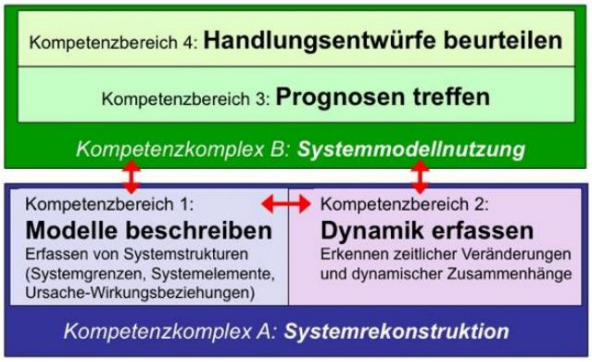


Figura 2: Modello delle competenze per un pensiero sistemico (Frischknecht - Tobler et al., 2008, p.30).

Il punto delicato è che didatticamente i bambini dovrebbero poter scoprire, descrivere, capire e infine modellare i sistemi complessi presenti nella loro quotidianità, nel loro contesto ambientale e culturale,

che possono però essere *troppo* complessi per permettere *un'evoluzione delle loro concezioni* (Corridoni, 2013). Il termine *concezioni* indica i modelli esplicativi su cui si basa il pensiero del bambino, abbandonati nella crescita (ma non sempre...) una volta che si rivelano incompleti, poco strutturati o incoerenti (Coquidé-Cantor & Giordan, 2002, Corridoni, 2013). L'evoluzione delle concezioni consiste nella *ridescrizione delle rappresentazioni* (Karmiloff-Smith, 1995): le esperienze che il bambino vive costringono alla continua riorganizzazione dei propri modelli a seguito dell'integrazione di nuove conoscenze e metodi indotte/i da fattori esterni (ambiente, esperienze di vita, …) che il bambino prova fino a rendersi autonomo. Se tuttavia gli stimoli esterni cadono fuori dalla *zona di sviluppo prossimale* del bambino (Vygotskij citato in Siegler, 2001), come accade certamente qualora si pretendesse di trattare in SE argomenti di complessità inadeguata, come la chimica della produzione della carta, il rischio è di non essere assolutamente efficaci didatticamente. Un modo efficace per sviluppare il pensiero sistemico in un allievo del primo ciclo SE potrebbe essere invece quello di proporre esperienze didattiche volte allo sviluppo di un pensiero sostenibile circa l'utilizzo della carta: riconoscendo personalmente che in aula utilizziamo e sprechiamo un elevato quantitativo di carta e ricostruendo il ciclo di vita di quest'ultima. L'allievo dovrebbe cominciare a sviluppare un pensiero che riconosca che la sostenibilità è necessaria per salvaguardare il pianeta, noi stessi e i nostri prossimi e che l'allievo stesso può diventare attore principale. *Nell'affrontare la conoscenza ambientale si prendono quindi dapprima in conto gli aspetti emotivi, le concezioni soggettive per poi sviluppare un confronto con il reale e costruire quindi una conoscenza del mondo fisico, naturale e storico-sociale* (HarmoS, 2015). Da queste riflessioni sono nate le mie domande di ricerca.

“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”

Domande di ricerca

Considerando quanto detto finora, gli scopi del mio percorsi di tesi sono:

- Osservare e analizzare quantitativamente e qualitativamente le concezioni degli allievi in merito al ciclo di vita della carta;
- Studiare in che modo il pensiero di un allievo del primo ciclo di SE rientri nelle tre dimensioni dell'SS (Fig.1);
- Capire in che modo un bambino di SE possa valorizzare (se ne è il caso) il pensiero di un bambino di SI.

Pertanto le mie domande di ricerca sono:

- Si può osservare e analizzare l'evoluzione delle concezioni dei bambini del primo ciclo SE sul ciclo di vita della carta?
- I bambini di un primo ciclo SE hanno un pensiero sostenibile riguardo all'uso della carta?
- Quali competenze di ESS sviluppa il bambino in un percorso didattico come quello realizzato, e in che modo il pensiero sostenibile si inserisce nelle dimensioni dell'SS?
- In quale misura il pensiero di un bambino del primo ciclo SE, in merito alla sostenibilità della carta, può avvalorare quello di un allievo di SI?

“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”

Metodologia di ricerca

Tipologia di ricerca

Il mio lavoro consiste in una *ricerca-azione* finalizzata alla soluzione di problemi educativi e specifici sullo spreco della carta. È di tipo *pre-post* perché sono valutati alcuni aspetti del problema sia prima che dopo l'attuazione dell'azione (Cordonier, 2015). Le informazioni per rispondere alle domande di ricerca sono state raccolte proponendo un percorso didattico di ESS, i cui interventi sono stati progettati seguendo gli stimoli e i bisogni degli allievi. La classe di riferimento una seconda elementare composta da 16 allievi (9 femmine e 7 maschi).

Corrispondenza e parallelismo con la SI

Dopo aver riscontrato nel primo semestre di Pratica Professionale un medesimo problema relativo al consumo e allo spreco della carta, io e la mia collega Sara Lucchini, docente in formazione per il livello SI, abbiamo deciso di proporre itinerari di ESS leggermente diversi ma paralleli sul tema della carta. La sezione di SI e la mia classe si sono quindi scambiate informazioni utili a trovare le soluzioni necessarie per ovviare ai problemi via via riscontrati. Si è creata dunque una corrispondenza grazie alla quale sono state sviluppate diverse competenze, anche trasversali (HarmoS, 2015).

Raccolta e analisi delle concezioni verbali: IRaMuTeQ (Mesterhazy, 2016).

Per analizzare l'evoluzione degli apprendimenti dei bambini ho registrato le discussioni, le riflessioni, le interviste degli allievi in classe e raccolto le loro produzioni scritte. Le concezioni e la loro evoluzione sono state quindi studiate analizzando i protocolli trascritti (in allegato, indicati come A1=Allegato 1) con IRaMuTeQ, software per l'analisi di testi (IRaMuTeQ, 2016). Secondo Max Reinert, le concezioni dei bambini sarebbero infatti esposte mediante specifici "mondi lessicali", studiati ad esempio nel linguaggio con cui descrivono gli incubi, suggerendo di analizzare statisticamente i protocolli delle discussioni in classe per individuare appunto i "mondi lessicali" e le tematiche ad essi relative (Reinert, 1984, 1998). A tal fine, come in Tab.1, le frasi dei bambini sono state isolate e *completate* attraverso la sostituzione dei pronomi con i relativi sostantivi (*ma poi la butta via → ma poi butto via la carta igienica*) o l'aggiunta del soggetto (*viene dalla betulla → la carta viene dalla betulla*). In questo modo è reso lampante il *senso* delle affermazioni degli allievi, permettendo un'interpretazione *oggettiva.*

Successivamente, il software associa le parole *lemmatizzandole*, considerando tutte le possibili declinazioni dovute a genere, numero e coniugazione dei verbi, in un’unica parola (ad es.: *foglio, fogli* è considerato *foglio*, oppure *vado, andando* sono rappresentati dal verbo *andare*).

Am: Avete già utilizzato uno di questi tipi di carta? Per cosa lo avete utilizzato? R: Io la carta regalo, per fare un regalo. R: Anche io come Rocco. E: Il cartone per fare il mio paesino di carta. S: Io la carta velina per fare dei disegni e ricalcarci sopra qualcosa.	*** *ROC *M *P1 Io uso la carta regalo, per fare un regalo. **** *ROM *M *P1 Anche io come lui uso la carta da regalo per fare regali. **** *E *M *P1 Io ho usato il cartone per fare il mio paesino di carta. **** *SA *F *P1 Io uso la carta velina per fare dei disegni e ricalcarci sopra qualcosa.

Tabella 1 Sinistra: Frammento di Protocollo 1 (A4); Destra: stesso frammento modificato per completamento.

Dei molti tipi di analisi svolti dal software sul testo trattato ho utilizzato:

1. *L’analisi delle cooccorrenze*, le *frequenze con cui due parole appaiono in una stessa frase*.

In Fig. 3 riporto come esempio una mappa delle cooccorrenze massime nel protocollo della prima discussione (A4). Maggiore è la frequenza della parola, più grande è scritta, mentre le cooccorrenze principali sono rappresentate tramite *rami*: più un ramo è spesso più frequentemente le parole alle sue estremità sono state dette in una stessa frase (il numero di frasi è riportato sul ramo).

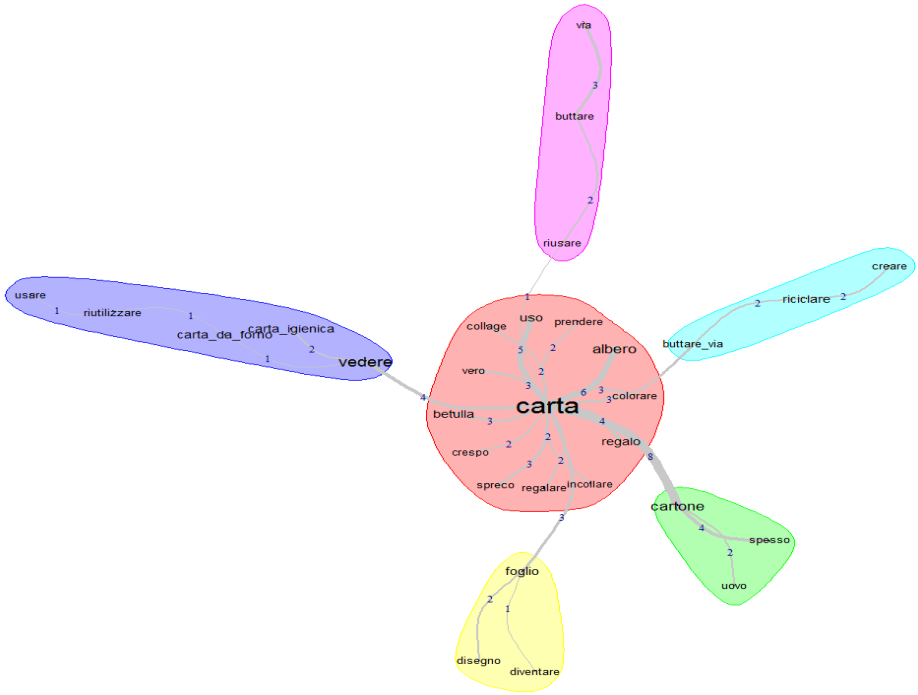


Figura 3: Mappa delle cooccorrenze del primo protocollo.

Ho realizzato mappe di cooccorrenza sui protocolli raggruppati in successione, 1-2, 1-4, 1-5, 1-8, 1-10 per mostrare lo sviluppo del pensiero dei bambini durante l’intero percorso didattico.

2. *L'analisi dei mondi lessicali, intesi come suddivisione in classi di significato dei protocolli.*

In Fig. 4 riporto un esempio di suddivisione in classi dei primi 2 protocolli.

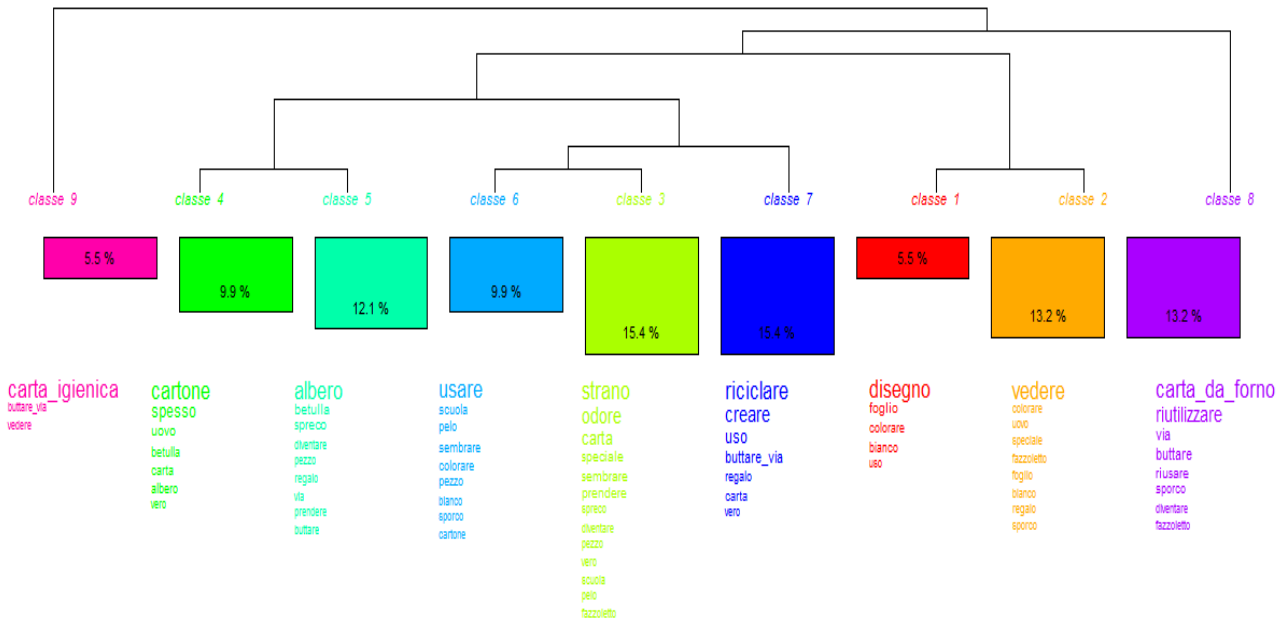


Figura 4: Mappa dei mondi lessicali (cluster) dei primi 2 protocolli.

Come si vede, il programma cerca di dividere tutti i protocolli in classi di senso, andando a studiare come alcune parole sono maggiormente utilizzate nell'intero insieme dei testi. Come si vedrà poi nell'analisi, in questo caso i bambini hanno subito parlato di carta che non si può riciclare (da forno, igienica, fazzoletto: classi 8 e 9), del problema di usare, riutilizzare o riciclare carta o fogli (6 e 7), del come si fa la carta o il cartone (4 e 5), delle caratteristiche fisiche della carta e della carta riciclata (2 e 3) e di alcuni possibili utilizzi (1).

“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”

Analisi dati e risultati

L'arrivo di un biglietto

Figura 5: Biglietti scambiati fra le sezioni di SE (destra) ed SI (sinistra) al rientro dalle vacanze natalizie.

La sezione di SI ci scrive un biglietto in cui mostra alcune fotografie. La classe inizia a fare ipotesi sul motivo dell'augurio e su chi sia il mittente:

- I bambini sono gentili e generosi, molto bravi a fare lavoretti. Sono di SI, perché sono piccoli.
- Abitano a Massagno/ Chiasso / Lugano/ Mendrisio/ Savosa/ Locarno.

Il biglietto rimane in bella vista in aula. La classe, curiosa, aspetta ulteriori notizie. A loro insaputa, anch'io ho mandato alla sezione di SI una fotografia della classe.

Discussione: cosa sappiamo sulla carta?

Il progetto ha avuto inizio con una discussione sulle diverse tipologie di carta e i relativi utilizzi. Alla classe sono stati forniti: carta bianca/colorata, carta riciclata, cartoncini, cartoni/scatole, post-it, porta uova, tovaglioli/fazzoletti di carta, carta velina, giornale, carta per sacco della spesa e da pacco, carta igienica, pagine di quaderno, carta da forno (l'unica vera "intrusa").

Come evidente da Fig. 4 gli allievi conoscono i tipi di carta mostrati grazie alle esperienze vissute a scuola (SI/SE) e a casa. Elencano possibili utilizzi, quali disegni o lavoretti. È sorto il dubbio se carta e cartone siano materiali diversi. Un'allieva afferma che sono lo stesso materiale, perché provengono entrambi dall'albero: semplicemente uno è più grosso. Questo intervento apre il tema della provenienza della carta: tutti affermano di aver sentito che la carta proviene dall'albero, e un'allieva prova a spiegarne i processi produttivi. La stessa bambina e un suo compagno, fanno emergere anche che dopo l'utilizzo gran parte di questi *oggetti* di carta si può riutilizzare: *È meglio riusare invece che buttare* e che questo è importante per gli alberi: *spreco alberi. Sprechi natura* (A4). Gli alberi sono infatti importanti perché puliscono l'aria, anzi, più precisamente: *prendono l'anidride carbonica e buttando fuori l'ossigeno* (A4).

Svuotiamo il sacco

Visto quanto emerso sul recupero/riutilizzo della carta, ho voluto rendere consapevole la classe della quantità di carta gettata dalla nostra scuola. Ho portato in aula il sacco dove le Ie e le IVe hanno raccolto carta usata in un mese e mezzo. Più alto di un allievo, il sacco ha aperto una discussione nella quale i bambini hanno affermato che la carta che buttiamo via è davvero tanta e andrebbe *riutilizzata*. Si è quindi svolta una fase di creazione spontanea nella quale gli allievi, riutilizzando la carta, hanno costruito modellini/sculture (Fig. 6, vedi anche A14).

Figura 6: Esempi di creazioni spontanee, altre in A14.

Gli allievi si sono resi conto che si può fare qualcosa per “svuotare” il sacco: cominciano a riconoscere i margini di manovra individuali per promuovere uno sviluppo sostenibile (A1). Gli allievi si sono stupiti e resi conto che alcuni pezzi di carta nel cestino erano “nuovi” e potevano essere ancora utilizzati. Sono stati in grado di riconoscere il problema dello spreco, identificandolo come questione legata allo SS cercandone una soluzione.

Da questo momento in avanti regolarmente portano da casa delle opere o dei modellini costruiti con materiali riutilizzabili, come scatole di cartone, carta, rotoli di carta igienica, ecc. (Fig. 7). Autonomamente e in un contesto extra-scolastico, il bambino sviluppa idee di SS che permettono di trovare delle alternative innovative (A1).

Figura 7: Borsa e righello creati dagli allievi riutilizzando materiale cartaceo preso a casa.

Conoscenza di Sara e della carta riciclata

Nella raccolta concezioni sulle diverse tipologie di carta, i bambini hanno più volte messo sullo stesso piano il “riutilizzo” e il “riciclo”. Ho quindi deciso di indagare subito il tema del riciclo, così da spingerli a differenziare i termini, proponendo alla classe un breve percorso sulla carta riciclata.

Lancio come stimolo un filmato (DVD allegato) in cui io e Sara ci presentiamo, spiegando che entrambi abbiamo riscontrato un gran problema di spreco di carta nelle nostre classi, ma unendo le forze possiamo trovare soluzioni assieme... scoprendo un tipo particolare di carta (mostriamo un pezzo di carta riciclata), su cui i bambini dovranno scoprire il più possibile.

Ciascun allievo ha quindi ricevuto un pezzo di carta riciclata, procedendo ad una breve indagine in aula per scoprire le particolarità del foglio. Individualmente potevano osservare, toccare, annusare e strappare il foglio riciclato, scrivendoci anche sopra.

Al termine della sperimentazione, nella condivisione delle loro osservazioni (A5):

- sono emerse le caratteristiche fisiche della carta riciclata: ruvida, sporca, piena di peletti, si stropiccia facilmente, ha un colore strano. Un allievo osserva che i fogli che comunemente utilizziamo in aula sono ben diversi poiché “non sono ancora riciclati” (A5).

- specificano che “riciclare” è sinonimo di “riutilizzare”: gli allievi sanno che carta e carta riciclata non sono la stessa cosa, riconoscono la carta "riciclata" ma non il significato del termine. Un’allieva afferma che un foglio per essere riciclato “deve crearsi”, ma non è chiaro cosa significhi.

Ho comunicato alla classe che scopriremo altre cose sulla carta riciclata e che per ora ci dedichiamo a mandare a Sara le nostre osservazioni sulla carta “speciale”, per aiutare la SI nella loro indagine.

Ricicliamo la carta

Nell'incontro successivo, arriva in classe Mara Bolognini, collaboratrice dell’Azienda Cantonale dei Rifiuti, nostra “esperta" in carta riciclata. Mara mostra i materiali occorrenti per farla e assieme alla classe prova a costruire l’intera metodologia. Non avendo mai vissuto quest’esperienza, i bambini ipotizzano i processi produttivi. Dopo aver ricostruito l’intero metodo di produzione, divisi in gruppi, si mettono al lavoro producendo un elevato quantitativo di fogli di carta riciclata (Fig.8).

Figura 8: Gli allievi all’opera nella produzione di carta riciclata.

Grazie a questa esperienza gli allievi, insieme, hanno dato una seconda vita alla carta, identificando una conoscenza essenziale allo SS: sperimentando un margine di manovra individuale e collettivo all’interno della classe volto alla promozione dello SS, la classe prende coscienza di valori, atteggiamenti e azioni valutandoli in ottica di SS (A1). Con questa esperienza i bambini hanno vissuto in prima persona tutti i passaggi produttivi necessari alla creazione dell'*oggetto foglio* partendo dal *materiale carta*. Hanno capito che la carta riciclata si fa utilizzando altra carta, permettendo di non buttarla via e dunque sprecarla, visto che per la produzione abbiamo utilizzato carta di giornale e fogli recuperati dal grande sacco arancione, e non alberi… ma questo gli allievi lo scopriranno più tardi.

Libretto delle istruzioni per i più piccoli

Dopo la produzione della carta riciclata, ho progettato una ricapitolazione dei materiali utilizzati e delle azioni compiute, occasione non solo per ripercorrere le fasi produttive della carta riciclata, ma

anche per riprendere la differenza fra riutilizzo e riciclo. A tal fine ho comunicato agli allievi che avremmo scritto un libro per spiegare ai bambini della SI come si fa la carta riciclata.

Ho mostrato alla classe alcune fotografie scattate durante la produzione della carta e ho chiesto di riordinarle cronologicamente. Dopo aver ricostruito la serie di procedimenti, ho diviso la classe in coppie e distribuito a ciascuna due foto diverse con il compito di scrivere le didascalie delle fotografie per rendere chiaro il procedimento raffigurato (Fig.9).

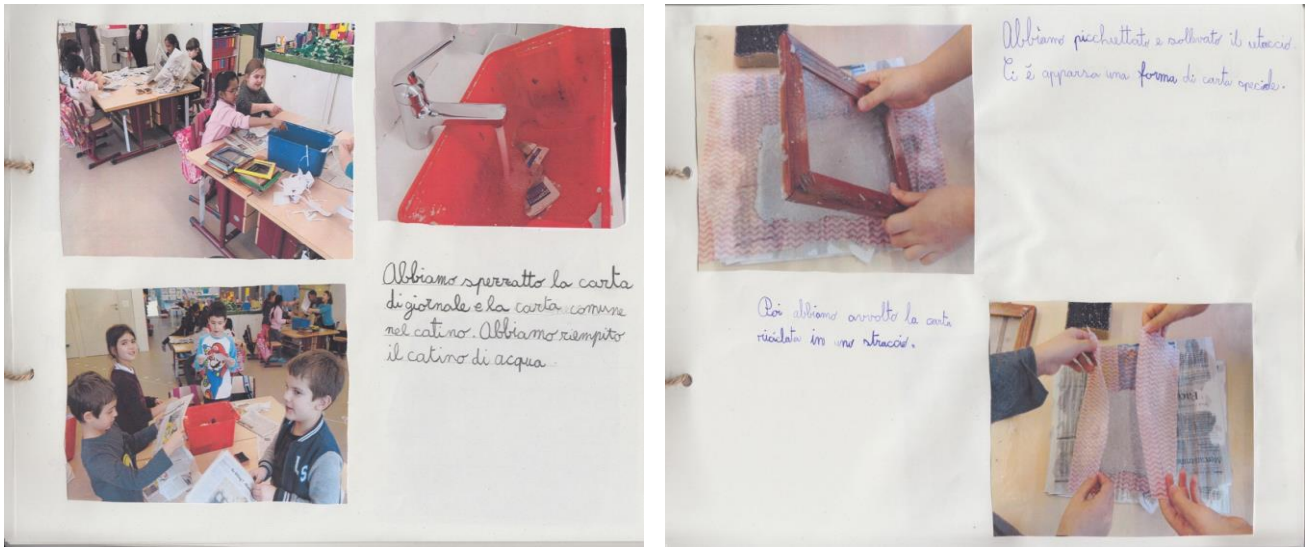


Figura 9: Due pagine di libro.

Mi sono complimentato più volte per come i bambini hanno lavorato con impegno, rispetto e cura. Molto probabilmente la motivazione era dovuta al fatto che si sentivano utili per qualcuno e che, grazie al loro libro, dei bambini più piccoli avrebbero imparato a fare qualcosa che a loro stessi è piaciuto molto. Il prodotto finale realizzato dagli allievi è stato infine rilegato. Ho consegnato il giorno successivo il libro a Sara (A15).

Questo intervento ha permesso la messa in gioco di molte competenze dello SS come riconoscere i margini di manovra collettivi all'interno della società per promuovere uno SS e partecipare ai processi politici e della società civile (A1). La classe inoltre comprende lo SS come linea guida di uno sviluppo sociale interrogandosi sui suoi valori fondamentali messi in relazione con altri orientamenti sociali. Inoltre vengono mobilitate diverse competenze trasversali (HarmoS, 2015):

- nel produrre messaggi tengono conto del destinatario e dello scopo della comunicazione;
- si esprimono e partecipano nell'interazione con gli altri;
- si relazionano con la diversità (sessuale, di capacità, etnica, ecc.), non escludendo compagni dal gruppo di lavoro o di gioco.

Utilizziamo la nostra carta riciclata

Per ringraziarci del libro ricevuto, la sezione di SI ci ha regalato un cartellone fatto con disegni realizzati sulla loro carta riciclata (Fig.10).

Figura 10: Cartellone regalato dalla SI.

Anche i miei allievi hanno quindi voluto spedire qualcosa, scrivendo e decorando un biglietto fatto utilizzando la nostra carta riciclata (Fig.11, A16).

Figura 11: Biglietti creati per la sezione di SI, altri in A16.

Lo scambio fra classi è stato fondamentale per sostenere la motivazione in SI come in SE. Anche se le sezioni non si sono ancor oggi mai incontrate (abbiamo previsto un incontro verso la fine del mese di maggio), sono nati dei legami affettivi.

La creazione dei bigliettini ha permesso agli allievi di adoperare la propria carta riciclata come materiale sostitutivo alla carta “buona” sempre utilizzata, scoprendo e suggerendo ad altri un metodo per promuovere il riciclo, quindi uno SS (A1). Anche in questo caso gli allievi hanno manifestato interesse nell’interagire con la SI. Gli allievi si sono mostrati sensibili ed estremamente amichevoli, dimostrando riconoscenza e scrivendo complimenti. La classe prova piacere e motivazione a relazionarsi con dei bambini più piccoli. Questo credo sia stato spinto dal fatto di sentirsi come dei “maestri” nei loro confronti. Nasce quindi una sorta di *tutoring* nella quale la classe “insegna qualcosa” alla sezione.

La carta pesta

Sara ci ha spedito una scatola contenente palloncini, giornali e colla di pesce. Si procede alla formulazione d'ipotesi sul motivo dell'invio e sul possibile impiego del contenuto:

- Sara ci manda degli indizi per creare qualcosa con la carta, così da non buttarla via (riutilizzo);
- Un bambino suggerisce di creare delle mongolfiere con i materiali (l'ha visto in un libro).

In accordo con la docente di attività creative, costruiamo delle mongolfiere con la carta pesta (Fig.12).

Figura 12: Mongolfiere in carta pesta appese al soffitto dell'aula.

Gli allievi hanno così avuto l'occasione di vivere un'ulteriore modalità di riutilizzo della carta. Sono contento che gli allievi abbiano proposto di creare delle mongolfiere in cartapesta, piuttosto che seguire il percorso presentata nel laboratorio plastico-manipolativo della sezione di Sara. La classe ha fatto ancora una volta carta dalla carta, ma non più *fogli di carta* dalla carta, bensì mongolfiere di *cartapesta* dalla carta, un vero e proprio riutilizzo-riciclo divergente.

Il mondo lessicale finora costruito dai bambini

In Fig. 4 si vedono le classi ricavate dall'analisi dei primi due protocolli. Innanzi tutto si nota la grande ricchezza delle problematiche affrontate già in sole due discussioni: presentano dei tipi di utilizzo (classe 1) e ipotizzano la produzione del foglio di carta o cartone (4 e 5). Dopo la breve indagine della carta riciclata, ne hanno anche descritte le caratteristiche fisiche (2 e 3). Gli allievi hanno già conoscenze relative al riciclo e al riutilizzo della carta o dei fogli (6 e 7), inoltre riconoscono che alcuni tipi di carta non si posso riutilizzare (da forno, igienica, fazzoletto: 8 e 9).Il loro intento è però non solo ipotizzare la provenienza del materiale carta o cartone (albero, betulla), o comprendere la differenza *tecnica* fra riutilizzo e riciclo, bensì elencare diversi tipi di utilizzo e riuso della carta (collage, disegno) fornendo esempi concreti di come poter diminuire lo spreco del materiale (creando modellini, cancellando gli errori, …). Tutto in accordo con le competenze di ESS finora citate.

Discussione: come possiamo usare meglio la carta?

A seguito di quanto svolto finora, la classe era pronta a proporre soluzioni per diminuire l’utilizzo e lo spreco di carta. Come si può notare in A6 e in Fig.13, fornendo esempi concreti, hanno richiamato le esperienze vissute in aula per individuare gesti e comportamenti da assumere per evitare lo spreco ad es., *possiamo fare la carta riciclata con quella che buttiamo* (A6), dimostrando non solo un pensiero sistemico, ma anche *anticipatorio,* importante nell'ESS (A1).

Figura 13: Regole discusse e in seguito rappresentate (A17).

Un allievo ha inoltre espresso il desiderio d’inviare le loro produzioni alla SI. È stato quindi bello osservare quanto gli allievi siano stati coinvolti nella corrispondenza, e quanto abbiano avuto il piacere di condividere le loro scoperte. Hanno infatti capito che il problema non è solo nostro, bensì collettivo, sociale, *sistemico* (altra competenza di ESS).

Discussione: cosa vuol dire “inquinamento”?

A conferma di quanto la classe stesse sviluppando competenze di ESS (A1), durante una ricreazione tre allievi mi hanno comunicato d’aver raccolto le cartacce da terra e di averle gettate nel cestino del parco. Ne abbiamo subito parlato in aula con tutta la classe. Come si legge in A7, i bambini parlano d’inquinamento affermando che *fa male al mondo* e che *sporcare la natura vuol dire inquinare* (A7). Riportati a riflettere sul tema della carta, gli allievi hanno inoltre espresso a sorpresa la differenza fra *riutilizzo* e *riciclo* sostenendo che il riutilizzo non è riciclo *perché non hai fatto un altro tipo di carta* (A7). Si è così riaperto il problema della produzione: alcuni allievi hanno accennato tematiche riguardanti la produzione della carta dicendo che non occorre acqua bensì *si usano le foglie* (A7). Ciò mi ha ovviamente spinto ad approfondire con loro il problema.

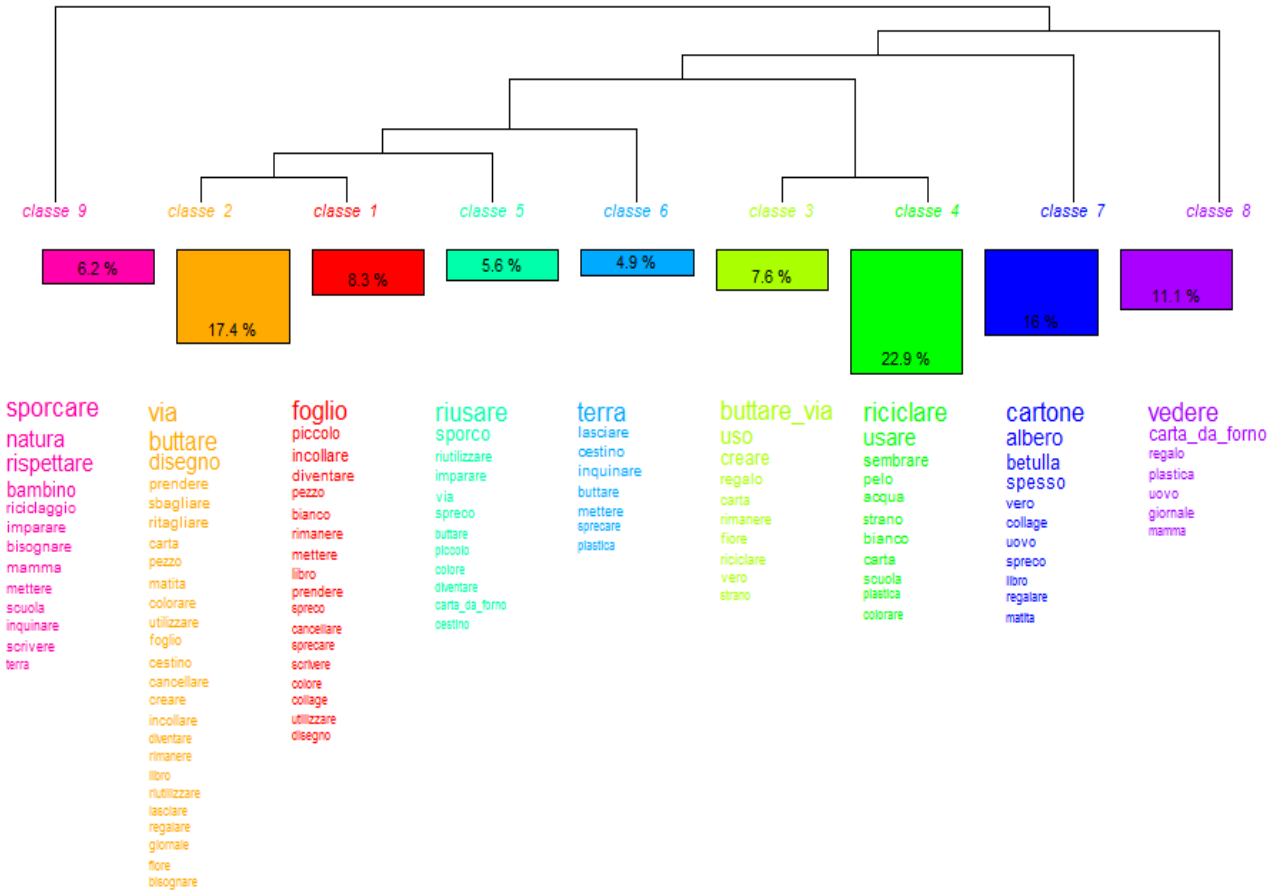


Figura 14: Mappa dei mondi lessicali (cluster) dei primi 4 protocolli.

Come si vede in Fig. 14, o in A19, a differenza della passata analisi (Fig.4), i bambini riescono a distinguere i termini *riciclo* e *riutilizzo* (classi 4 e 5). Portando esempi concreti, gli allievi capiscono che non sempre si ricicla, *perché non hai fatto un altro tipo di carta* (A7). Inoltre, grazie all'ultima discussione, gli allievi dimostrano di possedere un forte senso di rispetto della natura e dell'ambiente (6 e 9), anche se si può notare che questo discorso viene "messo da parte" poiché poco ancorato agli altri mondi lessicali. Questo significa che i bambini non hanno ancora creato dei collegamenti con le altre classi. Per il momento sembra essere un elemento a sé stante. Sarà interessante osservare se nelle prossime analisi, dopo aver capito che la carta si produce con gli alberi, gli allievi sapranno integrare l'argomento del rispetto della natura. In breve, la classe tratta la tematica dell'inquinamento capendo le cause e le ripercussioni di uno sviluppo non sostenibile e riconosce che il rispetto dell'ambiente è una conoscenza essenziale per lo SS. Benché se ne sentano parte e diano prova di rispetto e responsabilità nei suoi confronti, non propongono ancora delle soluzioni concrete in generale, cosa che invece stanno facendo sul tema della carta (A1).

Raccolta concezioni: come si fa la carta? Evoluzione del mondo lessicale

Nel pomeriggio ho affrontato il problema della produzione della carta, raccogliendo le concezioni degli allievi mediante una produzione scritta (A18). Gran parte di loro (11/16) riconosce l’albero come origine del processo produttivo della carta, mentre altri affermano che *si fa con le foglie, con il cartone*. Come già emerso in A4, tre allievi dichiarano che *la carta è stata fatta con cacca d’elefante,* mentre infine un allievo scrive che *la carta è stata creata da Gesù* (A8). Inizialmente un’allieva ha scritto che la carta si fa con la plastica, quindi le ho domandato di spiegare come secondo lei la plastica si trasforma in foglio. Qualche minuto dopo, osservando bene il foglio sul quale stava scrivendo, si è accorta che non le sembrava di vederci dentro della plastica. Ha dunque scritto che si fa con le foglie. Una bambina invece ha spiegato il procedimento della carta riciclata (A18), e solo il un secondo momento, dopo un mio intervento, si è concentrata sulla *carta normale.* Infine, un’alunna ha ancora riportato una delle regole (fare dei modellini), senza spiegare come si fa la carta. L’allieva non ha avuto subito ben in chiaro il compito. Alla fine ha scritto che *la carta si fa con le foglie* (A18).

Il prevalere di aspetti valoriali nella classe, pur nella curiosità per i procedimenti tecnici necessari, si vede anche nell'evoluzione del mondo lessicale sui primi 5 protocolli (Fig. 15).

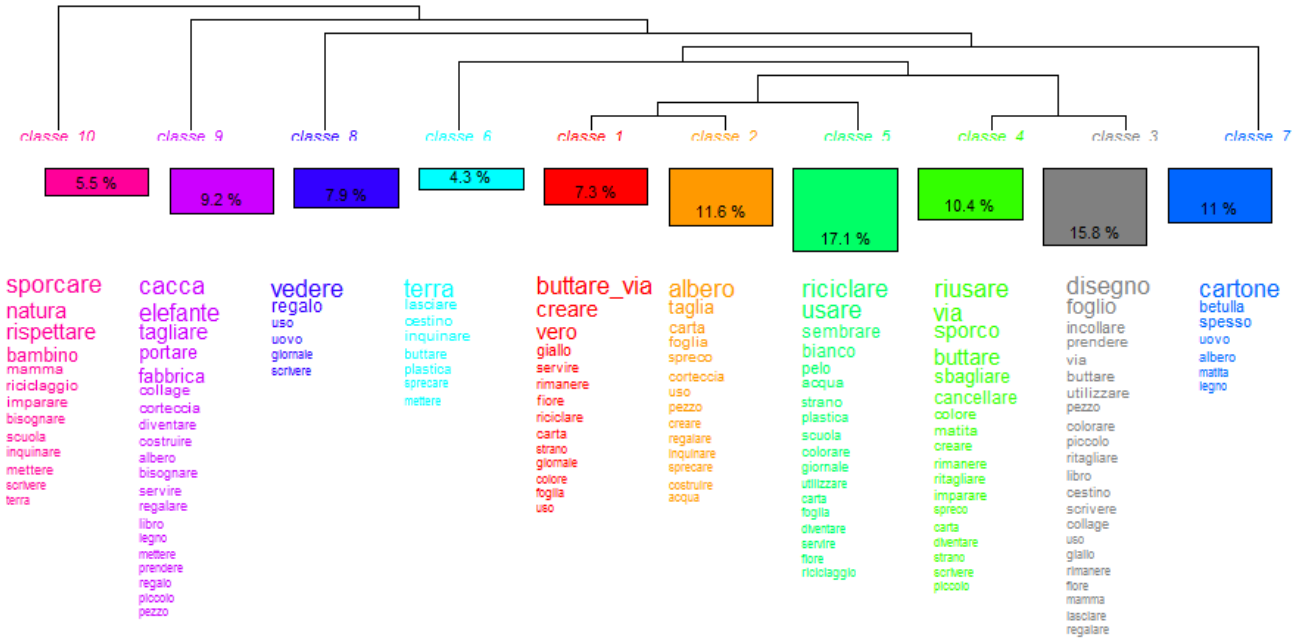


Figura 15: Mappa dei mondi lessicali (cluster) dei primi 5 protocolli.

In Fig.15, o in A20, si può vedere come le classi 1, 2, 5 e la classe 9, mostrano concezioni anche decisamente divergenti sulla produzione della carta: come fonti del processo produttivo i bambini nominano l’albero e la cacca di elefante, citata da un allievo già durante la discussione iniziale del percorso (A4). È interessante quanto i compagni si siano interessati all’idea concetto, fidandosi dell’amico e “citandolo” nella propria produzione scritta.

La conoscenza di fatti curiosi come quello della cacca dell'elefante, emerso per interesse, e non provocazione, dimostra non solo un senso etico diverso che in SI, ma anche una diversa apertura al mondo della classe, maggiormente consapevole di farne parte. Ciò è dimostrato anche dalla più volte vista *divergenza delle loro azioni e pensieri*, quando non si sono fatti problemi nel proporre la costruzione di mongolfiere in carta pesta o oggetti costruiti riutilizzando pezzi di carta a casa.

Osservazione della carta con il binoculare ed evoluzione del mondo lessicale

Per verificare l'ipotesi più accreditata, che la carta si faccia con gli alberi, gli allievi osservano un foglio di carta al binoculare. Con loro sorpresa, spezzandola, vedono i peletti che pensavano presenti solo nella carta riciclata, e che un allievo definisce invece *le fibre dell'albero* (A9). Analizzando un piccolo pezzo di legno, i bambini sono convinti che le "stesse fibre" trovate nella carta sono presenti anche nel legno. Sebbene non sia esattamente così, grazie a quest'attività gli allievi hanno *scoperto che la carta è simile al legno* (A10), tanto che li ho invitati a svolgere delle ricerche a casa per scoprire qualcosa di più riguardo alla produzione della carta.

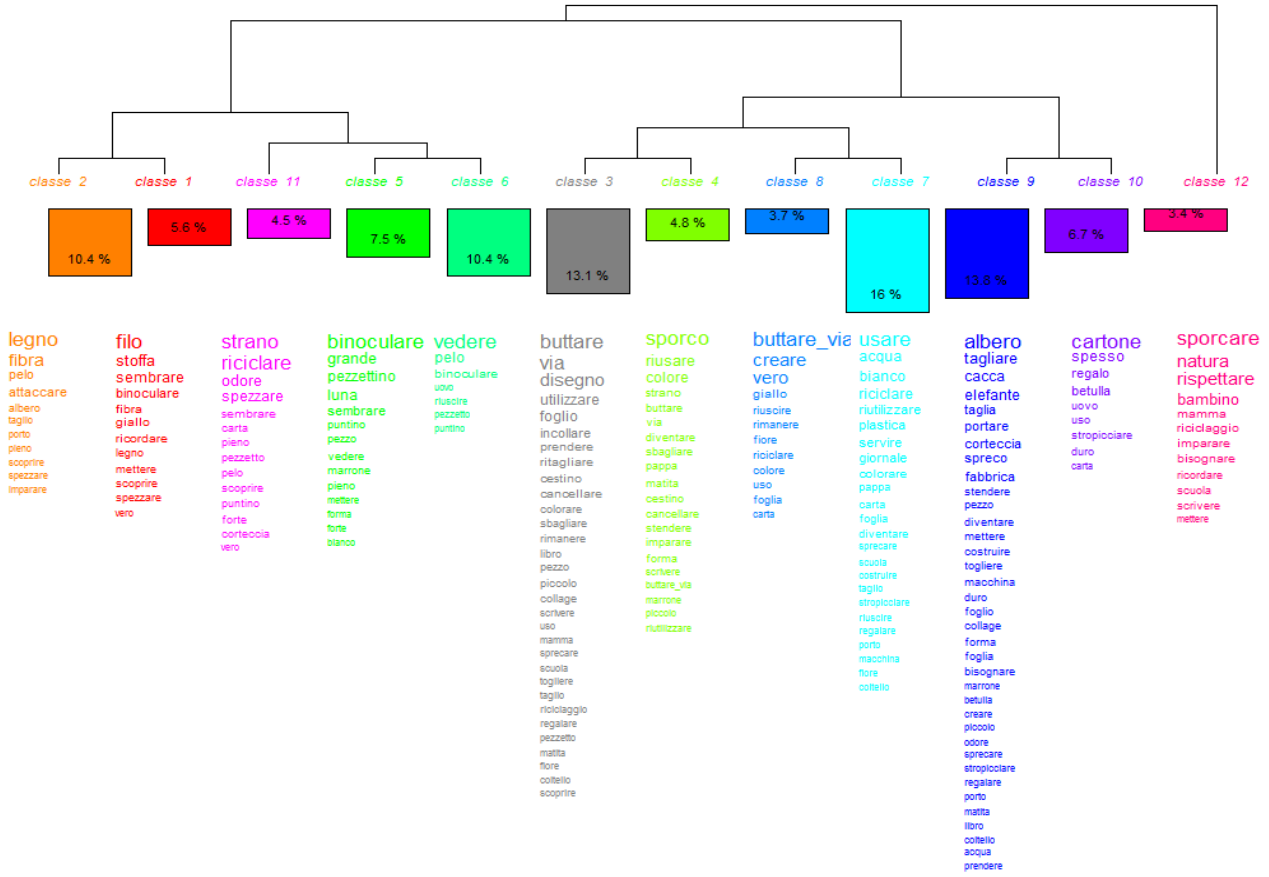


Figura 16: Mappa dei mondi lessicali (cluster) dei primi 8 protocolli.

L'esperienza ha ovviamente portato a una decisa evoluzione del mondo lessicale sui primi 8 protocolli. In Fig. 16, o in A21, si può notare infatti come il discorso sul rispetto della natura (classe 12) venga ancora “messo da parte” rispetto a due grandi blocchi, uno legato al *vedere al binoculare i fili del legno* (classi 1,2,5,6,11), l'altro formato da coppie di tematiche: produzione e tipi di carta (9,10), riciclo e spreco (7,8), regole per il riutilizzo (3,4).

L’esperienza con il binoculare ha in effetti arricchito molto le osservazioni sulle caratteristiche e le similitudini (la carta *sembra una stoffa di legno*): le classi 1,2,5,6,11 sono nuove rispetto alla sintesi delle precedenti (3,4,7,8,9,10) e alla 12, separata perché finora "astratta", non vissuta in prima persona. Le restanti classi riescono ad amalgamarsi meglio, risultando più concatenate fra loro. Questa separazione significa che i bambini non hanno ancora creato, almeno nel loro linguaggio, collegamenti fra blocchi e sottogruppi. Sarà quindi interessante osservare se dopo essere tornati a discutere sulla produzione della carta dagli alberi, sapranno integrare gli aspetti tecnici (produzione, riciclo, riutilizzo) con quelli valoriali (riduzione dello spreco, rispetto della natura).

Dall’albero alla carta

Lo scopo della lezione è capire che la carta si fa con l’albero e scoprire i principali processi produttivi. Alcuni allievi hanno svolto ricerche a casa riuscendo a portare in classe dell’ottimo materiale (immagini A23, testo A12). Sono rimasto colpito dall’impegno dei bambini: un’allieva ha addirittura fatto un cartellone (Fig.17) spiegando in modo semplice ma efficace i processi produttivi della carta.

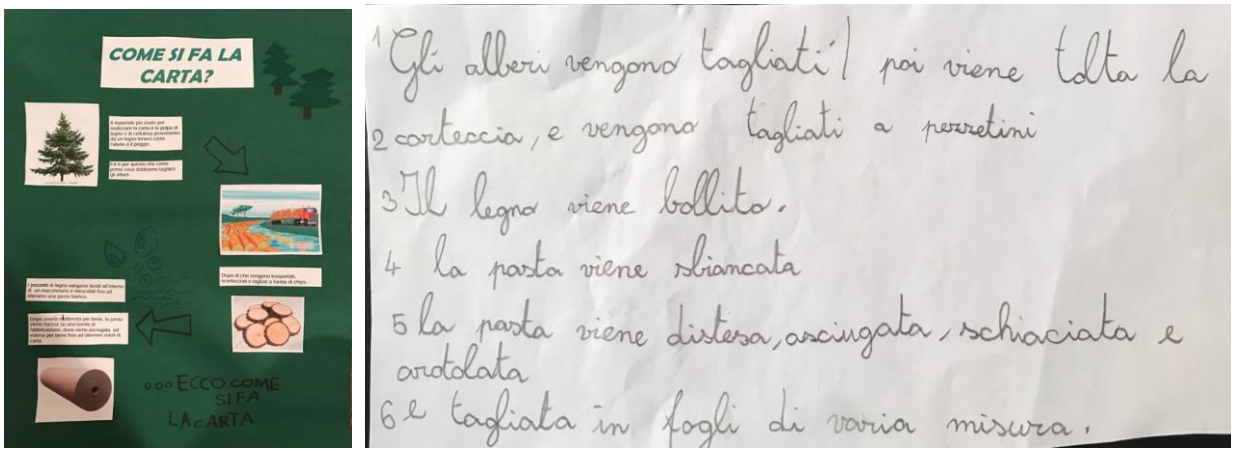


Figura 17: Ricerche di due bambini, altre in A23.

Grazie alla messa in comune dei materiali portati da casa, l’intera classe ha avuto modo di farsi un’idea circa i passaggi produttivi per fare un foglio di carta. Per concretizzare, mostro un video (Channel, 2013) da cui, nonostante l’utilizzo di vocaboli poco familiari, gli allievi riescono a comprenderne il significato globale. Prendendo in considerazione dei dati, ho fatto i seguenti calcoli:

- Un pino di dimensioni medie fornisce 79'500 fogli A4 (Da un albero quanti fogli ?, 2017)

- In un minuto, in una cartiera, si producono 55'000 fogli (Channel, 2013).

Se 55'000 fogli vengono prodotti in 1min., 79'500 fogli si ottengono in circa 1,5 min. In 4,5 min. (durata del filmato) vengono consumati quindi circa 3 pini di media grandezza. Quest'ultimo valore ha aiutato i bambini a rendersi conto della quantità di carta prodotta nella cartiera, perché essendo il dato fornito nel filmato fuori del loro campo numerico, non era utile per farsi un'idea quantitativa. Grazie al video, i bambini hanno invece "concretizzato" quanto ascoltato dai compagni.

Prima della pausa pranzo pongo la seguente domanda: "*Pensando alla scoperta fatta oggi, perché è importante non sprecare carta*?". Invito i bambini a riflettere anticipando che ne avremmo parlato nel pomeriggio.

Discussione: ma allora perché non bisogna sprecare la carta?

Dopo la scoperta fatta in mattinata (la carta viene dall'albero), mi sono fissato degli indicatori per capire se i bambini fossero riusciti a mettere insieme tutti i pezzi del percorso. Dagli allievi mi aspettavo il seguente filo logico:

- Non bisogna sprecare carta.
- Se spreco carta, spreco anche gli alberi.
- Se spreco alberi, ne rimangono di meno in natura.
- Se ci sono pochi alberi, si fa male alla natura (atmosfera e animali).
- Come aiutare la natura?
    - Non sporchiamo buttando i rifiuti per terra;
    - Utilizziamo intelligentemente la carta (riutilizzandola e riciclandola).

La classe è riuscita a comporre questo puzzle aggiungendo una complessità che non avevo previsto. Identificate le principali conoscenze di SS, si sono scambiate informazioni e opinioni, comprendendo relazioni e dipendenze tra i diversi elementi di un sistema sociale e dell'ambiente naturale (A1), lasciandomi colpito dalla sensibilità e dalla complessità dei concetti emersi (A13). Andando ben oltre il mio schema lineare i bambini infatti riescono ad analizzare con attenzione e capire le cause dei meccanismi non sostenibili, perché *se sprechi carta, sprechi alberi* e che questo *fa male alla natura* perché *l'albero è dalla parte della natura*. Affermano che *facciamo morire la natura*, poiché riconoscono l'importanza degli alberi: *sugli alberi ci sono i frutti* e *un mondo senza alberi non è bello*. Un allievo, come già fatto nella prima discussione (A4), ribadisce l'importanza degli alberi per la natura e per l'essere umano perché *imprigionano la CO_2, che è l'anidride carbonica e rilascia l'aria,*

l’O_2: in sostanza gli alberi *puliscono l’aria*. Una bambina aggiunge che “gli alberi servono anche agli animali, per costruire le tane e procurarsi da mangiare”. I bambini capiscono che “dobbiamo aiutare la natura” proponendo assieme delle soluzioni concrete, favorendo la presa di coscienza di valori, atteggiamenti e azioni e valutazioni in un’ottica di SS (A1). Presentando soluzioni “inedite”, come *fare dei parchi naturali*, *aiutare la pioggia a bagnare la natura* e *mettere dei semi nuovi per fare alberi nuovi*, i bambini hanno dimostrato di saper “chiudere il cerchio” riconoscendo efficaci pratiche svolte in classe finora, come il riciclo della carta. Hanno ripreso le regole in Fig. 13, affermando che *noi siamo già pronti a salvare la natura*, frase che dimostra quanto abbiano capito il senso del percorso e quanto siano coscienti di essere protagonisti del cambiamento, sentendosi parte dell’ambiente e responsabili nei suoi confronti (A1). Riconoscendo inoltre la complessità del problema, esteso ben oltre le mura dell’aula, hanno affermato che è importante che non solo noi facciamo qualcosa per salvare la natura: *potremmo salvare la natura dicendo alle altre classi di avvisare altre persone, che poi lo diranno ad altre ancora, ecc. Gli allievi riescono quindi a percepire lo SS come linea guida di uno sviluppo sociale, riconoscendo che i margini di manovra individuali e collettivi partecipano alla promozione di uno SS. La discussione, ha permesso agli allievi, per la prima volta, di sviluppare delle visioni del futuro mettendole in relazione con gli attuali orientamenti di sviluppo (A1).* Durante la seguente ricreazione, un’allieva ha piantato un pezzo di ramo nel terreno affermando che deve salvare la natura provando a piantare già un nuovo albero… (Fig. 18).

Figura 18: Ramo piantato "per salvare la natura".

In Fig. 19 (e in A22) è rappresentato il mondo lessicale nei protocolli 1-10. Il programma separa ancora la classe che parla di rispetto della natura (classe 9) ma alcuni elementi, come l’importanza di non sprecare e di aiutare la natura compaiono anche nella classe 7. Dopo aver riconosciuto l’albero come origine dei processi produttivi della carta, gli allievi sono riusciti anche a integrare più tematiche fra loro. L’esperienza osservativa con il binoculare è ancora molto presente (2, 3 e 8). L’attività è stata importantissima per far evolvere le concezioni dei bambini in merito ai processi produttivi della carta, infatti, anche grazie al video e alle ricerche, si nota un grande arricchimento in queste tematiche (4).

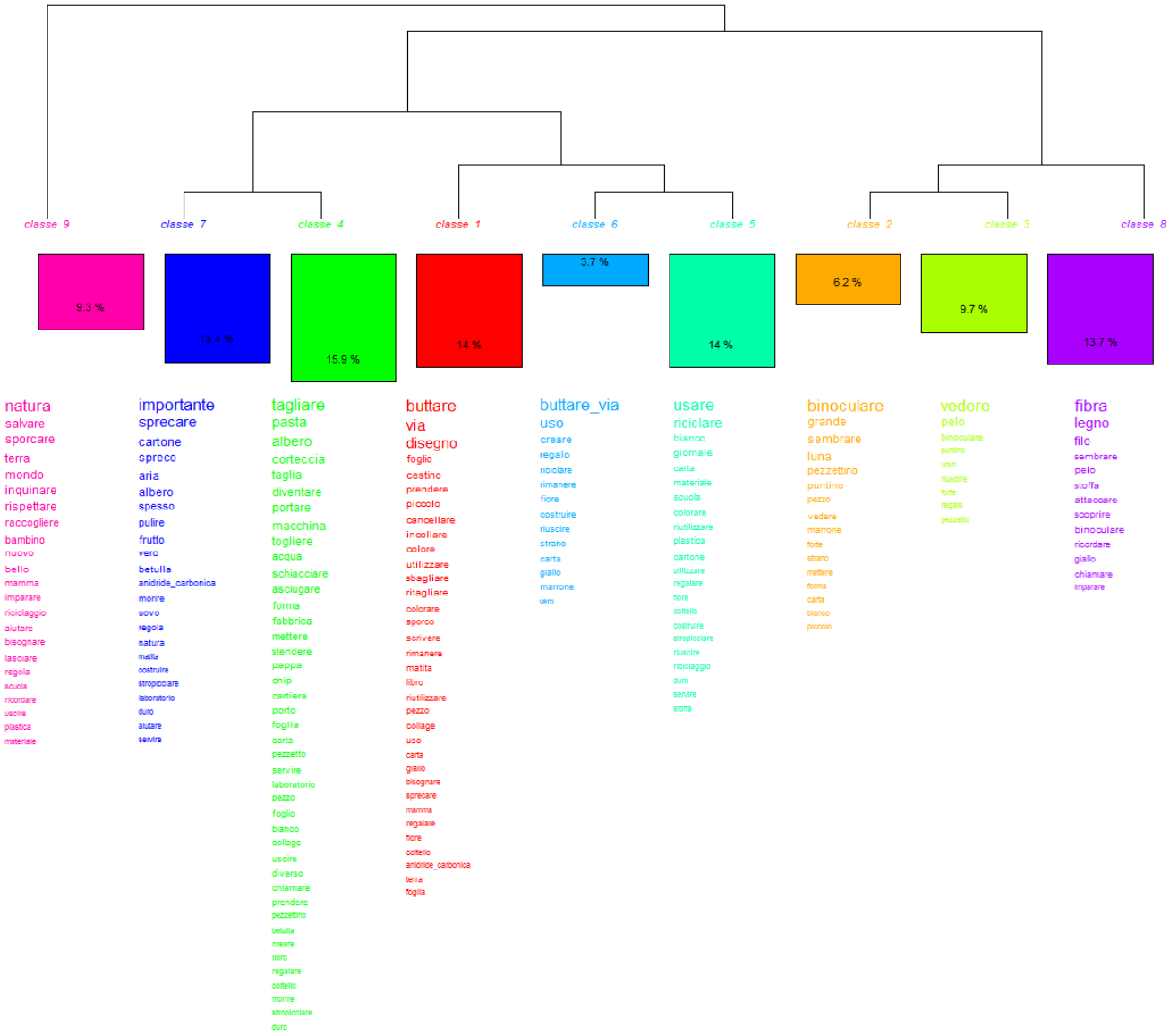


Figura 19: Mappa finale dei mondi lessicali (cluster). Protocolli 1-10.

Confronto con il percorso di SI

Circa il parallelismo con la sezione di SI, qualitativamente con Sara abbiamo osservato che sembra che si siano sviluppate le medesime competenze di ESS. La classe di SE è però caratterizzata da identità più definite, con bambini più consapevoli del loro ruolo nell'ambiente circostante. Da subito gli allievi si sono posti il problema *valoriale* dello spreco, riuscendo a proporre soluzioni di riutilizzo della carta. Con l'arrivo della cartapesta la classe non si è posta il problema di *come si fa*, ma piuttosto del *cosa possiamo fare*, proponendo senza problemi la creazione della mongolfiera, sviluppando in modo autonomo delle idee e una flessibilità di pensiero per trovare alternative innovative e andando oltre le esperienze e conoscenze a disposizione (A1), dimostrandosi più autonomi rispetto alla SI.

Gli allievi di SE hanno insomma dimostrato un senso etico consapevole, proponendo idee e comportamenti divergenti, ricorrendo spesso alle regole sociali e ai valori, portando le esperienze vissute in classe anche in un contesto extra-scolastico (pulire il prato durante la ricreazione, creazioni di modellini di carta a casa, …).

Tutto ciò lo abbiamo osservato anche raggruppando e analizzando con IraMuTeQ tutti i protocolli raccolti in SI ed SE (A24). Il software ha creato infatti sia classi miste e condivise (regole e tipi di carta: classi 6 e 7), sia classi giustamente separate poiché rappresentano tematiche/esperienze svolte solo in SI o in SE:

- SE: salvare la natura dalla CO2 (10) e osservazione al binoculare (2);
- SI: storia di Seg (9) e percezione tattile della carta (8).

La differenza sostanziale fra le classi di tema comune ma separate fra SE e SI:

- *Classi 3 e 4: produzione della carta e del foglio;*
- *Classi 1 e 5: carta riciclata.*

è il linguaggio utilizzato nell’espressione orale delle concezioni. Analizzando IRaMuTeQ le frequenze delle parole, è infatti normale *che queste classi siano unite dal tema ma separate dal lessico,* a conferma del raggiungimento delle stesse competenze di ESS ma in mondi lessicali diversi.

Conclusioni

Facendo riferimento alle tre dimensioni dello SS (Fig. 1), la mia ricerca mi permette di affermare che un bambino di II SE ha un pensiero sostenibile. La *dimensione economica* si definisce in quel che riguarda la produzione della carta e nell'interesse del prodotto finito. La *dimensione ambientale* emerge dalla sensibilità dimostrata nei confronti della natura e dell'ambiente e dalla tendenza ad usare intelligentemente la carta, riconoscendo le ripercussioni ambientali dello spreco. Infine la *dimensione sociale* affiora dalla consapevolezza che la natura è di tutti e che il messaggio sostenibile deve essere trasmesso alla popolazione.

In Fig. 20 sono raffigurate tutte le cooccorrenze nella sola ultima discussione svolta in classe, grazie alla quale è stato possibile sviluppare, ma anche verificare, le competenze dello SS riportate in A1.

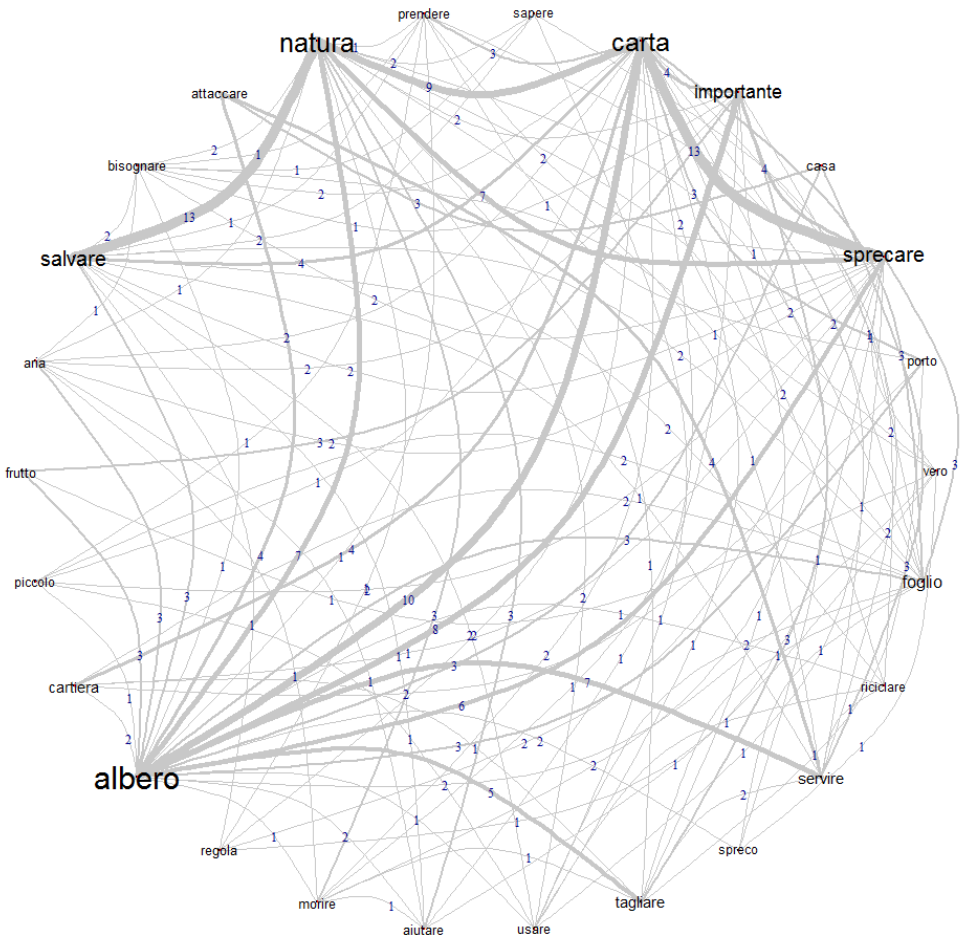


Figura 20: Mappa delle cooccorrenze del decimo protocollo (A13).

A conferma della costruzione delle competenze riportate in A1, si può osservare che gli allievi riconoscono il ruolo fondamentale che gli alberi giocano nell’intero sistema ambientale. Si evoca l’emotività dei bambini nei confronti degli animali, degli esseri umani e della natura. La classe identifica l’albero come sistema vivente indispensabile al mantenimento e allo sviluppo di un benessere generale del pianeta. Personalmente l’aspetto che mi ha colpito maggiormente è l’interesse e la determinazione dimostrata dagli allievi *nel voler propagandare le loro scoperte e le loro idee*. In più occasioni la corrispondenza con la SI è risultata necessaria per la mia classe, rivelatasi cosciente dell’importanza e del peso sociale della tematica.

Questo lavoro mostra quanto le concezioni degli allievi siano evolute. La prima analisi di protocolli (Fig. 4) esibiva principalmente le caratteristiche degli oggetti di carta e della carta riciclata, degli accenni alla produzione del foglio e temi relativi al *riutilizzo* e al *riciclo* della carta (usati come sinonimi). Già nella seconda analisi (Fig. 14), grazie anche alle esperienze vissute in classe, gli allievi riescono invece a distinguere i due termini, creando due classi separate, assieme a classi relative al rispetto e all’inquinamento della natura. Grazie ai risultati ottenuti dai primi otto protocolli (Fig. 16), si arricchiscono le concezioni sulla produzione della carta, riconoscendo il legno come principale materia prima. Dopo la sperimentazione con il binoculare, nascono classi relative alla composizione e alle similitudini del legno e della carta. Infine, l’ultima analisi ha permesso di riordinare le idee, creare le interconnessioni, talvolta mancate precedentemente, fra le classi e comprendere che la classe è parte di una comunità, che è parte del mondo: insieme si può fare qualcosa. La classe ha capito il senso del percorso ricorrendo alle attività svolte con i compagni per trovare la soluzione al problema ambientale riscontrato.

Sono altrettanto evolute le competenze di ESS messe in gioco nell’intero percorso. Passo per passo il bambino è riuscito a costruirsi un pensiero lineare e mettendo in relazione le esperienze e le tematiche trattate. Gli allievi hanno identificato gli aspetti essenziali allo SS informandosi in modo individuale ma specialmente scambiandosi informazioni con i compagni. Gli allievi sono riusciti a “riconoscere i margini di manovra individuali e collettivi all’interno della società per promuovere uno SS e partecipare ai processi politici e della società civile” (A1).

Circa il confronto con il percorso di SI (A24), possiamo affermare che i bambini di SE e di SI sviluppano le medesime competenze di ESS, ma quelli di SE si mostrano più autonomi e consapevoli degli aspetti ambientali, chiedendosi *che cosa possano fare* a livello sistemico. I bambini di SI invece sono ancora legati agli aspetti più tecnici e concreti e quindi *sul come si fa.*

Un limite della mia ricerca è sicuramente la tempistica: alcune tematiche, come quella dell’inquinamento e del rispetto della natura, potevano essere approfondite mediante esperienze

dirette (pulire i boschi/prati, …). Mi sarebbe inoltre piaciuto sviluppare un itinerario riguardante la storia della carta per capirne l'evoluzione dei processi produttivi dall'antichità ai giorni nostri.

Un altro limite è il fatto di non avere un gruppo di controllo con il quale confrontare i dati e in seguito i risultati, al fine di valutare la validità del percorso svolto, anche se la collaborazione con la SI potrebbe considerarsi simile a quella con un gruppo di controllo. Un altro limite della mia ricerca è infine legato alla modalità di raccolta e analisi dati: per quanto IRaMuTeQ si sia dimostrato efficiente nell'interpretazione oggettiva del pensiero sostenibile degli allievi, reputo difficoltoso il suo impiego nella vita di tutti i giorni di un/un'insegnante (Mesterhazy, 2016).

Bibliografia

- Bagli, L. (2003). *Educare all’ambiente. La ricerca per progetti*. Azzano San Paolo: Edizioni Junior.
- Bernasconi, N. (2014). *Lo scrigno dell’orto: facciamo come abbiamo già fatto.* Bachelor thesis, SUPSI.
- Bignasca, L. (2014). *Riscopriamo il valore delle fattorie: l’evoluzione delle concezioni dei bambini sulla provenienza del cibo che mangiamo.* Bachelor thesis, SUPSI.
- Carta con cacca di elefante (2017): https://curiosadinatura.com/2013/04/05/carta-in-cacca-di-elefante/ (22.4.2017)
- Catenazzi, V. M. (2014). *Ma l’uva si può anche mangiare eh…: studio dell’evoluzione delle concezioni dei bambini di SI sul percorso dell’uva dalla pianta alla tavola.* Bachelor thesis, SUPSI.
- CDPE (2011). *Competenze Fondamentali per le Scienze naturali*. Standard nazionali di formazione, approvati dall’Assemblea plenaria della CDPE il 16 giugno 2011, http://edudoc.ch/record/96788/files/grundkomp_nawi_i.pdf (20.4.2017).
- Conferenza di Rio de Janeiro (2017): http://www.ecoage.it/conferenza-rio-de-janeiro-1992.htm (14.04.2017)
- Coquide-Cantor, M. & Giordan, A. (1997). L’enseignement scientifique à l’école maternelle. Nice: Z’ Éditions.
- Cordonier, F. (2015). *L’aria che respiro.* Bachelor thesis, SUPSI.
- Corridoni, T. (2013). *The many sides of the moon*. New Perspectives Perspectives in Science in Science Education Education Firenze, 14 Firenze, 14-15 marzo 2013.
- Corridoni, T. (2017). *La sostenibile leggerezza dell’essere bambini*. Locarno: DFA.
- Da un albero quanti fogli di carta (2017): https://www.bucap.it/archiviazione/quanti-fogli-carta-albero (5.5.2017)
- Éducation 21. (2016). *Educazione allo sviluppo sostenibile. Una visione dell’educazione allo sviluppo sostenibile e un contributo alla riflessione*. Berna: Éducetion 21.
- Éducation21, (2015). *L’ESS in breve.* Berna: Éducation21 http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdfi/HORIZONS21/BNE_Verst%C3%A4ndnis_flyer_IT_151216.pdf (14.05.2016)

- Frischknecht-Tobler, U., Nagel U., & Seybold H. (Eds.). (2008). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche komplexe Systeme verstehen lernen.* Zürich: Verlag Pestalozzianum. http://phsg.contentdm.oclc.org/cdm/ref/collection/p15782coll3/id/91 (13.05.2016)
- Gerber, M. (2016). *Ventuno 03.2016. Le basi dell'ESS*. Berna: Éducation 21.
- HarmoS (2015). Piano di studio della scuola ticinese dell'obbligo ticinese. Bellinzona.
- Hauff, V. (1987). Unsere gemeinsame Zukunft. [Brundtland-Report]. Greven: Eggenkamp.
- IRaMuTeQ (2014). Interface de R pour les Analyses MUltidimensionnelles de Textes Et de Questionnaires. http://www.iramuteq.org/
- Karmiloff- Smith, A. (1995). *Oltre la mente modulare: una prospettiva evolutiva sulla scienza cognitiva*. Bologna: Il Mulino.
- Kyburz-Graber, R., Gingins, F. & Nagel, U. (2013). *Demain en main. Enseigner le développement durable.* Italia: Loisirs et pédagogie.
- Loubère, L., Ratinaud, P. (2016). Documentation IRaMuTeQ 0.6 alpha 3, version 0.1 http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/documentation_19_02_2014.pdf (13.05.2016)
- M. Pasquarelli. (1999). *Trash.edu Manuale antispreco per trasformare i rifiuti in ricchezza*. Monza: Lupetti.
- Mesterhazy, E. (2016). *Forse era meglio comprare un albero di Natale finto*, Bachelor thesis, SUPSI.
- O'Connor, J., McDermott, I. (1997). *Il pensiero sistemico. L'arte di comprendere la connessione tra gli eventi per poterli influenzare*. Torino: Sperling & Kupfer Editori.
- ONU (2015). Assemblea generale. http://www.unric.org/it/images/Agenda_2030_ITA.pdf (13.04.2017)
- Reinert, M. (1993). *Les "mondes lexicaux" et leur "logique" à travers l'analyse statistique d'un corpus de récits de cauchemars.* Language et société, 66, pp. 5-39.
- Rinaldi Carini, R. (1978). *La carta e la stampa*. Torino: Loescher editore.
- Siegler, R. (2001). *Enfant et raisonnement*. Parigi: De Boeck Université.
- Sposato, F. (1985). *La civiltà della carta. Dal legno al foglio stmapato. Consumi e costi nell'epoca attuale.* Roma: Editori Riuniti.
- Sviluppo Sostenibile (2017): https://it.wikipedia.org/wiki/Sviluppo_sostenibile (13.4.2017)
- WCED (1987), *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development.* New York: United Nations.

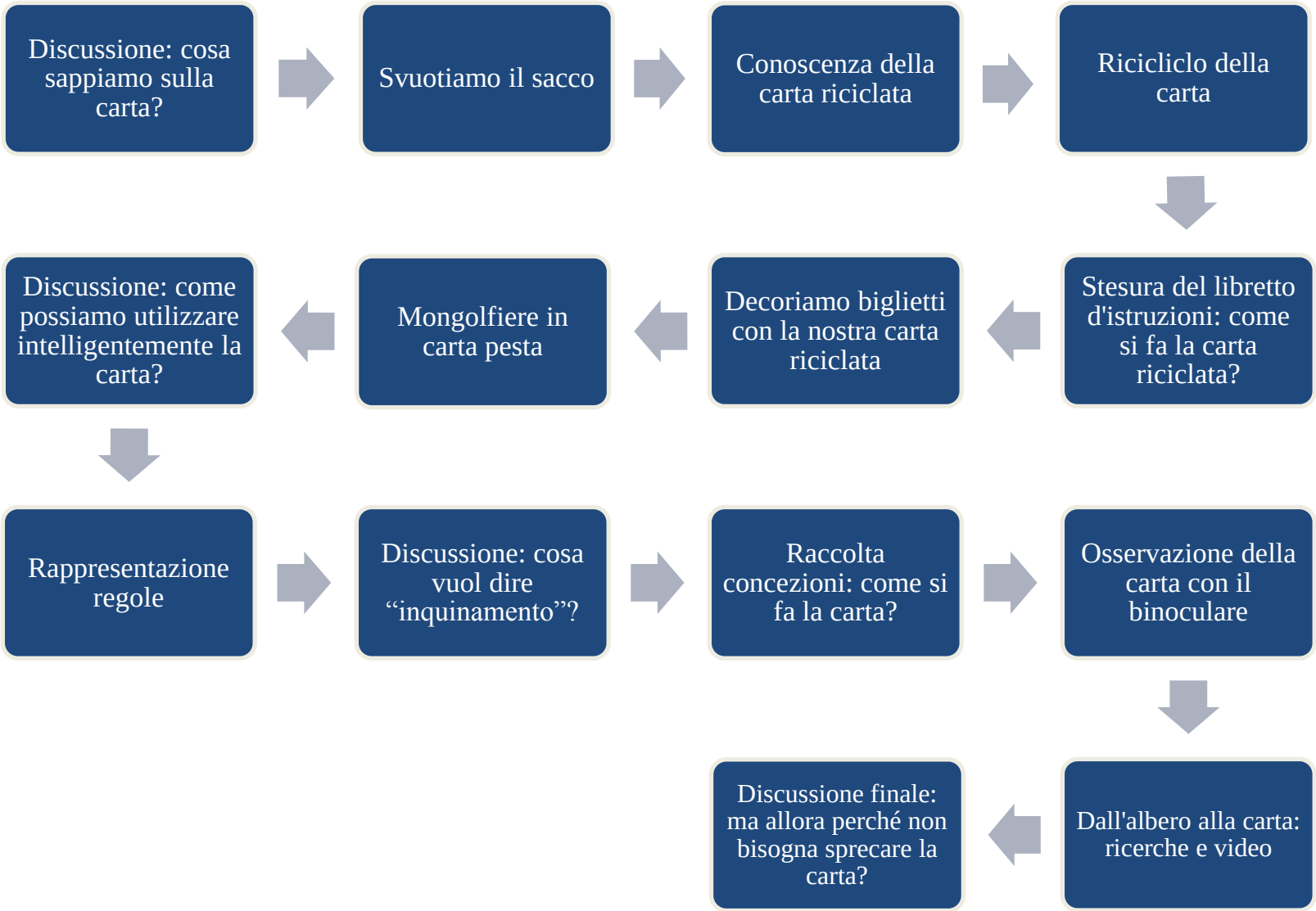
“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”

Allegati

A1: Competenze attivate nel percorso, e schema dell'itinerario.

Le seguenti competenze sono tratte dallo schema in Fig. 17.

- Identificare le conoscenze essenziali allo sviluppo sostenibile e informarsi sia in modo autonomo sia scambiando le proprie opinioni con altre persone, adottando una prospettiva interdisciplinare e multiprospettica;
- Analizzare e comprendere le relazioni lineari e non lineari, le dipendenze e le interazioni tra le diverse persone, i diversi elementi di un sistema sociale e dell'ambiente naturale, sia sul piano locale sia su quello globale;
- Trattare le tematiche complesse, analizzare e capire le cause e i meccanismi degli sviluppi non sostenibili;
- Sviluppare delle visioni del futuro, metterle in relazione con la realtà e gli attuali orientamenti di sviluppo;
- Valutare le strategie d'azione e le decisioni, nonché i loro effetti, le conseguenze e i rischi a loro collegati e concepire delle soluzioni improntate verso il futuro per uno sviluppo sostenibile;
- Sviluppare in modo autonomo delle idee e una flessibilità di pensiero che permetta di trovare delle alternative innovative andando oltre le esperienze e conoscenze attualmente a disposizione;
- Identificare le questioni legate allo sviluppo sostenibile e cercare insieme delle soluzioni;
- Riconoscere i margini di manovra individuali e collettivi all'interno della società per promuovere uno sviluppo sostenibile e partecipare ai processi politici e della società civile;
- Sentirsi parte di questo ambiente e dar prova di rispetto e responsabilità nei suoi confronti;
- Prendere coscienza delle modalità di pensiero proprie e collettive, nonché dei valori, atteggiamenti e azioni e della loro origine e valutarli in un'ottica di sviluppo sostenibile;
- Comprendere lo sviluppo sostenibile come linea guida di uno sviluppo sociale e interrogarsi sui suoi valori fondamentali mettendoli in relazione con altri orientamenti sociali;
- Riconoscere, valutare e utilizzare i margini di manovra personali e collettivi per promuovere uno sviluppo sostenibile.


Discussione: cosa sappiamo sulla carta?
Svuotiamo il sacco
Conoscenza della carta riciclata
Ricicliclo della carta
Stesura del libretto d'istruzioni: come si fa la carta riciclata?
Decoriamo biglietti con la nostra carta riciclata
Mongolfiere in carta pesta
Discussione: come possiamo utilizzare intelligentemente la carta?
Rappresentazione regole
Discussione: cosa vuol dire “inquinamento”?
Raccolta concezioni: come si fa la carta?
Osservazione della carta con il binoculare
Dall'albero alla carta: ricerche e video
Discussione finale: ma allora perché non bisogna sprecare la carta?

A2: I 17 obiettivi di *Agenda 2030*

Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile

Obiettivo 1. Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo

Obiettivo 2. Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile

Obiettivo 3. Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età

Obiettivo 4. Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti

Obiettivo 5. Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze

Obiettivo 6. Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie

Obiettivo 7. Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni

Obiettivo 8. Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti

Obiettivo 9. Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile

Obiettivo 10. Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni

Obiettivo 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili

Obiettivo 12. Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo

Obiettivo 13. Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico*

Obiettivo 14. Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile

Obiettivo 15. Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre

Obiettivo 16. Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile

Obiettivo 17. Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile

* Riconoscendo che la Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici è il principale forum internazionale e intergovernativo per la negoziazione della risposta globale al cambiamento climatico

Figura 21: I 17 obiettivi di Agenda 2013 per lo SS

A3: Profilo delle competenze di ESS per éducation21

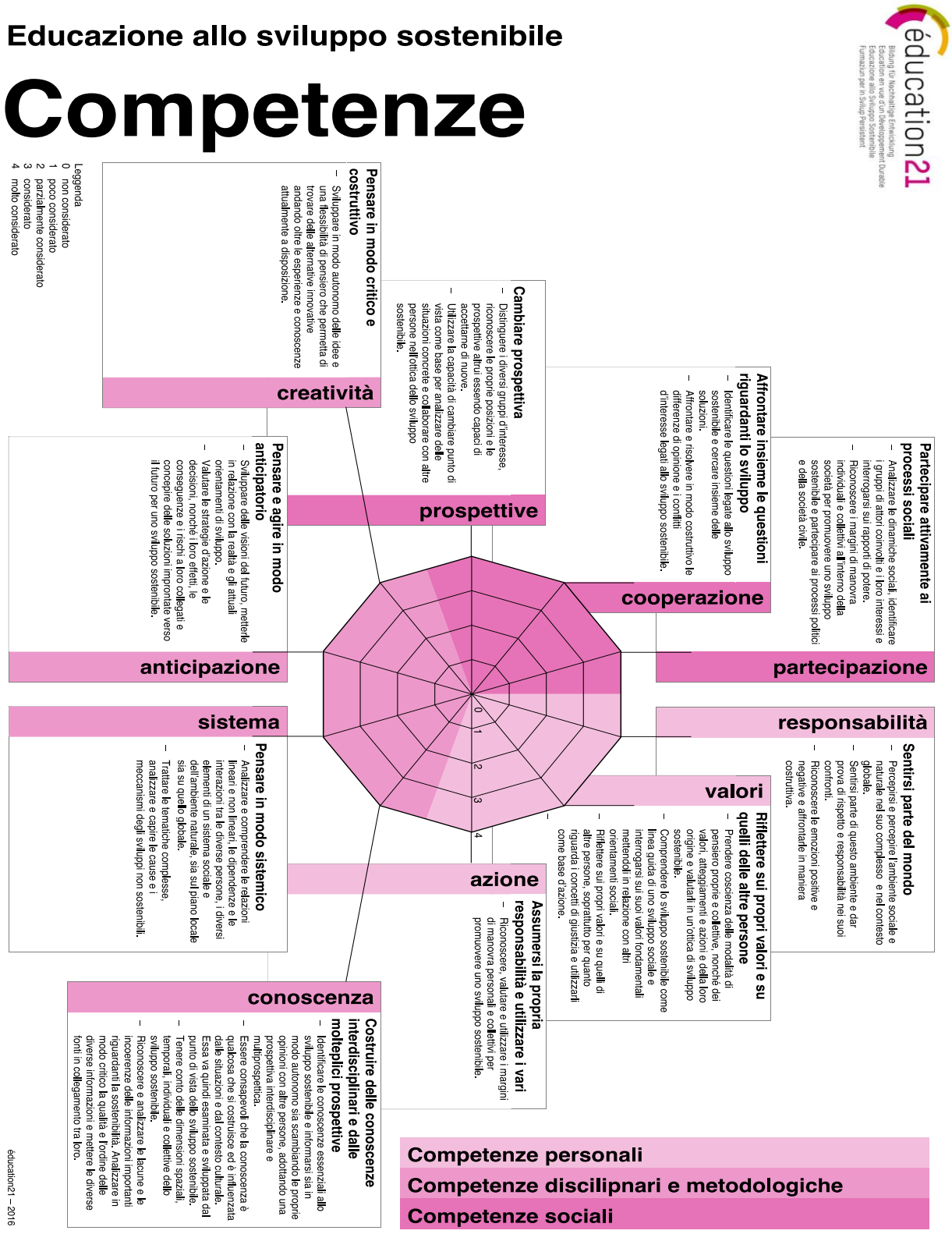


Figura 22: Competenze per l'ESS per éducation 21.

A4: Protocollo 1 – Indagine sulle conoscenze relative ai diversi tipi di carta

Faccio chiudere gli occhi agli allievi e sistemo al centro dell'aula i diversi tipi di carta.
Am: Vi lascio due minuti per capire e scoprire cosa abbiamo davanti a noi. Potete alzarvi, toccare i materiali e capire di cosa si trattano. Dovete indagare sull'identità di questi materiali. Cerchiamo di fare la nostra indagine in maniera silenziosa e tranquilla.
Am: Che cosa avete davanti a voi? Che cosa avete potuto toccare?
G: La carta da forno.
R: Carta di regalo.
R: Carta igienica.
E: Carta colorata.
M: Giornale.
S: Tovaglioli.
S: Porta uova.
R: Cartone.
A: Carta bianca e fogli a quadretti.
G: Carta igienica.
S: Sacchetto di carta della Coop.
A: Fazzoletti.
E: Plastica (riferendosi alla carta da forno).
G: Ma no è carta, non è plastica!
R: È quella della pizza.
S: Carta velina.
Am: Brava! Carta velina. Qualcun altro vuole aggiungere qualcosa?
Am: Se avessi scritto alla lavagna tutte le cose che avete appena detto, quale parola avreste letto più volte?
A: Carta.
Am: Carta. Siete d'accordo?
Bambini: Sì.
E: Qui abbiamo solo carta, è vero. Tutto è carta.
L: Sono cose di carta.
M: No non tutto è carta! C'è il cartone.
E: È un po' diverso dalla carta.
R: Anche quello delle uova.
Am: Quindi non è carta? Dovremmo toglierli?
E: È un po' tutti e due perché quello lì è un tipo di cartone. È come la carta ma è un po' più spessa.
G: È la stessa cosa comunque, perché viene comunque dall'albero il cartone.
Am: Dall'albero?
G: È dall'albero il cartone perché se assomiglia alla carta ma è un po' più spessa, come ha detto Eli. magari comunque centra con la carta perché la carta viene dall'albero.
Am: Quindi la carta viene dall'albero? Qualcuno di voi ha già sentito qualcosa del genere?
Circa metà classe afferma di aver già sentito questa cosa.
E: Si! Dalla betulla soprattutto.
Am: Puoi spiegare perché dici la betulla?
G: Chi è la betulla?
E: È un tipo d'albero. Mio papà aveva tirato via un pezzo di corteccia e aveva in mano una penna e ci ha disegnato sopra.
Am: Ha preso la corteccia e ci ha disegnato?! (tono stupito).
E: No, però l'aveva pulita un po'. Però non era come queste carte lisce. Era un po' stropicciata, ma spessa come un cartone.
G: Si vero ecco perché la carta viene dall'albero. Come dice Eli. se abbatti gli alberi e li porti in fabbrica e dopo loro in un modo tirano delle tagliate e diventano tutte un po' sottili e diventano fogli.
R: Anche le matite si fanno con gli alberi.
E: C'è anche un altro modo per fare la carta: con la cacca di elefante. La prendono, poi a fanno diventare molto più piccola, la mettono tutta insieme, la stirano e la fanno diventare carta.
Am: Avete già utilizzato uno di questi tipi di carta? Per cosa lo avete utilizzato?
R: Io la carta regalo, per fare un regalo.
R: Anche io come Rocco.
E: Il cartone per fare il mio paesino di carta.
S: Io la carta velina per fare dei disegni e ricalcarci sopra qualcosa.
M: Abbiamo usato il giornale per fare dei lavoretti.
L: Io ho fatto dei regali con la mia nonna.
A: Io con il foglio rosa ho fatto una bustina con il foglio giallo e ho disegnato una cosa.
G: Io con i fogli a quadretti ci scrivo le cose e le frasi.
S: Io uso la carta marrone per costruire delle spade per sconfiggere.
G: Io uso la carta crespa per fare dei lavoretti. Bagno la carta e incollo i piccoli pezzi. Poi li tolgo e rimane il colore, si colora sopra il foglio.
E: Io utilizzo la carta igienica al bagno. Ma poi la butto via.
Am: Ci sono altre cose che non sono ancora state dette?
K: Io la carta da forno la uso in cucina con la mamma.
M: Io sui fogli bianchi faccio dei disegni.
Am: Dopo che avete utilizzato uno di questi fogli, che cosa ne fate? Dopo che ci avete scritto sopra le vostre cose o fatto i vostri disegni o lavoretti, che cosa ne fate? Dopo che avete letto un giornale per esempio, cosa ne fate?
M: Si può riciclare.
Am: Che cosa significa "riciclare"?
M: È come questa carta gialla per esempio, la usi invece di buttarla, ci fai sopra ancora qualcosa.
S: Riciclare vuol dire creare.
A: Perché dici creare? Creare che cosa?
S: Io posso creare una casa con la carta e non la butto via.
G: Vero, questo vuol dire riciclare.
R: Invece di buttare io posso riusare delle cose.
Am: Bravi! Sapete farmi altri esempi di riciclaggio?
E: Io con la carta di regalo ho tagliato fuori delle mele e ho fatto un albero con le mele. Ho fatto dei collage.
Am: Sapete cosa è un collage?

G: Praticamente io l’ho scoperto da un libro. Un collage è quando prendi tutte le cose, per esempio la carta e le incolli tutte su un foglio. Poi ne incolli sempre di più sparpagliate e ti esce qualcosa.
S: Io ho un collage. Mi hanno regalato un libro. Lo posso portare.
Am: Volentieri. Portalo così vediamo un esempio.
L: Si possono fare cose nuove. Si riutilizzano delle cose.
G: A me è venuta in mente la parola “riavere” perché praticamente tu ricicli le cose e poi le dai ai bambini che non le hanno. Come l’Ospedale del giocattolo.
S: Io con la carta ho fatto un salvadanaio.
Am: È vero! Esattamente come quello che mi hai regalato ieri. Vero?
S: Sì l’ho fatto con la carta.
M: La carta da forno non puoi riutilizzarla perché si sporca. La devi buttare.
R: Anche la carta igienica non si riutilizza dopo che l’ho usata.
S: Anche il fazzoletto.
G: E il tovagliolo anche. Si sporca e diventa brutto.
A: Io una volta ho fatto un disegno però l’ho decorato con della carta colorata e l’ho regalata alla mamma.
G: Io quando finisco la carta igienica con i miei fratelli faccio dei mostriciattoli.
R: Ma noi l’hanno scorso in prima abbiamo fatto gli occhiali con i tubi della carta igienica.
Am: Di cosa abbiamo discusso oggi? Cosa abbiamo detto di importante?
G: Che è meglio riusare invece che buttare.
Am: Perché è meglio riusare?
R: Perché spreco carta.
G: Spreco alberi. Sprechi natura.
R: Sprechi alberi per gli scoiattoli.
G: Lo sai che gli alberi puliscono l’aria.
E: Si prendono l’anidride carbonica e buttano fuori l’ossigeno.
Am: Come ha detto G. gli alberi fanno bene alla natura.
Am: Avete detto un sacco di cose belle e interessanti oggi. Vi siete comportati molto bene. Andremo avanti con questo discorso un’altra volta

A5: Protocollo 2 – Scopriamo la carta riciclata

Am: Allora bambini, ditemi quello che avete scoperto su questo foglio di carta particolare.
S: Sembra del cartone. Questa carta l’abbiamo usata alla mostra del riciclaggio. È un po’ rigida, non è la stessa che utilizziamo noi a scuola.
G: È la carta del bagno.
S: Il riciclato si usa. È carta riciclata.
R: La carta è di colore marrone chiaro e odora di cartone. Vola tanto.
A: Quando ci scrivi sopra qualcosa, si cancella facendo un rumore strano. È un po’ sporca e ha un colore strano. È carta riciclata.
G: Ha uno strano odore, non so come dire, ma è più morbida e secondo me è un po’ più strana del solito. Ha un odore forte. È sul color marroncino quasi grigio. Quando la lanci atterra in modo strano.
R: È carta riciclata.
A: Su questa carta vedo sporco. Il foglio normale gira mentre quella speciale no.
G: È una carta speciale e ha uno strano odore. Fa molto rumore. Sembra uno dei fazzoletti che abbiamo a scuola.
E: È carta riciclata. È molto dura, ma facile da piegare. Questa carta viene da un altro albero.
S: È un pezzo di carta speciale. Ha un odore strano.
M: sembra carta riciclata. Sembra più strana.
S: È carta sporca. Ci sono dei colori piccoli piccoli.
L: È morbido e si stropiccia. È un po’ colorata e ruvida. Ha dei peli. Sembra già usata. Questa carta serve per fare i quaderni.
M: Taglia facilmente. È un po’ duro scriverci sopra e non ha un buon odore. Si stropiccia facilmente.
S: È una carta strana perché è diversa da quella che usiamo noi. È sporca.
K: Si riesce a scriverci sopra, si vedono dei puntini.
Am: Ragazzi ma cosa vuol dire “riciclata”? Lo sapete spiegare ai vostri compagni e a me? Ho visto che in tanti hanno scritto “carta riciclata”.
S: Vuol dire che qualcuno la prende, non la vuole e la dà a qualcun altro e poi l’altro ci fa qualcosa da costruire.
Am: Ma quindi se io prendo un pezzo di carta normale, ci scrivo sopra qualcosa e poi lo do a una vostra compagna, diventa riciclata?
Bni: No.
G: No, deve crearsi.
M: I fogli che usiamo noi a scuola non sono riciclati, non sono ancora riciclati.
E: Io voglio dire come ho fatto a scoprire che è carta riciclata.
Am: Benissimo, ti ascoltiamo.
E: Perché la carta riciclata è sempre piena di peletti di puntini bianchi e pezzetti strani.
Am: Ma perché questa carta ha i peletti e i puntini mentre quella normale è bianchissima?
M: Perché usano altra carta.
E: Oerché usano altre cose, tipo, adesso sparo a caso, “lattine”. Adesso ho proprio sparato a caso. Usano un altro materiale per farla, il mio esempio era a caso.
Am: Come è fatta la carta riciclata? Abbiamo capito che è diversa da quella bianca. Come si fa la carta riciclata?
A: Tu trovi una carta nel cestino e la riusi.
Am: Altri sanno dare un’altra risposta?
Bni: No.
E: La carta comunque sa di legno, come il cartone.
Am: Conosciamo la parola “riciclata” ma non sappiamo bene cosa significa. Settimana prossima arriverà una persona in classe che magari saprà aiutarci.
Bni: Chi?
Am: Non vi dico niente. Aspettate e vedrete.

A6: Protocollo 3 – Discussione: come possiamo utilizzare intelligentemente la carta

Invito gli allievi a sedersi in cerchio davanti alla lavagna.
Am: Oggi mi piacerebbe parlare con voi ancora una volta di carta. Mi piacerebbe discutere su come si potrebbe meglio utilizzare la carta in classe per buttarne via meno, per sprecarne meno. Mettiamoci in centro seduti in cerchio.
Annoto le regole trovate dagli allievi su un foglio.
Am: Quali regole potremmo decidere di seguire in classe per buttare via meno carta? Qui a scuola, noi, maestri e bambini, cosa possiamo fare per buttare via meno carta?
M: Creare qualche cosa con la carta.
S: Creare dei modellini.
E: Si possono fare anche degli esempi?
Am: Certo, meglio ancora.
E: Si possono fare dei disegni utilizzando i resti di carta e incollarli. Per esempio, se io disegno una faccia, posso fare gli occhi con altra carta che mi avanza sul foglio.
S: Un collage.
E: Si un collage. Nel senso che con sempre la stessa carta fai le altre parti di un disegno.
Am: Noi in classe abbiamo tanta carta. Come potremmo utilizzarla meglio? Quanta carta c'è dentro ai nostri classeur?
Bni: Tantissima!
G: Si può riprendere e si può fare qualcos'altro, creare una piramide o una scatola.
S: Possiamo, se facciamo in matita, cancellare e fare un'altra cosa o ritagliare quello che è fatto e dopo quello che ci rimane possiamo farci qualcosa ancora.
Am: Ottimo!
L: I pezzi che restano li usi un'altra volta.
Io: Altro? Vorrei sentire tutti.
G: Qualcuno ha buttato un foglio di carta che era colorata con un arcobaleno. Può ritagliare e appicciare questo disegno da un'altra parte.
K: Se sbagliamo con la penna invece di buttare possiamo cancellare e correggere. Possiamo chiedere agli altri un cancellino o qualcosa e prestarlo.
S: Se qualcuno ha fatto un foglio e qualcuno ha fatto un fiore e non gli piace, può prendere un altro foglio e incollarlo sul foglio. Così tutti penseranno che hai utilizzato un foglio solo, ma in realtà no.
E: Eh ma così utilizzi due fogli. Si spreca.
R: Oppure si può incollare solo un piccolo pezzo e lo rifai. Oppure puoi cancellarlo con la gomma e rifarlo.
A: Tipo tu hai sbagliato da tutte le parti hai fatto un pasticcio, cancelli e lo rifai.
R: Se ci sono dei fogli e vuoi colorare delle cose, puoi girare il foglio e colorare anche da quella parte del foglio.
Am: Bravissimo! Quante volte capita che noi utilizziamo solo una parte del foglio, quando per esempio facciamo un disegno?
E: In tanti fogli del laboratorio il dietro è vuoto. Così è uno spreco. Pochi fogli dietro hanno ancora esercizi.
G: Se ci sono dodici fogli scritti solo da una parte e noi utilizziamo anche il dietro, diventano sei i fogli. La metà.
A: Però anche voi quando fate gli esercizi a volte non fate il dietro.
Am: Hai ragione! Dobbiamo fare attenzione, anche se non sempre va bene farlo. In alcune occasioni però dovremmo fare attenzione.
S: Possiamo fare la carta riciclata con quella che buttiamo.
E: Io vorrei fare la carta riciclata ma farla con la carta colorata o con dentro i fiori.
G: Quando qualcuno ha fatto un foglio con un cuore storto, può usare il foglio come ventaglio. Non importa se è storto ora.
Am: Brava si, può essere un'idea.
K: Se tu hai sbagliato colore e quando cancelli diventa un pasticcio, potresti riparare un po' sopra con la matita e diventa bello.
S: Se fai un disegno con una mongolfiera e non la fai tanto bene dopo lo puoi ritagliare e prendi dei pezzi di legno e li fai diventare un'arte. Un quadro.
E: Io riesco a fare dei biglietti di compleanno o per Natale per i miei amici. Faccio un libretto con dei cuori e dei fiorellini e con la carta che rimane faccio la molla che quando si apre salta fuori il cielo. Così non butto via la carta che avanza.
L: Ieri ho disegnato un disegno su un libro con tante cose da colorare.
R: Possiamo usare anche il giornale per fare dei disegni invece che su un foglio nuovo.
E: Quando facciamo dei disegni bisogna utilizzare tutto lo spazio che abbiamo e non lasciare un sacco di resti di carta bianchi.
M: Possiamo prendere la carta dal cestino della carta per fare dei piccoli disegni e scrivere dei bigliettini.
G: Anche io volevo dire la stessa cosa.
Am: Bravi ragazzi. Avete trovato già delle belle regole per usare in modo intelligente la carta. Pensateci ancora un po', guardate a casa cosa fanno i vostri fratelli o genitori, magari anche loro usano dei trucchetti.
S: Mia zia è un'esperta di riciclaggio.
Am: Ma che bello, cosa fa?
S: Quando mia cugina fa un disegno e poi butta la carta lei dice "dammelo che ci faccio qualcosa" e mia cugina fa la faccia molto strana.
Am: Molto bene ragazzi. Complimenti. Riprenderemo queste regole nei prossimi giorni.

A7: Protocollo 4 – Discussione: cosa vuol dire inquinamento?

Am: Prima di rientrare dalla ricreazione, M. mi ha detto qualcosa di molto interessante. Vorrei che tutti sentissero cosa mi ha detto. M. vieni pure al centro e ripeti cosa mi hai detto.
Kav: Anche io e A. l’abbiamo fatto con lei.
Am: Ah, perfetto allora venite anche voi due.
K, A, M: Noi abbiamo visto delle cartacce nella parte dove si gioca a calcio. Abbiamo raccolto le cartacce e abbiamo riempito un cestino intero.
G: È vero si può creare qualcosa con le cose. Con una bottiglia possiamo fare un omino.
Am: Quello che hanno fatto loro però è un po’ diverso. Cosa hanno fatto loro?
G: Loro hanno raccolto da terra tanti residui di carta, tanti rifiuti lasciati a terra, persone che maleducatamente hanno lasciato delle carte per terra.
Am: Perché dici che è maleducato fare questo?
G: È maleducato fare questo perché quelli che hanno costruito il parco, il giardino, devi avere rispetto per tutti, le piante. Perché noi, in seconda mi pare, sì quest’anno, siamo andati alla mostra dove ci spiegava una signora, mi sembra che era quella che era venuta a fare la carta riciclata, Mara. Mara ci ha spiegato, quanto tempo ci vuole per far sparire i rifiuti. Quindi se butto per terra dei rifiuti, è inquinare. Perché la pioggia se cade sulla carta si diluisce. La plastica invece è fatta di un altro materiale e quindi non scompare.
Am: Prima che G. dicesse la parola “inquinare”, l’ho sentita dire già da M. M. mi sai spiegare cosa vuol dire “inquinare”? Cosa vuol dire “inquinamento”?
M: Tipo quando una cosa fa male al mondo. Non so come quando tu finisci una cosa, la butti per terra e resta lì e incomincia a inquinare e a fare male al mondo.
Am: In che modo fa male al mondo?
E: Con i gas. Anche le batterie. Tante cose lasciano dei gas pericolosi per la Terra. Anche quando esce il petrolio è pericoloso.
G: Massimo a me è venuta in mente questa cosa qui perché a musica abbiamo fatto una canzone che si intitola “La natura rispetterò”. Dice di rispettare la natura e allora abbiamo imparato questa canzone. Dice che la mamma ci ricorda queste parole per non sporcare. Quindi tutte le mamme dovrebbero sapere che non bisogna sporcare la natura.
Am: Ma se le mamme non lo sapessero? Chi lo sa adesso?
Bni: I bambini.
Am: E quindi potremmo spiegarlo noi alle mamme.
G: Massimo ti ricordi con il cartellone delle regole. Possiamo fare un’altra regola di non inquinare con la carta i boschi e i prati.
Am: Assolutamente. Bella idea!
G: Perché anche così è sprecare la carta. Perché si dovrebbe buttare nei cestini.
S: Si potrebbe riciclare.
Am: Come si potrebbe riciclare? In che modo?
G: La porti alla discarica.
G: Ma io la riciclo come voglio perché io ieri ho fatto una costruzione con la plastica, la stoffa e la carta.
Am: Ragazzi ma in questo caso G. ha riciclato o riutilizzato?
Bni: Riutilizzato.
Am: Sapete spiegarmi la differenza fra riutilizzo e riciclo?
G: Riciclo è quando si usa la carta per fare altre cose, per modellarla. Invece riutilizzare vuol dire usarla per altre cose. Riciclare è come fare come abbiamo fatto noi.
Am: E come abbiamo riciclato noi?
G: Abbiamo spezzato la carta e abbiamo fatto un altro tipo di carta.
Am: Se io prendo un pezzo di carta dal cestino della carta e ci faccio sopra un disegno, ho riciclato o riutilizzato?
Bni: Riutilizzato.
Am: Perché non ho riciclato?
G: Perché non hai fatto un altro tipo di carta.
R: Io volevo dire una cosa di maleducazione come buttare la carta. Se sei vicino a un cestino e butti la carta per terra, invece di metterla nel cestino.
Am: Esatto. Quello che hanno fatto le tue compagne è stato proprio raccogliere questi rifiuti e mettergli nel cestino.
S: Dovremmo fare un cartellone da mettere nel prato con scritto “Si rispetta la natura”. Così non sporchiamo.
K: Io e l’A. facciamo una scuola assieme e abbiamo imparato una cosa di rispettare la natura, di non sporcare la natura.
R: Sporcare la natura vuol dire inquinare.
G: Se una bottiglia di vetro per terra si rompe, dei bambini potrebbero anche farsi male.
Am: Hai ragione.
E: Per riciclare la plastica si consuma molta più energia. Si Spreca anche tantissima acqua.
Am: Si usa l’acqua per fare la carta?
E: Per quella riciclata sì.
Am: Per quella bianca no?
E: No.
R: Si usano le foglie.
Am. Bambini, questo pomeriggio volevo proprio parlare di questo con voi. Vi pongo già ora la domanda: Come si fa la carta? Alcuni di voi hanno già detto qualcosa ora. Risponderete a questa domanda oggi pomeriggio.
R: I fogli di carta?
Am: Sì, per esempio.
E: La carta colorata è carta bianca con dentro coloranti.
Am: Se qualcuno ha già delle idee su come si fa la carta, le tiene per se stesso. Le scriverete su un foglio oggi pomeriggio. Avete la pausa pranzo per pensarci un po’.

A8: Protocollo 5 - Raccolta concezioni: come si fa la carta?

S: Se qualcuno fa un disegno ed è brutto, può riutilizzarlo e con quella carta può fare un modellino. La carta si fa con le foglie.
G: La carta è in realtà corteccia d'albero. La corteccia viene portata in fabbrica dove viene ammorbidita e lisciata e viene schiacciata fortissimo finché non diventa piatta, piatta, piatta.
S: Si prende una foglia e la si mette in una macchina che fa diventare la foglia più grande. Poi colorano di bianco la foglia.
S: Secondo me la carta si fa con una quercia dell'albero. Poi si taglia a pezzi fino a che diventa liscio.
G: Per fare la carta serve la corteccia della betulla. Portano il pezzo della betulla tagliato in fabbrica e lo ammorbidiscono. Con una specie di martello lo schiacciano e tolgono le parti in eccesso.
A: Secondo me la carta si fa con il cartone o con le foglie. La carta si fa con le foglie perché le foglie sono piatte e se colori di verde, arancione o giallo i fogli, hanno i colori delle foglie, non so se è vero però. Il cartone è perché per me si assomigliano molto anche se il cartone è duro credo che si fa con il cartone.
M: La carta si fa con gli alberi. Si prende una corteccia di albero e dalla parte che noi non vediamo si taglia fine o grosso un pezzo a forma di foglio.
M: La carta si fa con gli alberi per poi costruire della carta. La carta si fa tagliando dei pezzi di corteccia e la cacca di elefante. Bisogna anche lavarla.
R: La carta si fa con gli alberi perché la parte interna dell'albero è bianca. Si taglia la corteccia e poi si taglia la parte bianca.
G: La carta è progettata con il cartone e il giornale insieme. Se lo mescoli diventa la carta riciclata. La carta bianca è creata con un po' di pittura bianca e ci serve anche il giornale. È per questo che ci serve la pittura bianca, per pitturare il giornale di bianco.
K: Per fare la carta bisogna tagliare l'albero e prendere il disco di legno e portarlo in fabbrica e fanno i fogli.
S: La carta si fa con una foglia o un albero.
A: La carta è stata creata da un albero. La carta è stata fatta con cacca d'elefante. La carta è stata creata da Gesù.
E: Io conosco due modi per fare la carta. Uno di questi due modi si usa soprattutto dove ci sono gli elefanti perché si usa la loro cacca. Viene passata, poi la fanno diventare una purea e alla fine viene stesa in uno stampo prima di essere passata un'altra volta. L'altro modo si usa il legno per fare la carta: viene pelato finché diventa "papoccioso".
L: La carta si fa con l'acqua o con gli alberi. Gli alberi fanno anche la carta ma anche le foglie fanno la carta.
R: La carta si crea con gli alberi e le foglie. La carta si crea con gli alberi. La carta di crea con i pezzi d'albero.

A9: Protocollo 6 – Osservazione della carta al binoculare (gruppo 1)

Am: Cosa ci permette di fare un binoculare?
A: Ci permette di vedere le cose mini piccole più grandi.
E: Molto più grandi.
M: Sì, tipo metti un pezzo di carta e lo vedi grande e vedi cosa c'è.
Am: Esatto, aiuta a vedere meglio tutte le cose che a occhio nudo facciamo fatica a vedere.
Am: Ora vi consegno un pezzetto di carta e lo appoggerete sul vetro del binoculare. Fate in modo che tutti possano osservare.
Am: D'accordo ora accendete la luce e iniziate ad osservare.
S: Sembra tutta sabbia, sembra un deserto.
E: Si vedono delle righette.
R: Si vedono dei pezzi strani, dei pezzettini marroni e dei puntini neri.
S: Si vedono i batteri.
A: Sembra una luna.
L: È vero sembra una luna. Si vedono alcuni puntini.
A: Io vedevo dei pezzi marroni.
R: Io vedevo come delle cose marroni.
M: Io ho visto delle righe bianche.
E: Dovrebbero essere ancora più forti per vedere altre cose.
Am: All'inizio dell'anno mi avevate detto che la carta riciclata ha dei peletti, mentre quella bianca no. Ora prendete il vostro pezzo di carta e spezzatelo. Osservate poi bene il taglio e ditemi cosa vedete. Poi lo guarderemo con il binoculare. Cosa vedete?
E: Ci sono su dei peletti.
R: Sono i peletti che ci sono nella carta riciclata.
Am: E perché vediamo gli stessi peletti?
E: Perché la carta riciclata è fatta con la carta normale.
Am: E sapete dirmi allora cosa sono questi peletti? La carta è fatta di peli?
M: Perché è carta di legno.
E: Sono le fibre dell'albero. Non so come spiegare però.
L: Sono fili dell'albero.
E: È quello che compone l'albero. Come una cucitura che compone un po' il dentro dell'albero. Come uno scheletro.
E: Per fare questo foglio hanno tagliato l'albero, tolto le fibre e hanno fatto la carta.
Am: Adesso osserviamo il taglio anche al binoculare.
E: È creato di fibre. Ci sono solo le fibre.

R: Che forte ci sono delle fibre.
M: È vero poi sembra stoffa. Sembrano fili di stoffa.
S: Sembrano fili gialli.
A: Anche io vedo dei fili gialli.
Am: Condividiamo ora cosa abbiamo visto. Spegniamo il binoculare.
S: Ho visto le fibre lunghissime. Sembrano dei fili.
Am: Ma di che materiale sono fatte queste fibre secondo voi?
S: Sono fatte di legno.
A: Io ho visto dei fili gialli che sembravano un’erba. Poi sopra ho visto come una polvere.
M: Sembrava un pezzo di stoffa cucito alla fine.
R: C’erano dei fili grandi.
Am: Perché vi ricorda la stoffa?
E: Perché sembra quasi un cuscino con tutti i fili di fibre. Invece di mettersi assieme a fare stoffa, qui fanno la carta.
Am: Ora consegno a ciascuna coppia un piccolo pezzo di truciolato di legno. Posizionatelo sopra al vetro del binoculare.
E: Guarda l’albero è fatto di fibre. Ci sono le fibre.
M: È fortissimo. Così sembra un pezzo di legno grandissimo.
M: Sembrano dei graffi.
E: I graffi sono dove le fibre non si attaccano.
E: Magari quello che vedo sono dei batteri anche.
S: Abbiamo trovato un battere che si muove. È nero.
Am: Ora spegniamo i binoculari e parliamo di quello che abbiamo visto.
Am: Cosa avete visto ora?
A: Io ho visto un’ala di uccello e una polvere.
M: Io ho visto che aveva la forma di un bruco.
E: Ho visto che era fatto tanto di fibre.
Am: Le fibre che avete visto ora nel legno, assomigliano a qualcosa che avete già visto prima?
E: Sì. Nella carta di prima.
M: Nella carta e nel legno ci sono le fibre.
S: Nel legno ci sono tutte le fibre attaccate.
A: Prima avevate detto che la carta poteva assomigliare a una stoffa. Anche qui avete visto la stessa somiglianza?
E: Sì. Anche il legno è creato di fibre.
Am: Ragazzi, per concludere, cosa abbiamo scoperto oggi?
S: Fibre.
E: Abbiamo imparato che la carta è fatta di fibre dell’albero. Perché la carta e il legno sono pieni di fibre.
Am: Bravo. Per ora la vostra ipotesi che la carta si fa con l’albero è ancora valida.

A10: Protocollo 7 – Osservazione della carta al binoculare (gruppo 2)

Am: Questa mattina abbiamo scoperto qualcosa con il binoculare. Devo dire che tutti e due i gruppi hanno fatto le stesse scoperte. Il primo gruppo ha però utilizzato e imparato una parola.
Am: Mi piacerebbe iniziare il pomeriggio discutendo e mettendo in comune l’esperienza di questa mattina.
S: Noi quando abbiamo spezzato la carta abbiamo visto delle linee che si chiamano fibre.
E: Si chiamano fibre e sono come lo scheletro dell’albero.
S: Anche noi abbiamo visto i fili.
E: Le fibre sono nell’albero. L’albero è fatto di filamenti. Anche se non si vede bene, ma gli alberi sono fatti di fibre tutte incrociate. Se tu spezzi un legno, vedi le fibre.
Am: In tutti e i due gruppi è emerso che la carta e il legno sembrano stoffa. Perché il legno e la carta fanno venire in mente la stoffa?
K: Perché sembravano dei fili e la stoffa è sempre unita, perché è fatta di tanti fili.
Am: Oggi noi abbiamo scoperto tutto sulla carta? Sappiamo esattamente come si fa la carta?
E: No perché non sappiamo i procedimenti.
Am: Qualcuno sa immaginare quali possono essere i procedimenti per trasformare il legno in fogli di carta?
M: Prendi un coltello e lo tagli fine e poi lo pitturo di bianco. Ci son dei macchinari che riescono a farlo.
G: Una sega elettrica.
E: Prendono il legno e lo tritano fine. Poi lo fanno diventare una pappa strana e lo stendono in una forma e lo lasciano ad asciugare pressandolo.
G: Come la carta riciclata quasi.
E: Non però non ci vuole l’acqua.
Am: Per fare la carta non serve acqua?
E: No, deve diventare una pappa.
Am: E come diventa una pappa?
E: Lo mischiano
Am: Lo mischiano con cosa?
E: Allora serve acqua, altrimenti non si mischia con niente.
S: Tagliamo l’albero a tagliamo le fibre. Poi incolliamo le fibre e lo mettiamo in una macchina che lo fa diventare una purea. Poi lo mettono in una forma per fare il foglio.
R: Si taglia un pezzo di albero, con un coltellino si taglia tutto il marrone e dopo quando si vede il pezzo bianco dell’albero si taglia a pezzettini piccoli e dopo lo mettono in una macchina che dentro ha una bacinella. Mettono l’acqua e la tritano e dopo la stendono come ha detto E. a dopo diventa un foglio.
G: Per me si tagliano i pezzi di albero e si portano in fabbrica. Poi non si usa la pittura. Si mette in una pentola dove viene bollita poi stesa. Quando è finita viene appiattita e lisciata bene che dopo si porta nei negozi.
Am: Allora io vi do un compito per mercoledì. Assieme ai vostri genitori o in generale adulti, dovere fare una ricerca su come si fa la carta. Potete prendere degli appunti, fare dei disegni, scrivere delle parole chiave.

A11: Protocollo 8 – Messa in comune delle scoperte con il binoculare

Am: Osservate attentamente quello che vedete.
S: Sembra che c'è la sabbia.
G: Io ho visto un pezzettino più scuro, poi che è un po' bianco.
Am: A cosa assomigliava quello che avete visto?
S: Sembra una luna piena.
R: Io ho visto come del legno. Quando ho messo gli occhi, dentro la carta sembrava legno.
Am: All'inizio dell'anno, quando abbiamo parlato di carta riciclata, avevate detto che la carta riciclata aveva dei peletti, mentre quella bianca no.
Am: Ora prendete il vostro pezzo di carta e lo spezzate. Osservate bene il taglio.
R: Ma ha i peli.
G: Solleticano.
K: Non sono facili da vedere, ma si vedono dei peletti.
Am: Cosa sono questi peletti?
R: Sono dei peletti degli alberi.
Am: Anche gli alberi hanno questi peletti?
R: No allora non sono peletti degli alberi.
S: Si vedono come i peletti di un fazzoletto.
G: Quando si strappa, si vede qualcosa di strano. Anche quando spezzi la cortezza degli alberi, ci sono dei rami che spuntano fuori.
Am: Ora andiamo ad osservare il taglio con il binoculare, per capirne magari qualcosa di più. Posizionate il pezzetto di carta al centro.
R: Si vedono benissimo i peli.
G: Sembra il velcro.
R: Sembra la carta riciclata. Infatti con la carta riciclata si fa la carta.
Am: Sei sicuro di quello che hai detto? Con la carta riciclata si fa la carta?
G: In un pezzettino di carta, così tante cose.
Am: Bello quello che hai appena detto G.
S: È geniale, che bello.
G: Vedo dei peletti di carta.
Am: Spegniamo il binoculare e parliamo di quello che abbiamo visto.
S: Si vedevano dei pezzetti.
R: Si vedevano dei peletti.
Am: Cosa sono questi peletti?
R: Non so di chi sono.
G: A me sembrano tantissimi peletti messi assieme. Sembrava un puzzle: tutti i pezzettini messi assieme.
K: Sì infatti sembra una stoffa.
Am: Perché ti ricorda la stoffa?
K: La stoffa ha dei fili tutti uniti. La carta è la stessa cosa, ci sono dei peletti tutti vicini.
G: I peletti erano dei pezzi tutti uniti.
Am: R. a un certo punto ha detto che la carta si fa con la carta riciclata. È vero?
R: No è vero, ma sembra perché hanno i peli.
Am: Noi come abbiamo fatto la carta riciclata?
G: Con la carta bianca e di giornale.
R: Allora sì, è la carta che fa la carta riciclata.
S: I peletti si vedono anche al buio.
Am: Tanti di voi, hanno scritto che la carta si fa con il legno. Voi per adesso avete visto legno dentro la carta?
Bni: No.
Am: Ora allora vi consegno un pezzetto piccolo piccolo di legno. Lo osserverete e poi ne parleremo.
S: Guarda è geniale G. Guarda come è fatto ora.
R: È tutto fatto di peli. Anche questo è fatto di peli.
G: Tutti i peli attaccati.
R: Io vedo ancora i peletti.
Am: Pensate se quello che state vedendo ora è simile a quello che avete visto prima.
G: Sono similissimi.
Am: Ora spegniamo il binoculare e parliamo delle nostre osservazioni.
G: Io ho visto che i peletti erano sopra a tutto.
Am: Hai visto ancora dei peletti?
G: Sì.
R: Sembravano dei peli, anche sul legno.
A: Il legno osservato ora assomiglia alla carta di prima?
R: Si, hanno gli stessi peli.
G: Anche nella carta ci sono i peletti.
G: Io ho visto che i peletti erano più larghi.
A: Quasi tutti voi avete scritto che la carta si fa con il legno. Con l'esperienza di oggi, questa ipotesi potrebbe essere confermata o smentita.
G: È confermata perché abbiamo visto che quando si strappa la carta, ci sono dei peletti. Poi abbiamo guardato il legno e ho visto ancora i peletti. Se li porti in fabbrica diventano carta.
Am: Ma gggi abbiamo capito esattamente come si fa la carta?
S: Più o meno.
G: Abbiamo scoperto che la carta è simile al legno.

A12: Protocollo 9 – Ricerche di allievi sulla produzione della carta

G: La carta è un materiale che proviene dal legno. La carta si produce macinando il legno e diversi altri materiali vegetali. Una macchina schiaccia il tutto fino a creare la carta come la conosciamo noi.
G: Gli alberi vengono tagliati, poi viene tolta la corteccia e vengono tagliati a pezzettini. Il legno viene bollito. La pasta viene sbiancata. La pasta viene distesa, asciugata, schiacciata e arrotolata. Poi viene tagliata in fogli di varia misura.
S: La carta si fa con il legno poi viene trasferita su un tamburo dove viene tolta la corteccia del legno. Ora i tronchi vengono ridotti a pezzetti. La prossima fase è… Metterli in una vasca dove vengono lavati poi c’è uno schermo che controlla che la lavatrice sia caricata correttamente. Poi viene messo in un cilindro dove viene cotto per diverse ore a una temperatura di 128 gradi. Poi viene bruciata a 1000 gradi vengono alcune sostanze chimiche, che escono sotto forma di lava. La pasta viene sciacquata e mandata all’assottigliatore. Poi la pasta viene candeggiata con diossido di cloro per diventare più bianca. Poi viene eliminata l’acqua. Qui vedremo la carta che esce dalla macchina. Poi la carta viene arrotolata. Viene trasferita in un deposito automatico dove viene tagliata la carta della stampante.
S: Taglio alberi. Scortecciamento e tagliato in chip. Defibrazione. Lisciazione e dissoluzione. Depurazione. Raffinamento. Mescolamento. Cassa di fuso. Tavola di fabbricazione (tela). Presse umide e seccheria. Candeggiatura e trattamento chimico superficiale. Seccheria. Avvolgimento in bobina.
K: Il materiale più usato per realizzare la carta è la polpa di legno o di cellulosa proveniente da un albero tenero come l’abete o il pioppo. Ed è per questo che come prima cosa dobbiamo tagliare gli alberi. Dopodiché vengono trasportati scortecciati e tagliati a forma di chips. I pezzetti di legno vengono lavati all’interno di un macchinario e mescolati fino ad ottenere una pasta bianca. Dopo averla elaborata per bene, la pasta viene messa su una tavola di fabbricazione, dove viene asciugata ed estesa per bene fino ad ottenere rotoli di carta.

A13: Protocollo 10 – Ma allora perché non bisogna sprecare la carta?

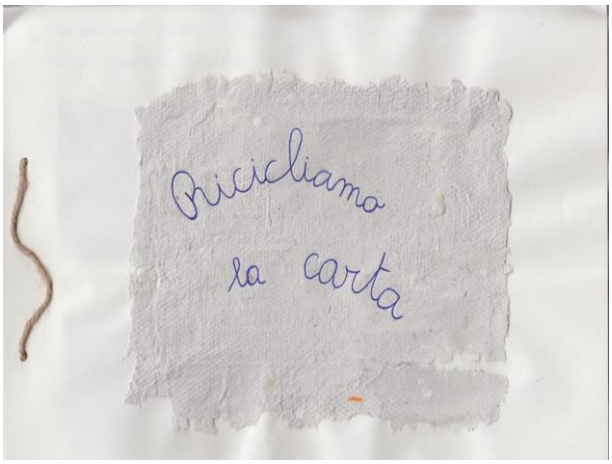
Am: Oggi mi piacerebbe parlare con voi della scoperta fatta questa mattina grazie alle vostre ricerche e al video.
S: Abbiamo scoperto come si fa la carta.
Am: Qualcuno sa spiegarmi brevemente come si fa la carta? Ve lo ricordate?
A: Si prende un albero, poi togli tutte le foglie e lo porti nel laboratorio.
Am: Come si chiama quel laboratorio?
G: Cartiera.
A: Lo porti nella cartiera. Poi lo tagliano in tanti pezzetti che si chiamano chips. Poi cuociono e lo fanno diventare bianca. Poi la asciugano e la controllano, tolgono l’acqua e fanno dei rotoli e poi lo tagliano.
G: Quanti fogli avevano detto che si facevano in un minuto?
R: 55'000 fogli di carta.
Am: Esatto. Vi avevo detto che secondo dei calcoli che ho fatto, nella durata del filmato, sono stati trasformati in carta ben tre alberi.
Am: Bravo A., hai saputo riassumere molto bene i processi della lavorazione dell’albero.
Am: Questa mattina, ci siamo lasciati con una questione aperta. Vi avevo detto di pensare e provare a trovare una risposta a una domanda. Grazie alla scoperta fatta oggi, perché è importante non sprecare la carta? Quest’anno abbiamo detto più volte che è importante non sprecare la carta. Ma come mai?
S: Perché altrimenti si sprecano gli alberi.
E: Si è vero! Se sprechi carta, sprechi alberi.
S: Perché fa male alla natura.
Am: Perché fa male alla natura?
S: Perché l’albero è dalla parte della natura.
G: L’albero è parte della natura.
Am: Mi piace come ha detto S. Sembra quasi che ci sono delle squadre. Chi sono queste squadre? Chi sta dalla parte della natura e chi sta contro la natura?
E: Natura contro inquinamento.
Am: Bello!
M: Se tu usi un foglio è come usare un albero. Se tu fai un disegno piccolo su un foglio grande ma poi non ti piace e o butti nel cestino, è come se hai sprecato un albero.
E: Non proprio un albero intero però.
M: Facciamo morire la natura.
Am: In che modo la facciamo morire?
M: Tagliandola, rompendola.
R: Se facciamo ogni giorno facciamo tanti fogli e tagliamo tanti alberi, dopo non ce ne saranno più.
Am: Ma è importante avere gli alberi?
R: Sì che sono importanti. Sugli alberi ci sono i frutti.
A: È vero sugli alberi ci sono i frutti.
R: Sì ci sono i frutti e noi lo possiamo mangiare.
S: Un mondo senza alberi non è bello. Grazie alla natura noi possiamo vivere.
E: Non bisogna sprecare la carta perché gli alberi ci nutrono e ci facciamo del male. Gli alberi imprigionano la CO_2, che è l’anidride carbonica e rilascia l’aria, rilascia l’O_2. Fanno un lavoro molto importante per il nostro corpo.
Am: Bravissimo E. In sostanza cosa fanno gli alberi?
E: Gli alberi è come se puliscono l’aria.
Am: Bravissimo. È vero, gli alberi puliscono l’aria. E perché è importante avere un’aria pulita?
E: Perché l’anidride carbonica ci fa male. Noi dobbiamo respirare aria pulita.

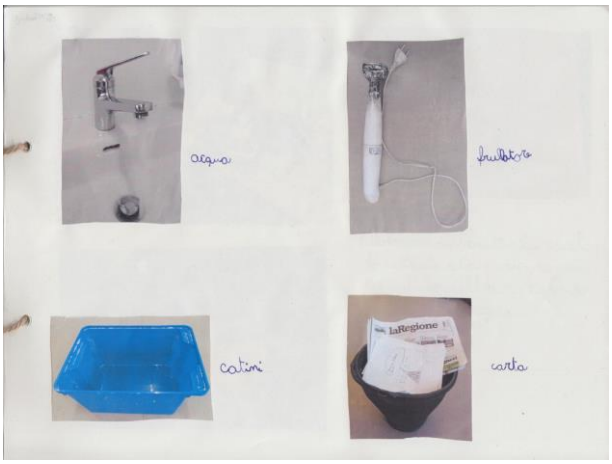
Am: Torniamo alla domanda di prima. Perché non bisogna sprecare la carta? Perché non dobbiamo tagliare gli alberi?
A: Non si spreca la carta altrimenti quei signori che lavorano alla cartiera devono fare tanto tanto lavoro in più.
S: Se non ci sono più alberi, la natura muore e anche noi moriamo perché respiriamo aria sporca. Noi dobbiamo aiutare la natura.
M: Ma noi dobbiamo dire anche agli altri che è importante non tagliare alberi.
G: Gli alberi servono anche agli animali, per costruire le tane e procurarsi da mangiare.
R: Gli alberi servono anche agli uccellini per fare il nido.
G: Gli alberi sono la nostra vita perché ci fanno vivere.
G: Gli alberi servono anche alle api per attaccare la loro casa.
E: Gli alveari.
G: Anche gli scoiattoli.
L: E anche gli uccelli.
S: Noi dobbiamo aiutare la natura perché lei ci dà sempre cose belle.
Am: Che bella cosa che hai appena detto.
Am: Avete detto un sacco di cose interessanti. Abbiamo capito che senza alberi non possiamo vivere. Ma allora, come possiamo salvare gli alberi? Come possiamo salvare la natura?
S: Possiamo raccogliere per esempio le sigarette da terra così non si sporca la natura. Oppure possiamo piantare dei semi nuovi per far crescere altre piante.
Am: Bravissima.
S: Per salvare la natura non dobbiamo sprecare tanta carta.
Am: Super! Ora pensa a come potremmo non sprecare carta.
E: Possiamo fare dei parchi naturali, non noi, l'essere umano in generale.
S: Noi dobbiamo andare nelle altre aule a dire di non rovinare la natura. Anche gli altri devono saperlo. Tutto Lugano deve sapere cosa bisogna fare.
K: Possiamo aiutare la pioggia a bagnare la natura. Possiamo mettere dei semi nuovi per fare alberi nuovi.
S: Se non voglio sprecare carta devo prendere un foglio piccolo per fare un disegno piccolo.
S: Come le nostre regole.
E: È vero le nostre regole sono già dei modi per non sprecare carta.
Am: Et voilà, bravissimi.
G: Ma Massimo noi siamo già pronti a salvare la natura.
Am: Bravissima! Esatto. Sappiamo fare tante cose per fare del bene alla natura.
L: Abbiamo fatto la carta riciclata. Non servono alberi per fare la carta riciclata.
G: Sappiamo anche come utilizzare bene i fogli per esempio usare anche il dietro dei fogli.
R: Con Mara noi non abbiamo usato legno per fare la carta riciclata.
G: Potremmo salvare la natura dicendo alle altre classi di avvisare altre persone, che poi lo diranno ad altre ancora ecc.
E: Come un albero genealogico. Ci passiamo le informazioni.
M: Possiamo anche prendere un foglio dal cestino e scriviamo che non bisogna sprecare carta e lo appendiamo a dei muri.
Am: Complimenti bambini per tutto quello che avete detto. Siete riusciti a ricapitolare tutto quello che abbiamo fatto e imparato quest'anno.

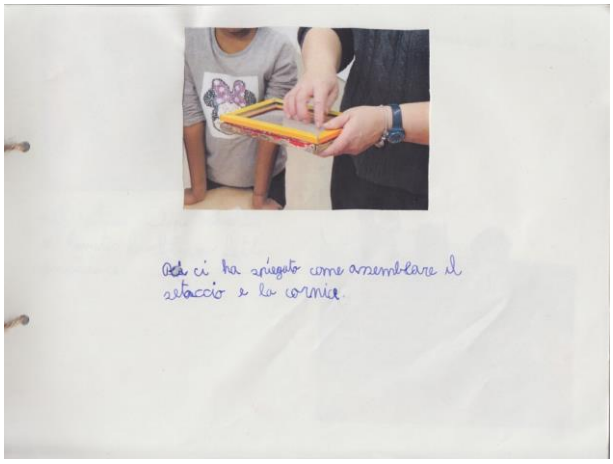
A14: Creazioni spontanee dei bambini (*riutilizzo* della carta)

Figura 23: I bambini con le loro opere d'arte create con la carta del sacco.

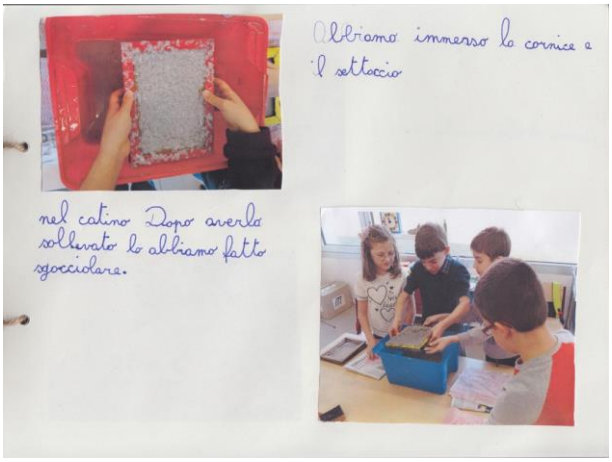
A15: Libro delle istruzioni per la carta riciclata.

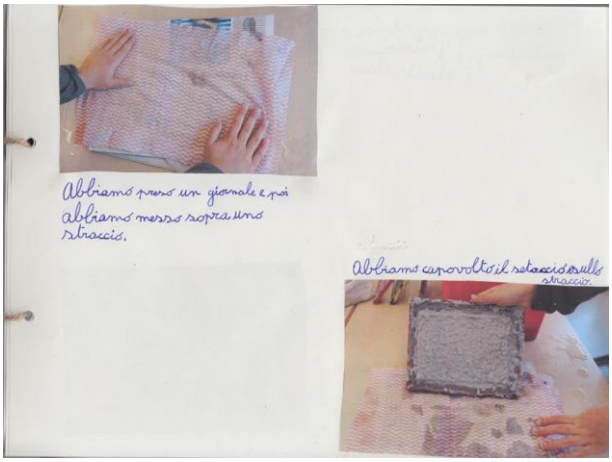






“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”





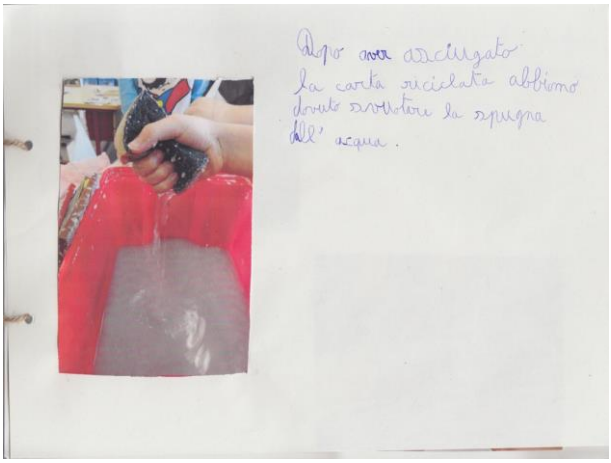


Figura 24: Libro delle istruzioni per creare la carta riciclata regalata alla sezione di SI.

A16: Biglietti scritti sulla nostra carta riciclata regalati alla sezione

Figura 25: Biglietti realizzati dagli allievi per i bambini di Sara.

A17: Rappresentazione delle regole del buon consumatore di carta ideate dagli allievi

Figura 26: Regole del buon consumatore di carta rappresentate e scritte dai bambini (1)

- *"Usare tutto lo spazio che abbiamo sul foglio";*
- *"Per fare dei piccoli disegni possiamo prendere un foglio dal cestino della carta";*
- *"Si possono fare dei collage";*
- *"Utilizzare anche il retro di un foglio di carta".*

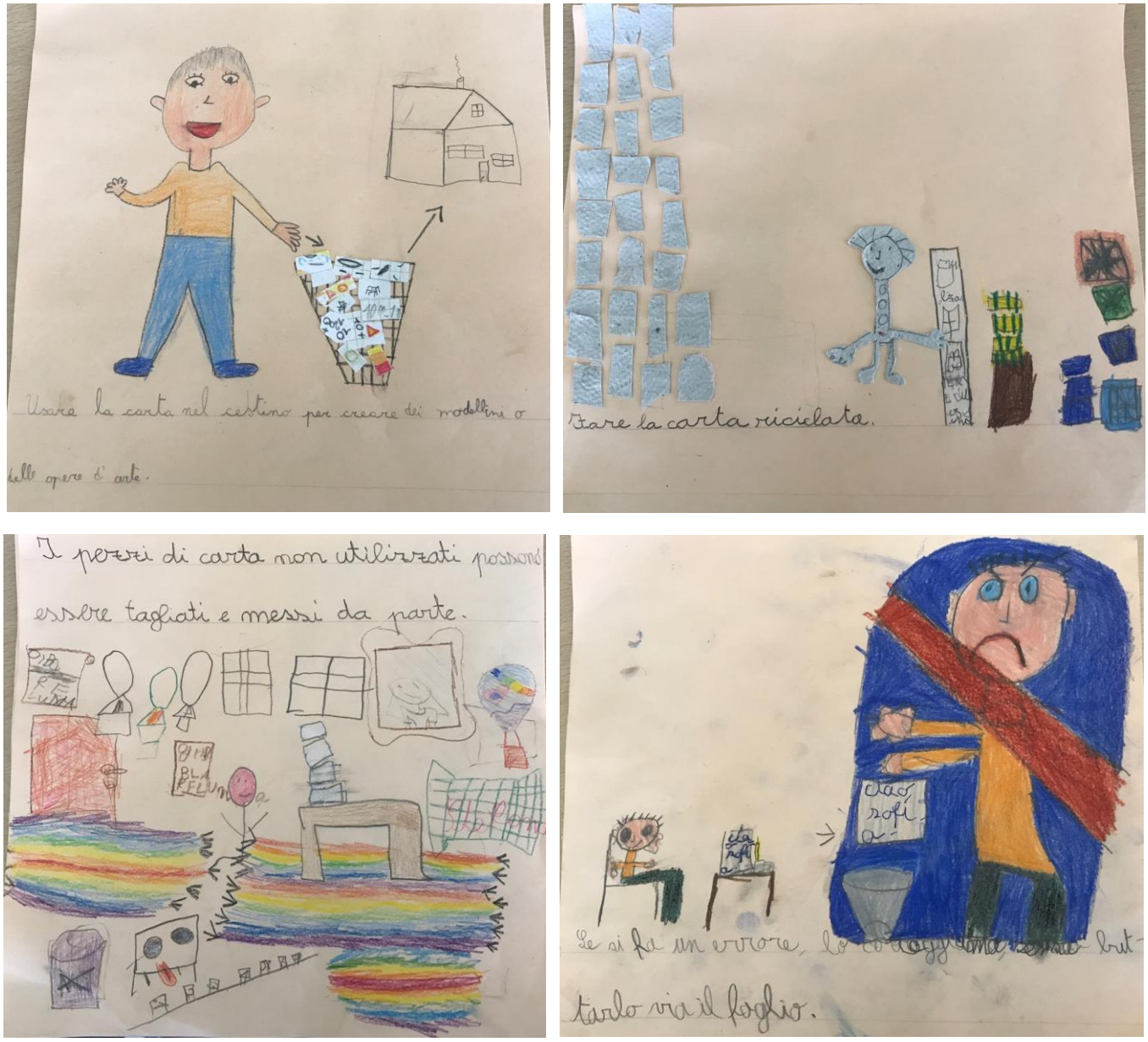


Figura 27: Regole del buon consumatore di carta rappresentate e scritte dai bambini (2)

- *“Usare la carta nel cestino per creare dei modellini o delle opere d’arte”;*
- *“Fare la carta riciclata”;*
- *“I pezzi di carta non utilizzati possono essere tagliati e messi da parte”;*
- *“Se fai un errore, lo correggi, senza buttare via il foglio”.*

A18: Produzioni scritte significative della raccolta concezioni sulla produzione della carta

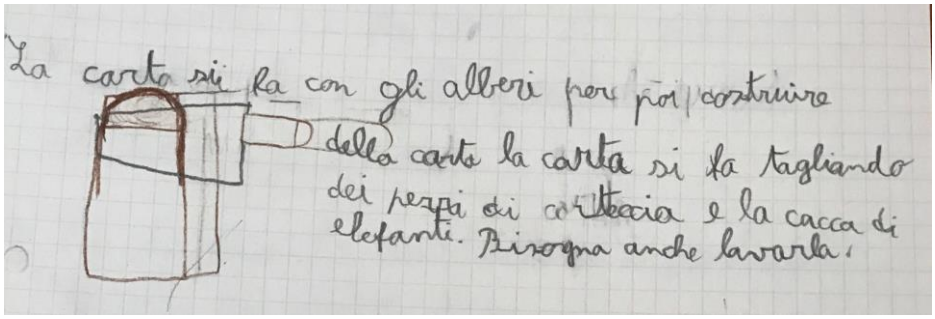
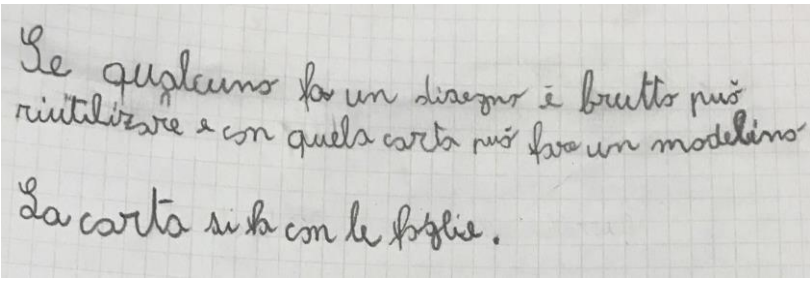
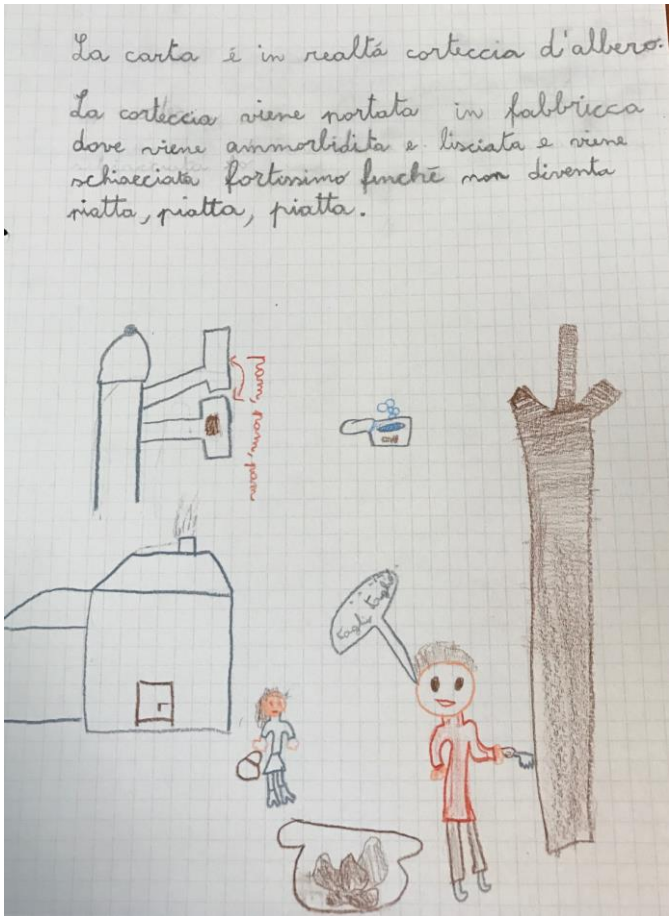

La carta si fa con gli alberi per poi costruire della carta la carta si fa tagliando dei pezzi di corteccia e la cacca di elefanti. Bisogna anche lavarla.

Figura 28: La carta si fa con gli alberi e con la cacca di elefante.


Se qualcuno fa un disegno è brutto può riutilizzare e con quela carta può fare un modelino

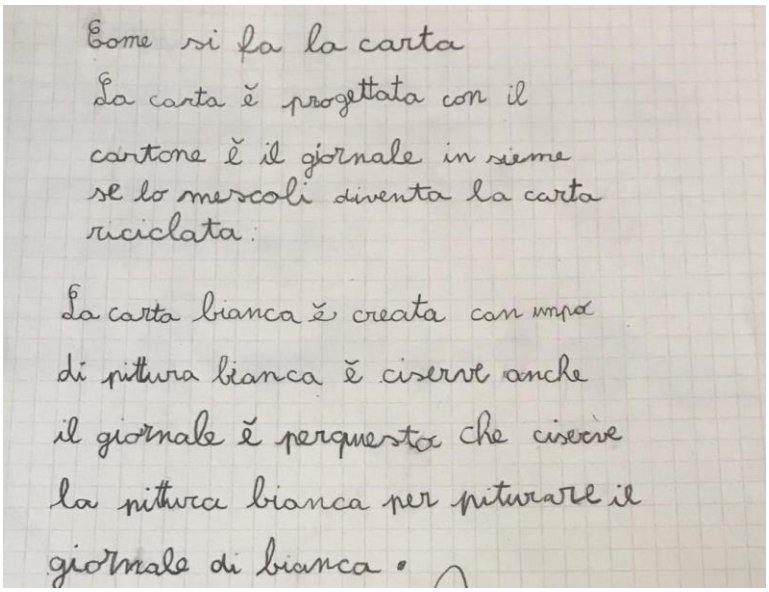
La carta si fa con le foglie.

Figura 29: L'allieva si concentra a presentare un metodo di riutilizzo. Poi dice che la carta si fa con le foglie.


La carta è in realtà corteccia d'albero.

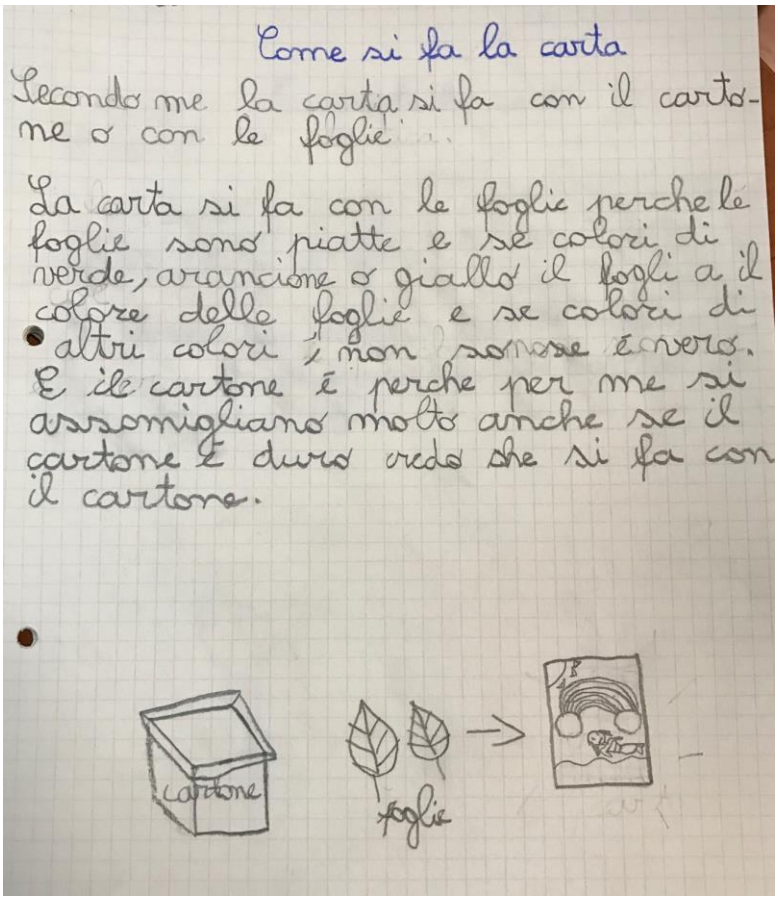
La corteccia viene portata in fabbricca dove viene ammorbidita e lisciata e viene schiacciata fortissimo finchè non diventa piatta, piatta, piatta.

Figura 30: L'allieva, come tanti altri, considera l’albero l’origine dei processi produttivi della carta.


Come si fa la carta
La carta è progettata con il
cartone è il giornale in sieme
se lo mescoli diventa la carta
riciclata.

La carta bianca è creata con impa
di pittura bianca è ciserve anche
il giornale è perquesta che ciserve
la pittura bianca per pitturare il
giornale di bianca.

Figura 31: Inizialmente si concentra sulla carta riciclata, poi tratta la carta “normale”.


Come si fa la carta
Secondo me la carta si fa con il carto-
ne o con le foglie.

La carta si fa con le foglie perche le
foglie sono piatte e se colori di
verde, arancione o giallo il fogli a il
colore delle foglie e se colori di
altri colori, non sonose è vero.
E il cartone è perche per me si
assomigliano molto anche se il
cartone è duro credo che si fa con
il cartone.

Figura 32: La bambina prima scrive che serve la plastica per fare la carta. Si corregge più tardi affermando che occorrono le foglie.

A19: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-4

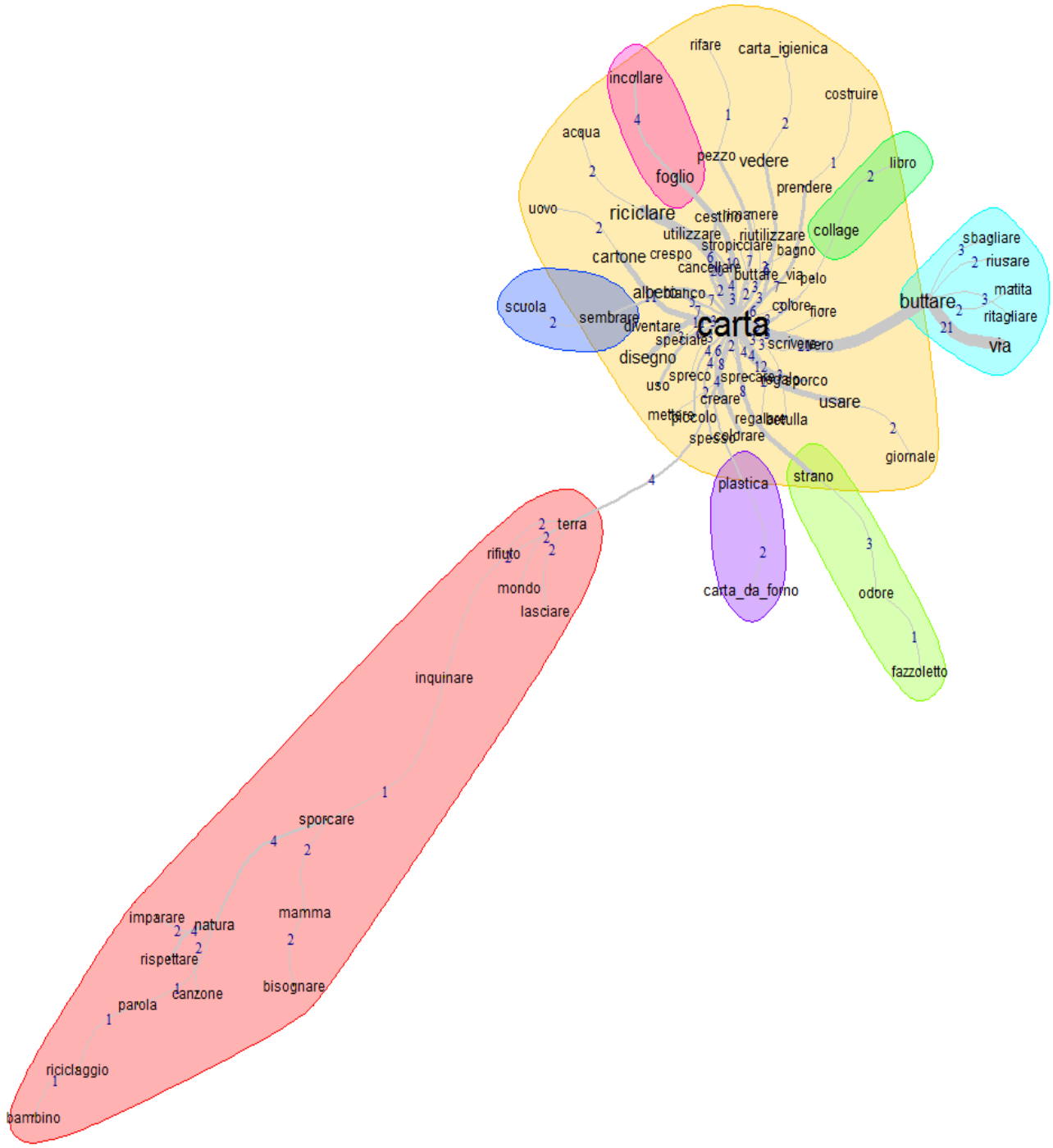


Figura 33: Mappa delle cooccorrenze dei protocolli 1-4

A20: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-5

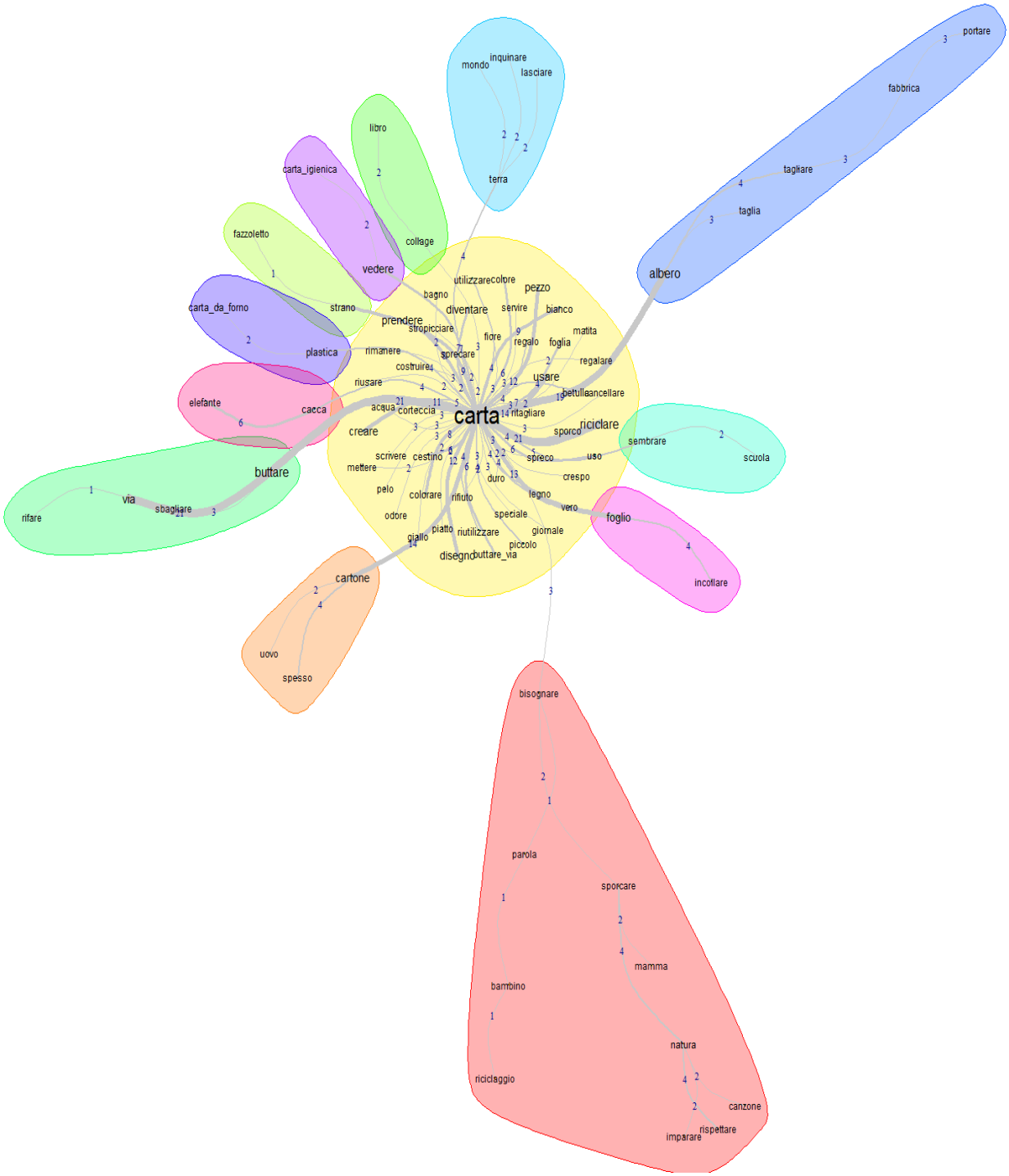


Figura 34: Mappa delle cooccorrenze dei protocoolli 1-5.

A21: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-8

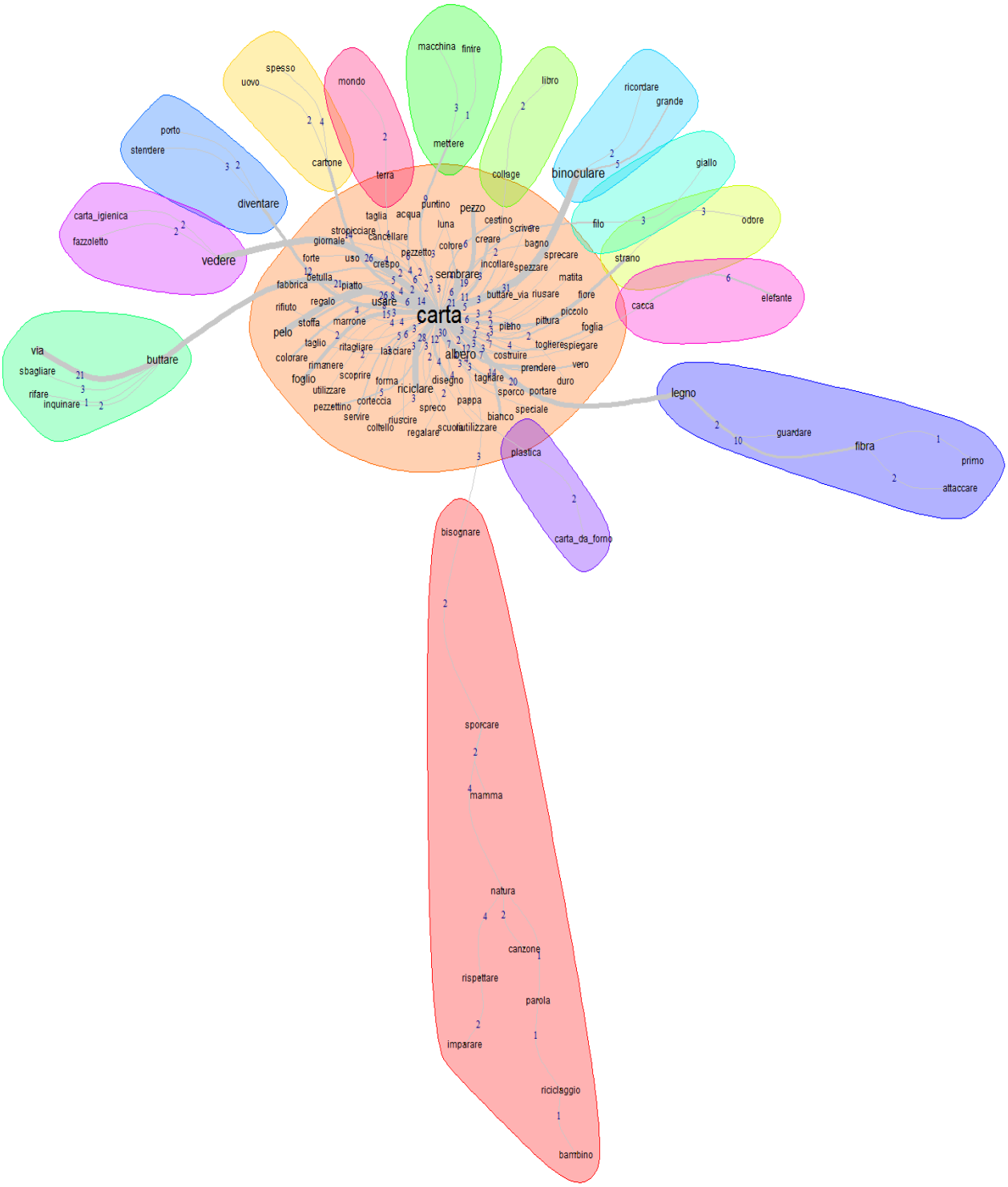


Figura 35: Mappa delle cooccorrenze dei protocolli 1-8.

“In un pezzettino di carta, tutte queste cose”

A22: Mappa della cooccorrenze dei protocolli 1-10

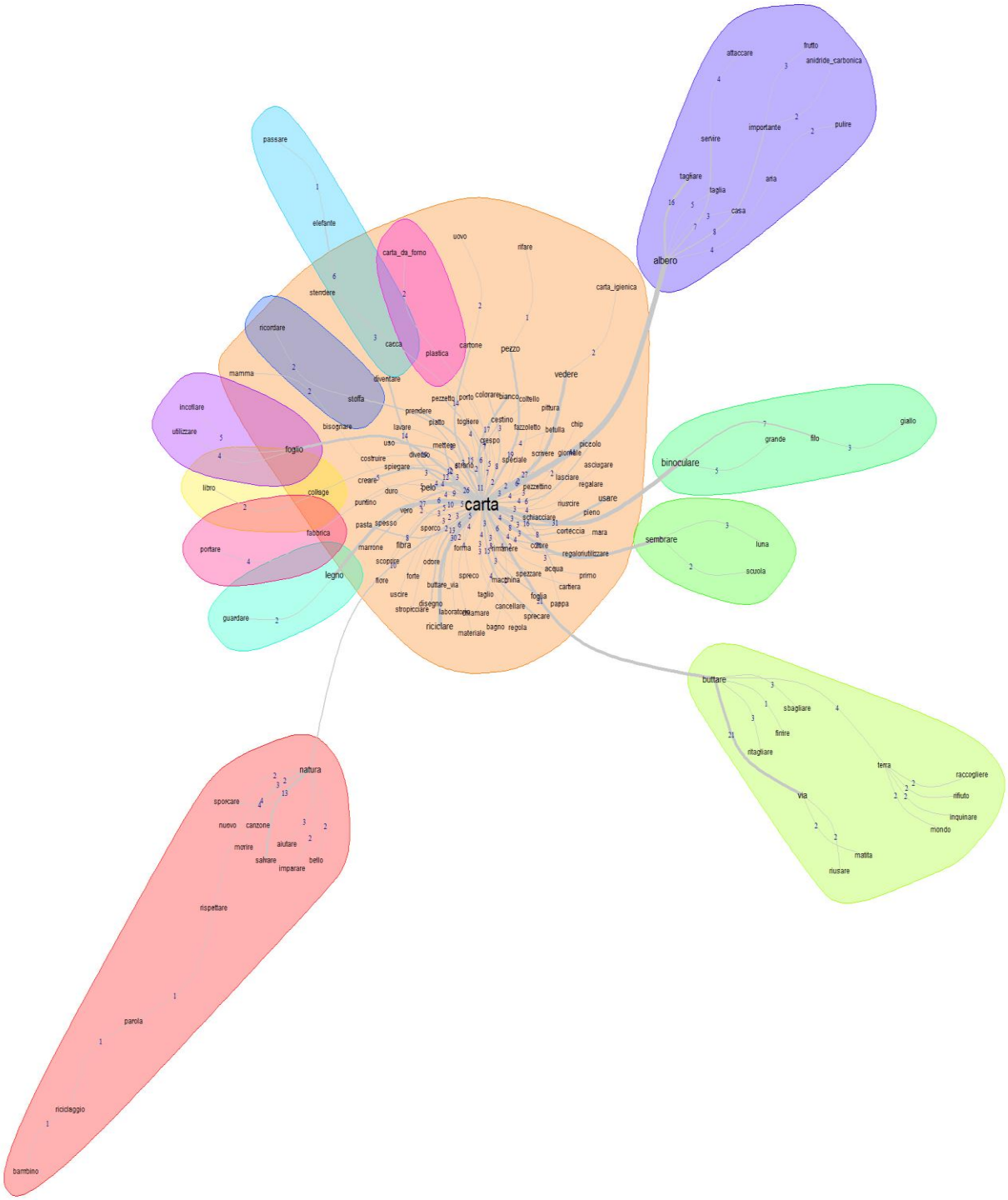
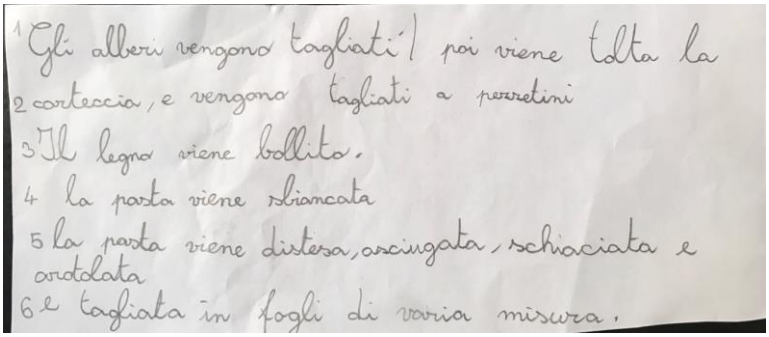


Figura 36: Mappe delle cooccorrenze dei protocolli 1-10.

A23: Ricerche svolte a casa sulla produzione della carta


1 Gli alberi vengono tagliati | poi viene tolta la
2 corteccia, e vengono tagliati a pezzetini
3 Il legno viene bollito.
4 la pasta viene sbiancata
5 la pasta viene distesa, asciugata, schiacciata e ordolata
6 e tagliata in fogli di varia misura.

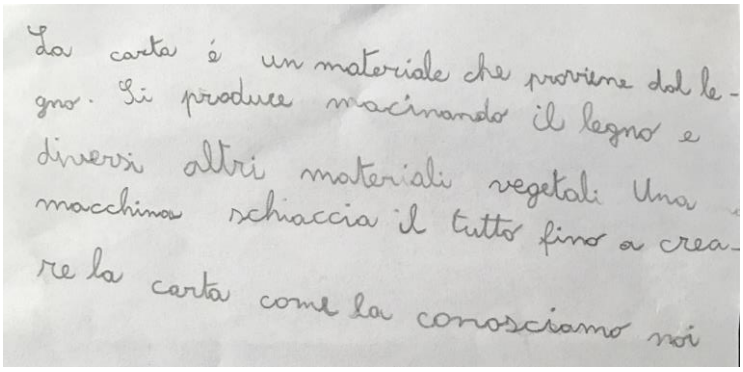

La carta è un materiale che proviene dal legno. Si produce macinando il legno e diversi altri materiali vegetali Una macchina schiaccia il tutto fino a creare la carta come la conosciamo noi

Figura 37: Alcune ricerche svolte a casa.

A24: Mappa dei mondi lessicali SI/SE

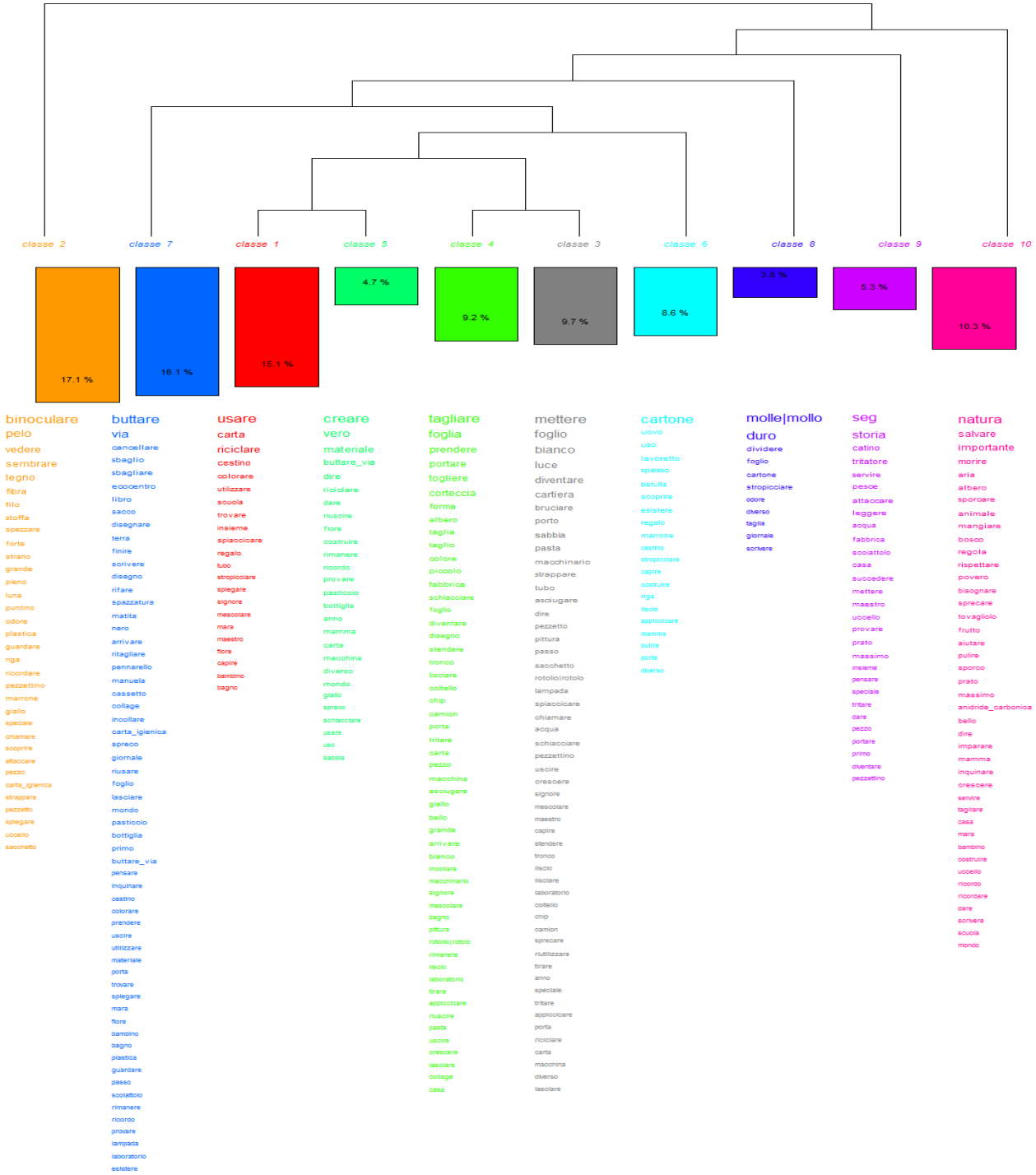


Figura 38: Mappa dei mondi lessicali di tutti i protocolli SI e SE

Questa pubblicazione, “In un pezzettino di carta, tutte queste cose”, scritta da Massimo Bruschetti, è rilasciata sotto Creative Commons Attribuzione – Non commerciale 3.0 Unported License.